

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. X, 12.

SECTIO C

15.III.1957

Z Zakładu Anatomii Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi U. M. C. S.
Kierownik: Prof. dr August Dehnel

Irena DZIERŻYKRAJ-ROGALSKA

**Die saisonale Veränderlichkeit der Schilddrüse bei
der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens* Schreb.)**

**Sezonowa zmienność tarczycy u Rzęsorka rzeczka
(*Neomys fodiens* Schreb.)**

**Сезонная изменчивость щитовидной железы
у *Neomys fodiens* Schreb.**

Einleitung	295
Material und Methode	296
Biologie der Wasserspitzmaus	297
Histologische Beschreibung des Materials	299
Ergebnisse	306
Schrifttum	307
Tafelbeschreibung	308
Streszczenie	309
Резюме	310

Einleitung

Die vorliegende Arbeit wurde in der Anstalt für Vergleichende Anatomie U.M.C.S. und für Histologie und Embriologie der Medizinischen Akademie in Białystok ausgeführt.

Ich fühle mich verpflichtet Herrn Dr. Zdzisław Nowicki; dem damaligen Leiter der Anstalt für Histologie u. Embriologie der Medizinischen Akademie in Białystok, für Hilfe bei der Bearbeitung des Materiale meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ebenfalls danke ich Frau Doc. Dr. Helene Lewńska dem jetztzeitigen Leiter dieser Anstalt für gefällige Durchsicht des Manuscriptes und kritische An-

merkungen. Speziellen Dank pflichte ich Herrn Professor Dr August Dehnel dem Leiter der Untersuchungsanstalt für Säugetiere des Zoologischen Institutes P. A. N. in Białowieża für die Freistellung des Materials, Leitung der Arbeit und Hilfe bei ihrer Durchführung.

Die morphologische Analyse der Veränderlichkeit der Schilddrüse im Zusammenhang mit Veränderungen der physiologischen Zustände der untersuchten Tiere oder im Zusammenhang mit Einflüssen der Milieufaktoren ist speziell nichts Neues.

Zahlreiche Autoren (Engelhorn, Florentin, Glebina, Chmielarczyk, Soszka und Love) bewiesen die charakteristische Veränderlichkeit der Schilddrüse, welche mit dem Geschlechtszyklus verbunden ist. Terendelenburg untersuchte die Veränderungen der Schilddrüse, welche unter Einfluss von Hunger stattfinden. Ludford und Cramer erwiesen die von Temperaturschwankungen abhängigen tatsächlichen Veränderungen.

Dzierżykraj-Rogalska bewies in ihrer Arbeit über *Sorex araneus*, das wir deutliche Veränderungen in der Aktivität der Schilddrüse nicht nur im Zusammenhang mit der Geschlechtsreife und den Perioden der Geschlechtsaktivität beobachten, aber auch in der Herbstperiode, also in einer Zeit, wo die Tiere ihr Sommerhaar auf Winterhaar wechseln. Eine Zunahme der Schilddrüsenaktivität in der Periode des herbstlich-winterlichen Sinkens der Temperatur stellte sie jedoch nicht fest.

Die Wasserspitzmaus, welche das Thema der vorliegenden Arbeit bildet, ist verhältnismässig nahe mit der Spitzmaus verwandt. Ihre Biologie ähnelt unter gewissen Umständen mit derjenigen der Spitzmaus, aber aus andern Gründen unterscheidet sie sich gänzlich von ihr. Aus diesem Grunde halte ich es für zweckmässig, die saisonale Veränderlichkeit der Schilddrüse bei der Wasserspitzmaus durchzu analysieren, um sie mit der Veränderlichkeit der Drüse bei den Spitzmaus zu vergleichen.

Material und Methode

Das Material zu der vorliegenden Arbeit wurde im Naturstaatspark in Białowieża gesammelt. Die Fangtechnik wurde in den Arbeiten von Dehnel u. Borowski und Dehnel (1949) genau beschrieben, die Präparierungstechnik der Schilddrüse bei *Insectivora* in der Arbeit von Dzierżykraj-Rogalska (1952).

Die untersuchten Schilddrüsen wurden meistens in überwiegender Menge im lebenden Zustande dem Laboratorium zugestellt, aber auch im Zustande der Todeserstarrung. Das Material wurde in Flüssigkeiten von Bouin, Orth oder neutralem Formol fixiert. Die Paraffinschnitte färbte man in Hämatoxylin-Eosin und nach Azan. Um retikuläre Fasern nachzuweisen silberte ich sie nach Laguess.

Biologie der Wasserspitzmaus

Die Biologie der Wasserspitzmaus war schon mehrfach in wissenschaftlichen Publikationen besprochen. Es scheint mir dennoch dass sie bisher verhältnismässig wenig genau bekannt ist. Nur neuere Arbeiten berücksichtigend, kann man eine Reihe von Angaben bei Dehnel (1950), Price, Rudd und Bazan (1956) vorfinden. Für meine Untersuchungen ist die Arbeit der Letztgenannten besonders effektiv und zwar nicht nur aus dem Grunde, dass sie viele neue Angaben darbietet, aber vor allem daher, dass das Material aus demselben Gelände stammte und teilweise dieselben Individuen von mir ausgewertet wurden. Da nun meine Arbeit nicht nur für Zoologen aber auch für Histologen bestimmt ist, so erlaube ich es mir, in Kürze gewisse Angaben betreffs der Biologie der Wasserspitzmaus darzustellen und zwar mit Berücksichtigung dessen was sich mit dem Thema meiner Arbeit verknüpft.

Die Zeugungsperiode der Wasserspitzmaus beginnt im Vorfrühling. Die Geschlechtsreife tritt Ende März ein und in der ersten Hälfte des Monats April waren alle eingefangenen Individuen schon geschlechtsaktiv. (Dehnel betitelt solche Individuen als Überwinterlinge). Das sind Tiere, welche im vorhergehenden Kalenderjahr geboren wurden. Diese Tiere erleben ähnlich wie wir dieses bei Spitzmäusen beobachten, keinen zweiten Winter und sterben an Altersschwäche im zweiten Kalenderjahre ihres Lebens. Junge, aus den ersten Frühlingswürfen stammende, Wasserspitzmäuse werden im Gelände ungefähr ab ersten Juni eingefangen. Wie es die Arbeit von Bazan erwiesen hat, so reifen Individuen aus dem ersten Frühjahrwurf sogleich nach dem Verlassen des Nests an, so dass man schon Ende Juni überall junge schwangere Weibchen antrifft und junge Männchen besitzen voll entwickelte Gonaden. Junge aus dieser Generation verlieren schon im Frühherbst ihre Geschlechtsaktivität und ihre Gonaden unterliegen der Regression. Diejenigen von ihnen, welche den Winter überleben, werden zum zweiten Mal im frühen Frühjahr, das ist im zweiten Kalenderjahre ihres Lebens wieder geschlechtsaktiv.

Junge, welche in der ersten Sommerhälfte geboren werden, erleben nur eine kurze Periode der progressiven Entwicklung ihres Geschlechtsapparates, um nach dem der Gonadenregression zu unterliegen, ohne vorher die Geschlechtsreife gehabt zu haben.

Junge aus dem dritten und späteren Würfen, folgedessen Individuen, welche in der zweiten Sommerhälfte oder evtl. im Frühherbst geboren wurden, beginnen überhaupt keine Geschlechtsreifeprozesse und sie reifen erst zum ersten

Mal im Frühjahr als Überwinterlinge an. Überwinterlinge sind den ganzen Sommer lang bis zu ihrem Tode geschlechtsaktiv. Es sei aber vorgemerkt, dass wir bei Individuen welche bis zum Herbst leben einen Rückgang des Geschlechtsapparates beobachten können.

Wie es sich aus dem oben Erwähnte ergibt, haben wir im Material ab Vorfrühling bis Juli geschlechtsreife Individuen und zwar Überwinterlinge und Junge aber auch geschlechtsanreifende Junge oder solche, welche in den anfänglichen Phasen von progressiven Gonadenveränderungen stehen, aber auch noch Junge vor Anfang von Progressionsveränderungen stehen.

Ab Sommerende bis Herbst einschliesslich haben wir im Material geschlechtsreife Überwinterlinge und Junge aus den Frühlingswürfen, aber auch geschlechtsunreife Junge.

Im Spätherbst u. Winter besitzen wir im Material nur Individuen mit Gonaden vom jugendlichen Typus.

Wasserspitzmäuse haben zweimal einen regulären Haarkleidwechsel. In der frühen Frühlingsperiode beginnt bereits im Monat März das Anwachsen des Sommer-Haares. Im Herbst vollzieht sich bei Jungen der volle Haarkleidwechsel in dem Monaten September u. Oktober (Winterhaar) und im November trifft man eingefangene Tiere im vollen Winterpelz an. Überwinterlinge erleben im allgemeinen die Periode des Haarkleidwechsels nicht mehr und bei einigen noch ausnahmsweise Überlebenden vollzieht sich diese nur fragmentarisch.

Angaben betreffs der Überwinterung der Wasserspitzmäuse sind recht knapp. Man muss annehmen, dass sich diese Tiere in Białowieża an den nichtzugesfrorenen Wasserflächen konzentrieren. Alle Versuche diese Tiere im Winter einzufangen gaben jedoch keinen guten Erfolg. Meine Beobachtungen betreffs der Veränderlichkeit und der Funktion der Schilddrüse in der Periode, wo die Tiere in niedriger Temperatur ihr Dasein fristen, stützen sich auf eine kleine Anzahl des Materials. Sich auf die Beobachtungen von Dehnel (1950) und Borowski stützend, sollte man annehmen, dass Wasserspitzmäuse in der Winterperiode keiner so tiefen Depression unterliegen, welche sich durch Körpergewichtsabnahme, Ausmassenreduktion und Schädelabflachung bemerkbar macht, was man bei Spitzmäusen festgestellt hat. Dehnel klärt dieses wie folgt auf: Erstens sind diese Tiere an Wasserbiotopen gebunden, zweitens leben sie in weit mehr ausgeglichenen Lebensbedingungen besonders aber im Winter, drittens sind sie stärker und darum haben sie eine grössere Möglichkeit bei der Futtererbeutung.

In meiner Arbeit aus dem Jahre 1952 teilte ich die untersuchten Spitzmäuse in zwei Klassen und zwar auf geschlechtsunreife Junge im ersten Kalenderjahre ihres Lebens und auf geschlechtsreife Überwinterlinge im zweiten Kalenderjahre ihres Lebens. Diese Einleitung auf zwei Altersgruppen, welche bei Spitzmäusen die Lebensbedingungen besonders aber im Winter, drittens sind sie stärker nicht angewandt werden. Dehnel teilte sein Material in drei Klassen:

- 1) Junge geschlechtsunreife Individuen (M) ungeachtet des Geburtsmonates.
- 2) Junge Individuen (D), welche die Geschlechtsreife im ersten Kalenderjahre ihres Lebens erreicht hatten, ganz gleichgültig in welchem Monate sie eingefangen wurden.

3) Geschlechtsreife Individuen (P), im zweiten Kalenderjahre ihres Lebens, anders gesagt Oberwinterlinge.

Diese Einteilung erwies sich während meiner Arbeit als zu sehr statisch und sie deckte sich nicht mit den natürlichen physiologischen Gruppierungen der Tiere.

Aus diesem Grunde ordnete ich das untersuchte, histologische Material etwas anders an, als es Dehnel getan hatte und zwar:

- I. Junge (M).
- II. Geschlechtsreife Junge (D) und Oberwinterlinge (P).
- III. Individuen, welche im Herbst und Winter und zwar in dem Monaten von Oktober bis Februar eingefangen wurden und welche Gonaden vom jugendlichen Typus aufwiesen (ganz gleich ob mit primären oder regressiven Gonaden). Diese Individuen bezeichnete ich mit Symbol — „R“. Ich muss zugeben, dass ich vor allem die Schilddrüsen von Männchen untersucht hatte und zwar aus diesem Grunde, dass ich bei ihnen verhältnismässig leicht den jeweiligen Zustand der Gonaden feststellen konnte.

Histologische Beschreibung des Materials

I. Gruppe „M“ — geschlechtsunreif.

Tiere aus dieser Gruppe haben, ganz gleichgültig in welchem Monat sie eingefangen wurden, Drüsen von folgendem charakteristischem Bilde. Die Schilddrüse dieser Tiere besteht aus feinen ziemlich regulär angeordneten Follikeln, welche einen kleinen Tropfen Kolloid enthalten. Im Epithelium, welches die Follikeln bekleidet, befinden sich die Hauptzellen in Überzahl, ab und zu aber kann man Kolloidalzellen (von Langendorff) feststellen, deren zahlenmässiges Verhältnis in den verschiedenen Bläschen veränderlich ist. Die Hauptzellen mit heller und feinkörnigem Cytoplasma haben unsichtbare Grenzen. Diese Zellen sind würfelförmig und machen den Eindruck, als wenn sie aufgeschwollen wären. Ihre Kerne sind bläschenförmig und so gross, dass sie fast die ganze Breite und Höhe des Epitheliums einnehmen. Zwischen den Follikeln liegen zahlreiche parafollikuläre Zellengruppen, welche aus 8 bis 12 Zellen bestehen. Sie weisen eine grosse Ähnlichkeit mit den Hauptzellen aus dem Follikel-epithel auf, aber sie kennzeichnen sich jedoch durch eine bedeutend grössere Verwandtschaft mit den basischen Farbstoffen. Die Zellen dieser Inselchen sind vieleckig mit deutlichen Zellengrenzen. Ihr Cytoplasma ist dickflüssig, aber der Kern ist regulär mit sich stark färbender und kompakter Chromatinstroma.

Das Bindegewebe zwischen den Follikeln ist unauffällig. Es treten jedoch deutliche Überblutungen auf. Man kann hier eine grosse Anzahl von erweiterten Kapillaren ersehen, welche die Bläschen umschliessen, aber auch Gefässe von verschiedenem Kaliber, welche mit Blutkörperchen ausgefüllt sind.

Dieses oben beschriebene Schilddrüsenbild junger, geschlechtsunreifer Tiere, welches bei allen Individuen dieser Gruppe auftritt, weist auf den Stand der vollen Aktivität der Schilddrüse hin, was wohl höchstwahrscheinlich mit Entwicklungsprozessen dieser Individuen im Zusammenhang steht.

II. Gruppe — geschlechtsreife Junge und Überwinterlinge.

a) Überwinterlinge, welche in den Monaten von März bis Juni gefangen wurden.

Wie ich es erwähnt habe, tritt im Vorfrühling bei Wasserspitzmäusen das Geschlechtsreifen ein. Die Frühjahrsbrunst verläuft bei diesen Tieren ähnlich wie bei anderen *Soricidae*.

Die Schilddrüsen der Wasserspitzmäuse aus dieser Periode enthalten kleine Follikeln, welche mit zylindrischen oder etwas niedrigerem Epithelium ausgekleidet sind. Diese Epitheliumzellen besitzen runde oder bläschenartige Kerne mit deutlicher Chrominstroma. Die Epitheliumzellen sind als wie geschwollen, regulär angeordnet und weisen deutliche Grenzen auf. (Phot. 1). Das Cytoplasma dieser Zellen ist feinkörnig. Neben kleinen Bläschen liegen zahlreiche Gruppen von parafollikulären Zellen, in welche man zahlreiche Teilungen erblicken kann. (Phot. 2). Das am meisten charakteristische Merkmal für diese Frühjahrsperiode ist die immer grösser werdende Vascularisation dieser Drüse. Fast bei jedem Bläschen sieht man ein Netzchen von Kapillargefässen. Zwischen den kleinen, sich erst bildenden Follikeln beobachtet man eine enorme Anzahl von Arteriolen und Kapillaren, welche mit Blut überfüllt sind. Hier und da kann man Endothelium der Kapillaren beobachten (Phot. 3).

Das oben beschriebene charakteristische Bild der Schilddrüsen von Überwinterlingen, welche im Frühjahr eingefangen wurden, zeugt von einer angeregten intensiven Tätigkeit der Schilddrüse.

Die Schilddrüsen von frühzeitig, frühjahrlichen Tieren kennzeichnen sich durch eine als ob noch mehr intensive Drüsenaktivität im Verhältnis zu Tieren, welche später eingefangen wurden. Ich möchte

wohl diese Erscheinung mit dem in dieser Periode verlaufenden Frühjahrshaarkleidwechsel in Einklang bringen, aber es fällt mir schwer bei dieser Äusserung zu verharren, denn das Material von Überwinterlingen aus dem Vorfrühjahr war sehr klein.

b) Überwinterlinge und geschlechtsreife Junge, von Juni bis October.

Die Tiere weisen in dieser Periode den mikroskopischen Bau der Schilddrüse von demselben Typus auf.

Es ist schwer die Schilddrüse der genannten Tiere als ein „funktionales Ganzes“ zu erörtern. Sehr oft liegen neben den Bläschen, deren Kolloid sich sehr intensiv färbt, andere kleine Follikeln mit hellem und vakuolisiertem also viel flüssigerem Kolloid. Dieses zeugt von einer gewissen Autonomie der einzelnen Bläschen. In der Regel jedoch besteht die Peripheriepartie der Drüse in dieser Periode aus grossen Bläschen, welche mit dickflüssigem Kolloid ausgefüllt sind. In ihnen vollziehen sich auch die Ausscheidungs u. Resorptionsprozesse sehr langsam, wobei sie sich am spätesten erblicken lassen. Seltener sieht man wässriges Kolloid, was sich beim Färben mit Azan sehr gut erblicken lässt.

Die Peripherie der Drüse besteht aus grossen Randfollikeln, welche mit unvakuolisiertem dickflüssigem und chlorophilen Kolloid ausgefüllt sind. Mit Azan färbt es sich auf rot. Hier und da ist jedoch die Peripheriepartie des Kolloides mehr wässrig und dann nimmt sie eine blaue Farbe an (Phot. 4).

Das Epithelium, welches die Bläschen bekleidet, kann verschieden aussehen. Es besteht aus würfelförmigen, gut abgegrenzten Zellen mit runden Kernen. Das Cytoplasma dieser Zellen ist hell und vakuolisiert. Am häufigsten treffen wir jedoch ein ganz niedriges Epithelium an, welche, dunkle, abgeflachte und fast einheitlich ausgefärbte Kerne aufweist. In vereinzelt Drüsen der beschriebenen Periode tritt sehr oft die Abblätterung der Zellen zum (gegen das) Licht der Bläschen auf. Die abgeblättern Zellen sind zweierlei Art nämlich: Die Einen besitzen sehr grosse Kerne mit gut erhaltener Chromatinstroma und körnigem Cytoplasma (Phot. 5), die Anderen sind kleine Zelle mit piknotischen Kernen, welche sich intensiv ausfärben.

Die Zentralpartie der Drüse kennzeichnet in dieser Periode das Erscheinen einer grossen Menge von ausserfollikulärem Kolloid. In den Drüsen in welchen der Ausflussprozess des Kolloides ausserhalb der Bläschen nur einen Teil der Drüse miteinbegriffen hat, erhalten sich noch in der Zentralpartie grosse Bläschen, welche mit stark vakuolisiertem, flüssigem Kolloid ausgefüllt sind. Ihr Epithelium besteht aus Hauptzellen und Kolloidzellen (Zellen von Langendorff). Die Hauptzellen des Epitheliums sind sehr vergrössert und besitzen ein sich blass ausfärbendes, gewöhnlich stark vakuolisiertes Cytoplasma. Die Haupt—wie auch die Kolloidzellen besitzen auf ihren Gipfelpunkten zahlreiche Ausbeutungen von verschiedener Gestalt und Ausmassen. Die Gipfelpartien dieser Zellen werden entweder durch stark gewässerte und vakuolisierte Cytoplasma gebildet, oder sie stellen sich als kleine Gebilde dar, welche sich so wie Kolloid färben (Phot. 6). Manchmal ist die ganze Gipfelpartie aufgedunsen und nimmt das Aussehen einer einzigen grossen Blase an.

Im mehr avancierten Stadium dieses Prozesses beobachten wir eine immer kleinere Anzahl von regulär gebauten Bläschen und eine immer grösser werdende Fläche der Drüse, welche durch das sich ausgeschiedene Kolloid eingenommen wird. In vereinzelt Follikeln, welche noch Kolloid enthalten, verbleiben nur noch etliche Zellen von der Epithelbekleidung (Phot. 7), der Rest aber drang in das Licht des Bläschens und erlag dort der Auflösung. Durch eine Lücke, welche in der Follikelwand entstand, bildet sich der Weg für das, sich ausserhalb der Bläschen, ausgiessende Kolloid. Gleichzeitig sieht man in der stark vakuolisierten Zellenmasse, welche ab und zu feinkörnig ist, schwimmende Epithelschnüre (Phot. 8), welche von ehemaligen Bläschen stammen und welche aus Zellen bestehen, deren Kerne sich einheitlich und intensiv ausfärben (Phot. 8). In manchen Drüsen verbleiben grosse regulär geformte Bläschen nur noch auf der Peripherie. Die Zentralpartie der Drüse weist keinen follikelförmigen Bau auf und sie ist mit Kolloid übergrossen.

Die mikroskopischen Schilddrüsenbilder der Tiere aus der beschriebenen Gruppe (Juni—Oktober) weisen ganz gewiss auf eine volle ja sogar verstärkte Aktivität der Drüse hin.

Man kann zwar hier und dort regressive Erscheinungen beobachten, welche auf der Verkleinerung und Abflachung der Drüsenzellen aber auch auf der Kernpyknose beruhen, aber diese treten jedoch, wenn

man das ganze Drüsenbild in Anspruch nimmt auf den weiteren Plan. Die Bläschen können in dieser Periode zusammenschrumpfen und ihre Wände können sich biegen und platzen. Auf solche Weise entstehen Epitheliumschnüre und sich dunkel färbende Kerngruppen, welche direkt in dem überall ausgegossenen ausserbläslichen Kolloid „schwimmen“. Dank den im Follikel epithelium entstandenen Spalten durchtrifft das Kolloid durch das schwache Bindegewebe, welches ein System von Lücken und Spalten hat, in die Gefässe und es gleicht höchstwahrscheinlich auf diese Weise den grösseren Bedarf an Hormonen im Organismus aus. Während der Zeit der erhöhten Tätigkeit beobachtet man nicht eine gleichzeitige Vermehrung der Blutgefässe. Die peripherisch liegenden Bläschen sind zwar mit einem deutlichen Kapillarenetzchen umgeben, aber in der Medialpartie der Drüse, welche nur von der Kolloidmasse eingenommen ist, sieht man keine Gefässe.

III. Gruppe mit regressivem Geschlechtsapparat, welche von Oktober bis Februar eingefangen wurden.

Alle Individuen aus dieser Gruppe befinden sich in der Vorbereitungsphase zum Winter. Wie ich es schon erwähnt habe, so rechne ich zu dieser Gruppe junge Tiere, welche im ersten Kalenderjahre ihres Lebens noch nicht geschlechtsreif waren wie auch diejenigen Jungen, welche geschlechtlich reiften und sogar geschlechtsaktiv waren und welche im Spätherbst regressiv Gonaden aufwiesen. Nebenbei sei bemerkt, dass der Geschlechtsapparat im Winter einer so starken Regression unterliegt, dass er sogar kleinere Ausmassen hat, als wir dieses bei jungen geschlechtsunreifen Individuen im Sommer beobachten (B a z a n 1955).

Die Schilddrüse der Tiere aus dem Monat Oktober kennzeichnet sich in ihrem ganzen Durchschnitt durch einen einheitlichen Bau. Es hebt sich hier die Grenze zwischen der Drüsenperipherie und ihrer Medialpartie nicht so deutlich ab. Ihre Struktur ist im allgemeinen den bekannten Buchbeschreibungen der Schilddrüse angenähert (Phot. 9).

Fast alle Bläschen sind mit hypostatischem, dickflüssigem Kolloid ausgefüllt, welches sich mit Azan dunkelrot anfärbt. Es weist keine Vakualisation auf, aber es ist dagegen stark aufgesprungen. Das Bläschenepithelium ist vielmehr niedrig und besteht aus wenig differenzierten Zellen mit fast durchsichtigem Protoplasma.

Aus der oben erwähnten Beschreibung könnte man die Folgerung ziehen, dass in dieser Periode sich ein allmählicher Schwund der Drüsenfunktion vollzieht. In den Monaten November und Dezember treffen wir eine immer stärker werdende Regression der Schilddrüse an. Die Schilddrüse aus dem Winter kennzeichnet sich durch ein dickflüssiges, sich stark anfärbendes Kolloid. Gleichzeitig beobachten wir eine Verminderung der Vakularisation und einen Anwuchs der Bindegewebebasis.

Wir treffen hier auf eine Invasion von fremden Zellenelementen mit länglichen Kernen von mezenchymatischer Abstammung, welche durch ihr Anwachsen gewisse Partien der Drüse einnehmen.

Bei einem im Januar eingefangenen Individuum (es muss unterstrichen werden, dass im Jahre 1955 im Januar in Białowieża fast Frühlingswetter herrschte) hat das Drüsenbild ein schon etwas anderes Aussehen. Auf der Peripherie treffen wir wiederum grössere Follikel in deren Licht sich die Zellen des Epitheliums abblättern. Das Epithelium dieser Zellen ist noch flach. Sie bestehen aus homogenen Zellen mit dunklen verlängerten Kernen, welche parallel zur Längsachse der Zelle liegen. In den Zentralpartien (Medialpartien) der Drüsen beginnen parafollikuläre Gruppen zu erscheinen.

Aus diesem Bau folgernd, könnte man in diesem Falle behaupten, dass wir hier mit irgendwelchen einleitenden Vorbereitungen für die zukünftige intensive Drüsenfunktion zu tun haben. Es fällt aber schwer irgendwelche Behauptungen auf Grund nur eines Falles und während eines so untypischen Winters, wie im Jahre 1955, aufzustellen.

Wie es aus der Beschreibung des histologischen Materials, was schliesslich vorauszusehen war, hervorgeht, besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Geschlechtszyklus der Tiere (Männchen) und der morphologischen Veränderlichkeit der Schilddrüse. Diese Erscheinung ist ganz unabhängig vom Alter des Tieres (Dieselben Bilder bei Exemplaren „D“ u. bei „P“). Folgendes ist aber interessant, dass bei frühjahrlichen Überwinterlingen in der Zeitspanne ihrer ersten Brunst und Geschlechtsreifung die Aktivität der Schilddrüse viel stärker ist als in der Sommer u. Herbstperiode, wo wir gleichfalls Individuen in der Brunstperiode (P) oder Geschlechtsanreifungs u. Brunstperiode (D) antreffen. Diese Erscheinung könnte man auf verschiedene Weise auslegen. Es kann sein, dass sie nur mit dem Ge-

schlechtszyklus verbunden ist. Wie es wohl bekannt ist (Bazan 1955) kennzeichnen sich frühjährliche Überwinterlinge von Wasserspitzmäusen durch besonders stark entwickelte Gonaden, welche ihren Ausmassen nach diejenigen von Überwinterlingen oder von Individuen aus der Klasse „D“ aus dem Sommer u. Herbst überschreiten. Wie ich es schon erwähnt habe, verläuft die Brunst selbst bei diesen Tieren in der Frühjahrsperiode bedeutend gewaltsamer im Vergleich mit der Sommerperiode.

Man könnte jedoch die besonders intensive Funktion der Schilddrüse in der Frühjahrsperiode auch damit auslegen, dass gerade dann ganz unabhängig von Geschlechtsprozessen gleichzeitig der Frühjahrsaarkleidwechsel verläuft. Es ist allgemein bekannt, dass bei Insektenfresser und speziell bei der Spitzmaus (Dzierżykraj-Rogalska, 1952) diese Erscheinung von einer sehr intensiven Funktion der Schilddrüse begleitet wird. Die frühjährlichen, histologischen Bilder der Schilddrüse, welche bei Wasserspitzmäusen beobachtet wurden, können etwa aus dem Zusammenspiel der beiden an sich ganz unabhängigen physiologischen Prozessen entstehen.

Einen gewissen Beweis dafür, dass die Schilddrüse bei den Wasserspitzmäusen in der Periode des Haarkleidwechsels sich aktivisiert, bieten die von mir beobachteten und beschriebenen Schilddrüsenbilder von Tieren und zwar von Jungen aus der Gruppe („D“, welche im Herbst eingefangen wurden.

Unzweifelhaft am interessantesten bei diesen Tieren ist das Verhalten der Schilddrüse in der Herbst- und Winterperiode. In dieser Periode treffen wir nämlich auf eine deutliche Hemmung in der Arbeit der Drüse. Eine ähnliche Erscheinung fand ich bei Spitzmäusen vor. (Dzierżykraj-Rogalska, 1952). Solch ein Drüsenbild steht im Widerspruch mit dem, was man erwarten sollte. Es sollte eigentlich dünken, dass wir bei den *Soricidae* gerade irgend eine Hyperfunktion der Schilddrüse erwarten sollten und dieses, wenn auch nur im Zusammenhang mit der Notwendigkeit der Stärkung des Metabolismus zur Erhaltung der Körpertemperatur in der Periode der schweren Winterkälte. Solche Erscheinungen des Tätigkeitsrückganges der Schilddrüse treffen wir bei Winterschläfern (Chmielarczyk, 1948) an. Im gegebenen Falle fallen weder die Spitzmaus noch die Wasserspitzmaus während des Winters in den Winterschlaf.

An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass wir bei der Spitzmaus wie auch bei der Wasserspitzmaus auf sehr charakteristische Gebilde aber besonders bei in den Winterschlaf fallenden Tieren treffen und zwar auf die sogenannten Winterdrüsen (braunes Fett). Diese Drüsen sind bei den *Soricidae* sehr gut entwickelt und ihre Anwesenheit zeugt meiner Meinung nach davon, dass diese Tiere einst wahrscheinlich in den Winterschlaf fielen. Bei diesen Insektenfresser treffen wir gleichfalls auf eine stark angedeutete Erscheinung der Winterdepression (Abnahme des Körpergewichtes, der Ausmassen, Knochenveränderungen). Die Depressionserscheinungen können wir natürlich nicht ausschliesslich als Konsequenz von Futtermangel in der Winterperiode halten, wenn sie auch dennoch in einem gewissen Grade von den Hungererscheinungen abhängig sind. Es kann also sein, dass die von mir beobachtete Hypofunktion der Schilddrüse in der Winterperiode mit der Verringerung der Prozesse des Metabolismus bei diesen Tieren im Zusammenhang steht. Dieses wäre eine eigenartige Anpassungsfähigkeit zur Überwindung der schweren Winterperiode.

Eine Antwort auf diese Frage können nur eigentlich angesetzte physiologische Untersuchungen dieser Tiere ergeben.

Ergebnisse

1. Die Schilddrüse von *Neomys jodiens* Schreb. weist eine deutliche Veränderlichkeit im Lebenszyklus des Tieres auf.
2. Die Schilddrüsen von jungen, geschlechtsunreifen Tieren (M) weisen ganz unabhängig vom Monate, in welchem sie gefangen wurden einen einheitlichen Bau der Drüse auf.
3. Die intensivste Funktion der Schilddrüse beobachten wir in der Frühjahrsperiode bei Überwinterlingen (Geschlechtsanreifung und erste Brunst).
4. Schilddrüsen von geschlechtsreifen Jungen (D) und Überwinterlingen (P) weisen in der Sommerperiode analogische Veränderungen auf, welche sich im Zustande einer angeregten Aktivität erhalten.
5. In der Herbst- und Winterperiode beobachten wir in den Schilddrüsen der Tiere, deren Gonaden sich in der Phase der Winterregression befinden, eine Hemmung der Schilddrüsentätigkeit.

6. Eine angeregte Tätigkeit der Schilddrüse beobachten wir in der Periode des herbstlichen Haarkleidwechsels. Während des frühjährlichen Haarkleidwechsels findet die Brunstperiode statt, welche es unmöglich macht den Einfluss dieses Prozesses auf die Schilddrüse gesondert zu betrachten.

SCHRIFTTUM

1. Bazan I. — Untersuchungen über die Veränderlichkeit des Geschlechtsapparates und des Thymus der Wasserspitzmaus. Annales UMCS. Sectio C, Vol. IX, Lublin, 1955.
2. Borowski St. i Dehnel A. — Materiały do biologii *Soricidae*. Annales UMCS. Sectio C, Vol. VII. Lublin, 1952.
3. Borowski St. — Sezonowe zmiany uwłosienia u *Soricidae*. Annales UMCS. Sectio C, Vol. VII. Lublin, 1952.
4. Chmielarczyk W. — Badania nad systemem dokrewnym jeża, IV. Zmiany w gruczole tarczowym w czasie cyklu rocznego. Rozpr. Wydz. Matem. Przyr. Polsk. Ak. Umiej. 72. Dz. B. 4. Kraków, 1948.
5. Cramer W., Ludford R. J. — On Cellular Activity and Cellular Structure as Studied in the Thyroid Gland. The Journal of Physiology 1926, 61.
6. Dehnel A. — Badania nad rodzajem *Sorex* L. Annales UMCS, Sectio C. Vol. IV, Lublin, 1949.
7. Dehnel A. — Badania nad rodzajem *Neomys* Kaup. Annales UMCS, Sectio C, Vol. V, Lublin 1950.
8. Dehnel A. — Biologia rozmnażania *Sorex araneus* L. w warunkach laboratoryjnych. Annales UMCS, Sectio C, Vol. VI. Lublin 1952.
9. Dzierżykraj - Rogalska I. — Zmiany histomorfologiczne tarczycy *Sorex araneus* L. Annales UMCS. Sectio C, Vol. VIII. Lublin 1952.
10. Dzierżykraj - Rogalska I. — Die Veränderlichkeit der Parathyreoidea des *Sorex araneus* L. in seinen Lebenszyklus. Annales UMCS, Sectio C, Vol. IX. Lublin 1954.
11. Florentin P. — Recherches sur l'histologie et l'histophysiologie de la glande thyroïde des Mammiferes. Thèse à faculté des sciences, Nancy, 1952.
12. Glebina H. — Zyklische Veränderungen der Schilddrüse bei Füchsen. Zeitschr. für Zellforschung und Mikroskopische Anatomie. Berlin, 1937.
13. Lowe E. — Seasonal and Sexual Variations in the Thyroid Glands of Cats. O. Jour. Micr. Sc. LXXIII, 1930.
14. Lowe E. — Variation in the Histological Condition of the Thyroid Glands of Sheep with regard to Season, Sex, Age and Locality. O. Journ. Micr. Sc. LXXVIII, 1930.
15. Ludford R. J., Cramer W. — The Mechanism of Secretion in the Thyroid Gland. Proceed. of the Roy. Soc. of London. Ser. B. 104. London, 1929
16. Rogalska vide Dzierżykraj - Rogalska.
17. Price M. — The Reproduction Cycle of the Water Shrew *Neomys fodiens bicolor* Shaw. Proc. Zool Soc. 123. London, 1953.

18. Soszka S. — Histologiczne badania nad tarczycą świnki morskiej w przebiegu cyklu płciowego. Rozpr. Wydz. Matem.-Przyr. P. A. U. 73. Dz. B. I. Kraków 1948.
19. Robertis E. — Cytological and Cytochemical Bases of Thyroid Function Annales of the New York Academy of Sciences. New York, 1949, 50.
20. Terendelenburg — Die Hormone — Berlin—Springer, 1934.
21. Wolska J. — Rozwój aparatu płciowego *Sorex araneus* L. w cyklu życiowym. Annales UMCS. Sectio C, Vol. VII. Lublin 1952.

TAFELBESCHREIBUNG

Tafel VIII.

- Phot. 1. Im April gefangener Überwinterling. Epithelzellen wie geschwollen. Deutliche Zellengrenzen.
- Phot. 2. Im April gefangener Überwinterling. Gruppen von parafollikulären Zellen in denen man zahlreiche Teilungen sieht.

Tafel IX.

- Phot. 3. Im April gefangener Überwinterling. Zwischen den kleinen sich erst bildenden Follikeln beobachtet man eine grosse Anzahl von Arteriolen und Kapillaren, welche mit Blut überfüllt sind.
- Phot. 4. Geschlechtsreifer Junge, welcher im Juli gefangen wurde. Die Drüsenperipherie ist aus grossen Randfollikel geformt, welche mit unvakuolisiertem, dickflüssigem und chromophilem Kolloid ausgefüllt sind.

Tafel X.

- Phot. 5. Geschlechtsreifer Junge welcher im Juli gefangen wurde. Zellenabblätterung in den Innenraum des Follikels.
- Phot. 6. Überwinterling im Juli gefangen. Die Gipfelpartien der Epitheliumzellen färben sich wie Kolloid

Tafel XI.

- Phot. 7. Geschlechtsreifer Junge im August gefangen. In etlichen Follikeln welche noch Kolloid enthalten verblieben nur noch einige Epitheliumzellen.
- Phot. 8. Überwinterling in September gefangen. Im abgesonderten Kolloid schwimmen Epitheliumschnüre, welche von ehemaligen Follikeln stammen. Die Kernen von Epithelzellen färben sich intensiv und einheitlich.

Tafel XII.

- Phot. 9. Junges Tier welches im Oktober gefangen wurde. Die Drüsenstruktur ist im allgemeinen den Buchbeschreibungen der Schilddrüse angenähert. Die Follikel sind mit dickflüssigem Kolloid ausgefüllt.
-

STRESZCZENIE

1. Tarczycza *Neomys fodiens* Schreb. wykazuje wyraźną zmienność w cyklu życiowym zwierzęcia.
 2. Tarczycza zwierząt młodych (M) — niedojrzałych płciowo, bez względu na miesiąc, w którym zostały schwytane wykazuje jednakową budowę.
 3. Najbardziej wzmożoną funkcję gruczołu tarczycznego obserwujemy u przezimków w okresie wiosennym (dojrzewanie płciowe i pierwsza ruja).
 4. Tarczycza młodych dojrzałych płciowo (D) i przezimków (P) w okresie letnim wykazuje analogiczne zmiany utrzymując się w stanie pobudzonej aktywności.
 5. W okresie jesienno-zimowym, u zwierząt których gonady znajdują się w fazie regresji zimowej, obserwujemy wyraźne zahamowanie czynności tarczycy.
 6. Pobudzoną czynność tarczycy obserwuje się w okresie jesiennej zmiany uwłosienia. W okresie wiosennej zmiany uwłosienia zachodzi okres rui, co uniemożliwia wyodrębnienie wpływu tego procesu na tarczycę.
-

Р Е З Ю М Е

1. Щитовидная железа *Neomys fodiens* Schreb. обнаруживает ясно выраженную изменчивость в жизненном цикле животного.

2. Щитовидные железы молодых особей (М) — не достигнувшие еще половой зрелости — независимо от месяца, во время которого были словлены, характеризуются одинаковым строением.

3. Наиболее интенсивная деятельность щитовидной железы наблюдается у перезимовавших особей весной (половое созревание и первая течка).

4. Щитовидная железа молодых половозрелых особей (D) и перезимовавших особей обнаруживает летом аналогичные изменения, удерживаясь в состоянии возбужденной активности.

5. В осенне-зимний период у животных гонады которых находятся в стадии зимней регрессии, наблюдается ясно выраженное заторможение деятельности щитовидных желез.

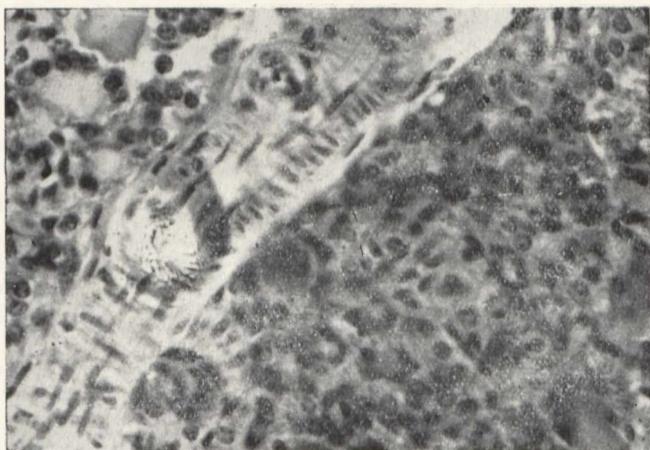
6. Возбужденная деятельность щитовидной железы выступает в период осенней смены волос. Во время весенней смены волос наступает период течки, вследствие чего нет возможности определить точно, какое влияние этот процесс оказывает на щитовидную железу.



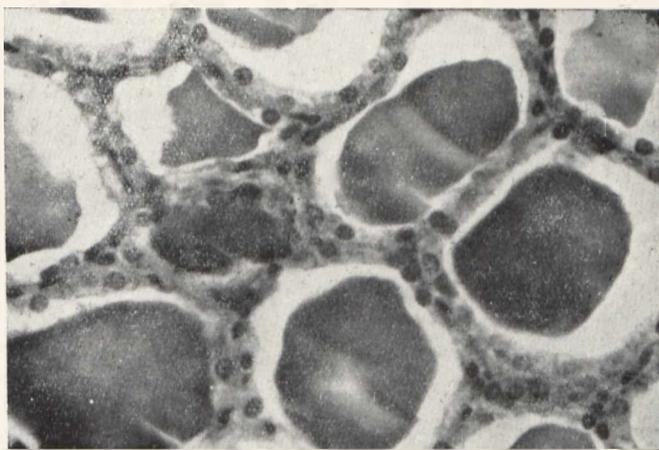
1



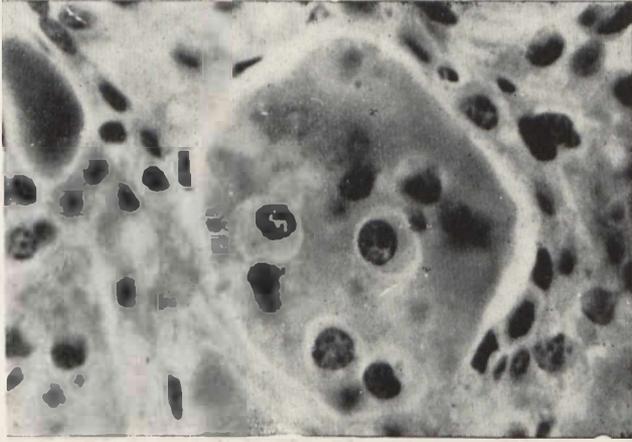
2



5



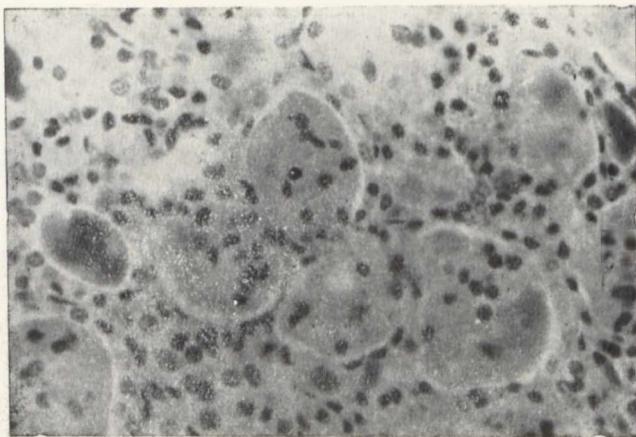
4



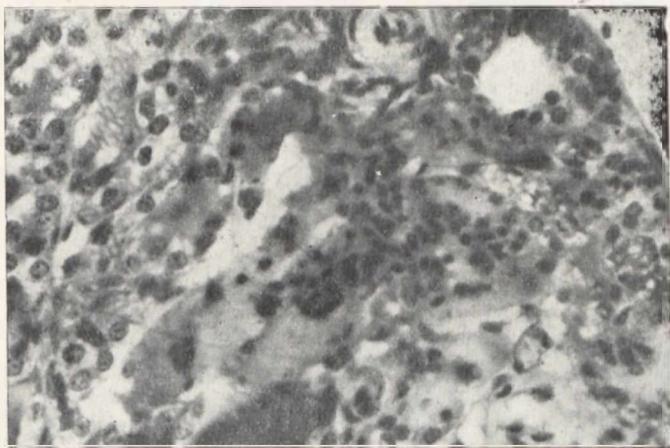
5



6



7



8

