

Instytut Biologii UMCS
Zakład Anatomii Porównawczej i Antropologii

Wiesława GUSTAW

Zmienność morfohistologiczna tarczycy *Citellus suslicus*
(Güldenstaedt, 1770)

Морфологическая изменчивость щитовидной железы
Citellus suslicus (Güldenstaedt, 1770)

Morphohistological Variability of the Thyroid Gland in *Citellus suslicus*
(Güldenstaedt, 1770)

Gatunki drobnych ssaków, podlegające hibernacji, są obiektem do-
ciekań wielu badaczy. Niewątpliwie interesującym zwierzęciem jest m. in.
suseł perełkowany *Citellus suslicus*, który w warunkach naturalnych za-
pada w stosunkowo głęboki sen zimowy.

Przedmiotem niniejszej pracy jest analiza morfohistologiczna tarczy-
cy tego gatunku w aspekcie zmian sezonowych, wiekowych i dymor-
ficznych.

MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Suseł perełkowany (*Citellus suslicus*) jest gryzoniem, należącym do rodziny
Sciuridae. Zwierzę to żyje w koloniach na terenach stepowych. Na zimę zapada
w sen. Na podstawie danych z piśmiennictwa (15) sen zimowy tego gatunku w na-
szych warunkach klimatycznych trwa od pierwszej dekady października do pierw-
szej dekady kwietnia, czyli ok. 6 mies. Budzenie się i zapadanie w sen zimo-
wy w znacznym stopniu zależy od warunków klimatycznych na wiosnę i w je-
sieni. Samce prawdopodobnie budzą się pierwsze. Okres rujowy rozpoczyna się
zaraz po przebudzeniu, trwa 16—19 dni. Młode rodzą się w końcu maja i na
początku czerwca (10).

Materiał pochodzi z okolic Sławęcina i Glinisk w południowo-wschodniej
części Lubelszczyzny. Odłowy przeprowadzano w kwietniu, czerwcu, lipcu i we
wrześniu. Nie dysponuję materiałem zimowym z uwagi na to, że zwierzęta te
śpią w swoich norach w terenie i z tego powodu są trudno dostępne. Natomiast

pobranie tarczyc od okazów laboratoryjnych z tego okresu do badań porównawczych z materiałem terenowym uważałam za niewłaściwe. Przybliżony wiek susłów określano na podstawie wymiarów ciała i stanu gonad. Zwierzęta podzielono na trzy grupy wiekowe. Do pierwszej należą osobniki młode (M) — od urodzenia do pierwszej zimy, do drugiej grupy zalicza się susły dojrzałe płciowo (P), które przetrwały jedną lub dwie zimy, a w skład trzeciej grupy wchodziły okazy stare (S), przeżywające więcej aniżeli trzy zimy. Do badań wykorzystano tarczycy z 18 susłów, w tym z 10 samic i 8 samców. Wypreparowane gruczoły utrwalano w płynie Bouina lub w 5% formalinie. Błoczek parafinowy krajano na skrawki grubości od 4 μ do 6 μ . Preparaty barwiono hematoksyliną alunową Mayera i eozyną wodną.

ANALIZA MATERIAŁU

Zmiany histologiczne w budowie tarczycy rozpatrywano w układzie sezonowym. Obserwowane okresy różnej aktywności gruczołu związane są z porami roku. Stan aktywności tarczycy ustalano takimi testami, jak: objętość narządu, wielkość pęcherzyków, wysokość nabłonka, stan jąder, obecność koloidu i wakuoli resorbujących.

Największą aktywność gruczołu tarczowego u susła perełkowanego obserwowano w okresie wiosennym, po przebudzeniu się zwierząt ze snu zimowego. Analizowany w tym sezonie materiał pochodzi od zwierząt z drugiej grupy wiekowej, złowionych w kwietniu. Histologiczny obraz narządu (ryc. 4) z tego okresu przedstawia się następująco: z zewnątrz tarczycę otacza cienka torebka łącznotkankowa, pod którą znajduje się miąższ utkany ze średniej wielkości pęcherzyków owalnego lub kulistego kształtu, ściśle przylegających do siebie. Dużo jest pęcherzyków formujących się, o nabłonku cylindrycznym. Brzeźnie ułożone są pęcherzyki większe, o nieregularnych konturach. Nabłonek wyścielający ściany pęcherzyków jest sześcienny. Jądra komórek nabłonkowych są nabrzmięte, kuliste, z bardzo wyraźnym zrębem chromatynowym. Zajmują one położenie centralne w komórce. Światło pęcherzyków wypełnia koloid barwiący się słabo i zwakuolizowany. W dużych pęcherzykach koloid jest gęstszy i uwarstwiony. Pomiedzy pęcherzykami występują nieliczne wyspy komórek nabłonkowych, o słabo zaznaczających się granicach. Tkanka łączna delikatnie przewija się w obrębie miąższu. Degenerujące komórki nabłonkowe w świetle pęcherzyków występują bardzo rzadko. Ukrwienie gruczołu jest intensywne. Widoczne są duże naczynia krwionośne, nasycone krwią, oraz sieć kapilarów oplatających pęcherzyki.

Najbardziej różnorodny materiał spotykano w porze letniej, wówczas łatwo było zauważyć pewne różnice w budowie histologicznej narządu w zależności od wieku susła. Stan pełnej aktywności tarczycy w czerwcu i lipcu utrzymywał się u zwierząt zaliczonych do grupy wiekowej P, a obniżonej aktywności — u osobników starych (S). Natomiast mikrosko-

powy obraz gruczołu bardzo młodego susła (M) wskazuje na znacznie osłabioną czynność tarczycy w tym sezonie (ryc. 1). Gruczoł zbudowany jest w przeważającej części z dużych i średniej wielkości pęcherzyków, ściśle graniczących ze sobą. Nabłonek pęcherzykowy jest spłaszczony, jądra także są płaskie, ale dość duże. Chromatyna ich jest wyraźna. Koloid, bardzo słabo zwakuolizowany, wypełnia wnętrze większości pęcherzyków. Przeważnie jest gęsty i wykazuje uwarstwienie. Niektóre pęcherzyki są wewnątrz puste, nie zawierają koloidu. Pomiedzy pęcherzykami występują skupienia komórek nabłonkowych o słabo barwiącej się cytoplazmie i dużych, pęcherzykowatych jądrach z widocznymi jąderkami. Dają się w nich zaobserwować granice międzykomórkowe. Nielicznie występują komórki złuszczone do światła pęcherzyków. Tkanka łączna niewielkimi pasmami wchodzi w miąższ gruczołu. Ukrwienie tarczycy jest średnie.

Strukturę mikroskopową gruczołu tarczowego susła z drugiej grupy w sezonie letnim charakteryzuje wyraźnie zrazikowy układ. Wśród zrazików wyodrębnić można bardziej aktywne, leżące centralnie, i zraziki o mniejszej aktywności — brzeżne. Elementy łącznotkankowe rozwinięte są bardzo dobrze. Utkanie miąższu stanowią w przeważającej części pęcherzyki średniej wielkości, okrągłe lub owalne, oraz większe (ryc. 2). Ściany pęcherzyków wysłane są nabłonkiem izoprzyrmatycznym lub niskim cylindrycznym, albo miejscami płaskim. Komórki nabłonka sześciennego zawierają duże, kuliste jądra o wyraźnej chromatynie, zajmujące położenie centralne. Natomiast jądra występujące w nabłonku płaskim są ciemniej wybarwione, spłaszczone, z niewidocznym zrębem chromatynowym. Koloid pęcherzykowy barwi się słabo i zawiera dużo wakuoli resorbacyjnych. W niektórych pęcherzykach jest uwarstwiony, w innych wypełnia całe światło. Zdegenerowane komórki nabłonkowe spotyka się rzadko. Cytoplazma ich jest jasno wybarwiona, a jądra mają kulisty kształt. W miąższu tarczycy obok pęcherzyków występują dość licznie dojrzałe wyspy międzypęcherzykowe. Zbudowane są z wielokątnych komórek o jasnej cytoplazmie i pęcherzykowatych jądrach o wyraźnej chromatynie. Ukrwienie gruczołu jest bardzo dobre.

Tarczycę osobnika starego (S), złowionego w lecie, otacza gruba torebka łącznotkankowa, od której odchodzą pasma w głąb miąższu. Zawiera ona dużo tkanki tłuszczowej. W miąższu przeważają duże pęcherzyki o niskim nabłonku, ułożone peryferyjnie. W środku gruczołu leżą pęcherzyki mniejsze, wysłane nabłonkiem brukowym. Jądra komórek wydzielniczych są duże i mają wyraźnie zarysowany zrąb chromatynowy. Ta część gruczołu jest bardziej czynna. Pęcherzyki wypełnione są koloidem słabo zwakuolizowanym, gęstym, warstwowo popękany (ryc. 3),

który bardzo często zajmuje całe ich wnętrza. Ukrwienie narządu jest bardzo dobre.

Obniżenie aktywności wydzielniczej tarczycy u *Citellus suslicus* łączy się z okresem jesienno-zimowym, w którym następuje spadek temperatury powietrza.

Analizowany w tym sezonie materiał pochodzi od susłów z drugiej grupy wiekowej, złowionych w początkach września. Mikroskopowy obraz tarczycy z tego okresu przedstawiony jest na ryc. 5. Gruczoł otacza z zewnątrz cienka torebka łącznotkankowa. Miąższ utkany jest z dużych, różnokształtnych pęcherzyków oraz nielicznych mniejszych, skupionych przeważnie w centrum. Nabłonek pęcherzykowy jest płaski, bez wyraźnych granic międzykomórkowych. Jądra są także spłaszczone, ciemno wybarwione, z niewidocznym zrębem chromatynowym. Jedynie w mniejszych pęcherzykach nabłonek jest wyższy. Światło wszystkich pęcherzyków wypełnia gęsty, nie zwakuolizowany koloid. W dużych pęcherzykach wykazuje on łuskowate pęknięcia i barwi się intensywnie. Natomiast w pozostałych koloid jest jaśniejszy. W świetle pęcherzyków widoczne są zdegenerowane komórki nabłonkowe. Wyspy międzypęcherzykowe występują licznie w postaci okrągłych lub nieregularnych skupień komórek o jasnej cytoplazmie i ciemnych jądrach z niewyraźną chromatyną. Tkanka łączna — słabo zaznaczona. Ukrwienie gruczołu — średnie.

DYSKUSJA

Gruczoł tarczowy susła *Citellus suslicus* ulega sezonowym zmianom aktywności, wyrażającym się w różnicach obrazu histologicznego.

Intensywną aktywność tarczycy u susła perełkowanego obserwuje się w okresie wiosennym w kwietniu, kiedy zwierzęta te znajdują się w fazie nasilenia okresu rozrodczego. Świadczy o tym obecność w gruczole przeważającej ilości małych pęcherzyków, wyższego nabłonka wydzielniczego, koloidu bardziej płynnego i mocniej zwakuolizowanego oraz silnego ukrwienia.

W sezonie letnim tarczycza *Citellus suslicus* znajduje się także w stanie aktywności, najbardziej widocznym u zwierząt zaliczonych do drugiej grupy wiekowej.

Natomiast w okresie wczesnej jesieni struktura mikroskopowa narządu wskazuje na obniżenie się jego czynności wydzielniczej.

Badania przeprowadzone na tarczycy innych zwierząt zapadających w sen zimowy są podobne do wyników otrzymanych w niniejszej pracy. I tak u *Citellus tridecemlineatus* (8) stwierdzono maksymalną wysokość komórek nabłonka tarczycy i minimalną zawartość koloidu w kwietniu

i maju — miesiącach, które są okresem nasilenia rozrodczego. Najmniejszą wysokość komórek u tego zwierzęcia wykazano w sierpniu i we wrześniu, a największą ilość koloidu — w październiku i listopadzie.

U *Citellus fulvus* (1) obserwowano najbardziej czynną tarczycę w okresie wiosennym, zaś w zimie wygląd jej miał cechy gruczołu spoczynkowego. U *Erinaceus europaeus* (14) oraz u *Erinaceus roumanicus* (18) gruczoł tarczowy osiąga maksimum czynności na wiosnę i na początku lata, minimum aktywności — w jesieni, przed okresem hibernacji. U dzikiego *Cricetus cricetus* (9), schwytanego zaraz po przebudzeniu, czynną tarczycę można stwierdzić w marcu i na początku kwietnia. Gruczoł tarczowy tego zwierzęcia jest już uwsteczniiony na początku maja i w czerwcu.

K a y s e r (9), opierając się na licznych doniesieniach dotyczących badań tarczycy za pomocą znakowanego jodu, wykazuje również analogiczny cykl roczny aktywności gruczołu u *Marmota monax* i *Elyomys quercinus*. Obserwacje przeprowadzone na tym samym narzędzie u ostatniego z wymienionych gatunków przez innych autorów (2) są zgodne z poprzednio opisywanymi.

U *Sciurus vulgaris* (5) tarczycy osiągała maksimum czynności u dorosłych samców w czerwcu, a u samic we wrześniu, potem aktywność zaczynała się obniżać do minimum w grudniu i styczniu. Podobny cykl zmian sezonowych w gruczole tarczowym stwierdzono u dzikich, nie zapadających w sen zimowy gryzoni, np.: *Microtus arvalis*, *Microtus agrestis*, *Clethrionomys glareolus* (4, 12), owadożernych — *Sorex araneus* (6), *Neomys fodiens* (7) i mięsożernych — *Martes martes* (11).

Natomiast analiza zmian cyklicznych w tarczycy u szczurów dała odwrotne rezultaty (8). W tym przypadku w lipcu stwierdzono u nich najniższą wysokość komórek tarczycy, która stopniowo zwiększała się, by osiągnąć maksimum w grudniu.

W tarczycy badanych *Citellus suslicus* zaobserwowano zmiany w budowie i aktywności gruczołu, związane z wiekiem. Porównując gruczoły zwierzęcia młodego (M) i susła z grupy (P), daje się zauważyć, że są one różne u osobników zebranych w tym samym miesiącu.

Tarczycy susła starego (S) z tego samego okresu posiada w budowie pewne cechy starcze, takie jak: wzrost wielkości pęcherzyków, zagęszczenie koloidu i jego uwarstwienie, występowanie tkanki tłuszczowej. W związku z tymi cechami gruczoły zwierząt starych wykazują zmniejszoną aktywność w partiach obwodowych. podczas gdy w centrum wydzielanie jest intensywniejsze.

W dostępnym piśmiennictwie, dotyczącym zwierząt śpiących w zimie, brak danych na temat różnic w budowie i aktywności tarczycy,

spowodowanych wiekiem. Natomiast zagadnienie to opisywane jest u zwierząt nie zapadających w sen zimowy.

Badając czynność tarczycy u świnki morskiej, królika i szczura (3), stwierdzono że zaraz po urodzeniu zwierzęcia jest ona bardzo aktywna, jednak w czasie szybkiego wzrostu w pierwszych tygodniach życia gruczoł ten wykazuje najslabsze działanie.

U ryjówki aksamitnej (6) tarczycza osobników młodych jest czynna, natomiast u starych — bardzo słabo uczynniona. Analiza tarczyc młodych i przezimków rzesorka rzeczka (7) wykazała jednolity obraz w budowie gruczołu, co świadczy o tym, że nie ma różnic spowodowanych wiekiem.

Wspomnieć należy o istnieniu zmian w budowie i funkcjonowaniu gruczołu tarczowego, związanych z płcią. Podczas przeprowadzanych badań nie obserwowano różnic w strukturze tego narządu u samicy i samca *Citellus suslicus*. W piśmiennictwie jednak opisywane są przypadki tego rodzaju różnic u innych gatunków ssaków, np.: u jeża (13), świnki morskiej (17), kuny europejskiej (11) i u wiewiórki rudej (5).

PIŚMIENICTWO

1. Aczakiejew S. I., Kaszijew B. K.: K mikromorfologii szczytowidnoji żelezy suslika żółtego i uża wodianogo. Sb. naucz. rabot. Kirg. med. in-t., **42**, 52—54 (1967).
2. Agid R., Gabe M., Martoja M.: Modifications histologiques des endocrines au cours des rveils periodiques du Lerot hibernant. Comp. Rend. Soc. Biol., **161**, 459—462 (1967).
3. Aron M.: Evolution de la thyroide en fonction de Lage chez les Mammiferes. Comp. Rend. Soc. Biol., **105**, 58 (1930).
4. Delost P., Naudy J.: Cycle saisonnier de la thyroide chez Rongeurs sauvages non- hibernans. Comp. Rend. Soc. Biol., **5**, 906—909 (1956).
5. Delost P.: Reproduction et cycles endocriniens de l'ecureuil (*Sciurus vulgaris*). Arch. Sci. Physiol., **20**, 425—457 (1966).
6. Dzierżykraj-Rogalska I.: Zmiany histomorfo'ogiczne tarczycy *Sorex a. araneus* L. w cyklu życiowym. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, **7**, 213—252 (1952).
7. Dzierżykraj-Rogalska I.: Die saisonale Verlanderlichkeit der Schildcrüse bei der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens* Schreb.). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, **12**, 295—310 (1955), 1957.
8. Hoffman R. A., Zarrow M. X.: A Comparison of Seasonal Changes and Effect of Cold on the Thyroid Gland of the Male Rat and Ground Squirrel (*Citellus tridecemlineatus*). Acta Endocrinol., **27**, 77—84 (1958).
9. Kayser Ch.: Hibernation [w:] Physiological Mammalogy, Ed. W. Mayer, R. V. Gelder, t. 2, Academic Press, New York—London 1965, 224—237.
10. Pietrowskij T.: Osobiennosti ekologii krapczatogo suslika w Biełorussii. Zool. ž., **40**, 736—748 (1961).
11. Ribes C., Canivenc R.: Le cycle thyroïden saisonnier de la Martre europenne, *Martes martes*. Comp. Rend. Soc. Biol., **162**, 399—402 (1968).

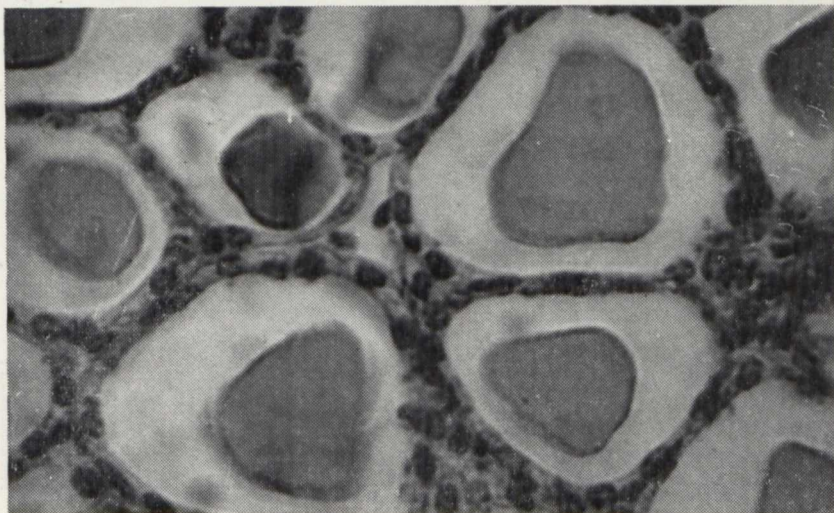
12. Rigaudiere N.: Cycle saisonnier histopatologique de la thyroide des Microtines de la region Clermontoise. Comp. Rend. Soc. Biol., **162**, 1477-1481 (1967).
13. Skowron S., Jurand A., Zajaczek S., Fidelus J.: Gruczoł tarczowy. Wiedza—Zawód—Kultura, Kraków 1951.
14. Suomalainen P.: Seasonal Changes in Per Cent of Colloid and Cell Height of the Thyroid Gland from Hedgehog. Suomalais. tiedekat. toimituks. Ser. A, **4**, 71, 282—294 (1964).
15. Surdacki S.: Untersuchungen auf zwei Populationen des Perlzießels (*Citellus suslicus* Güeld.) in Lubliner Gebiet. Acta theriol., **2**, 203—234 (1958).
16. Szatalina A. C., Sultanow M. C.: Siezonnyje izmienenija gistostruktury szczytowidnoj żelezy u pustynnych gryzunow wpadajuszeczich w spiaczku. Dokł. AN. Uz. SSR., **8**, 62—65 (1961).
17. Wróblewski R., Pluta E.: O dymorfizmie pciowym gruczolu tarczowego u świnki morskiej. Folia Biol., **12**, 217—230 (1964).
18. Ziarko W.: Badania nad systemem dokrewnym jeża. Wplyw hormonu tyreotropowego na tarczycę jeża w czasie rui i snu zimowego. Rozpr. Wydz. Matemat.-Przyrodn. PAU., **72**, 1—12, Kraków 1948.

РЕЗЮМЕ

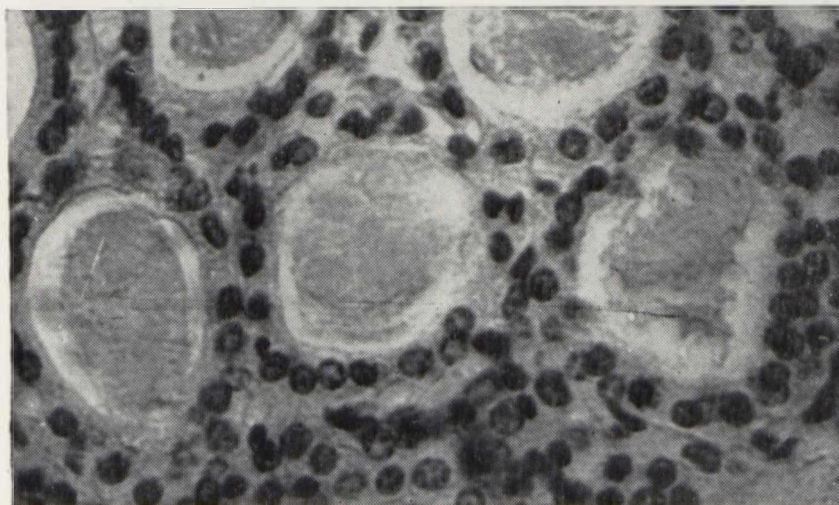
Щитовидную железу крапчатого суслика (*Citellus suslicus*) исследовали морфогистологически в течение года. Констатировали изменения в строении и активности щитовидной железы, соответствующие отдельным сезонам года. Выделяется период максимальной секреторной активности весной после зимней спячки животных, полной активности летом и период понижения деятельности щитовидной железы осенью. Замеченные изменения в структуре органа связаны с возрастом особей. Разниц в строении и функциях щитовидной железы у самок и самцов не замечено.

SUMMARY

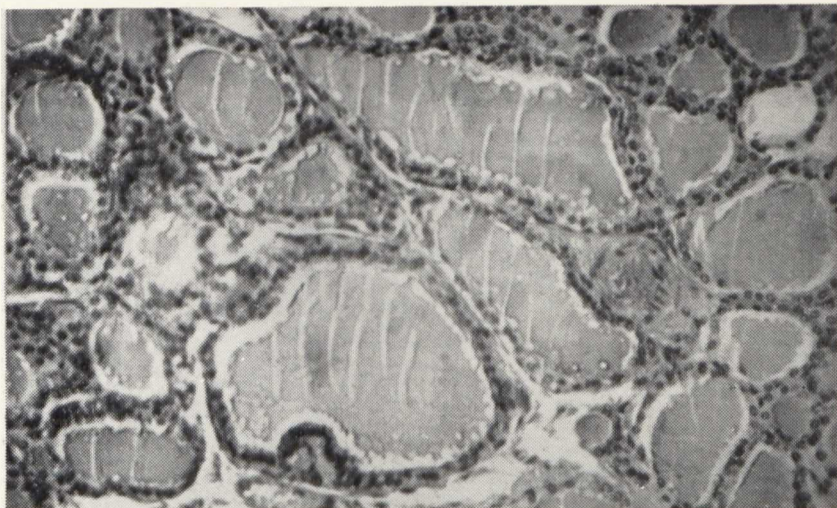
The thyroid gland of *Citellus suslicus* was morphohistologically analysed during a year cycle. Changes which were observed in the structure and function of the gland corresponded to the individual seasons of the year. There were distinguished: the period of maximum excretion activity in spring after awakening the animals from a winter sleep, of full activity in summer, and the period of decreased activity of the gland in autumn. Changes in the structure of the organ were found to be connected with the age of *Citellus suslicus*. No differences in the structure and function of the thyroid gland were stated between the male and female animals.



Ryc. 1. Przekrój przez spoczynkową tarczycę susła młodego M (przed pierwszą zimą), złowionego w czerwcu; pow. 1270 ×
Cross section of the resting thyroid gland of a young gopher M (before its first winter) caught in June; magn. 1270 ×

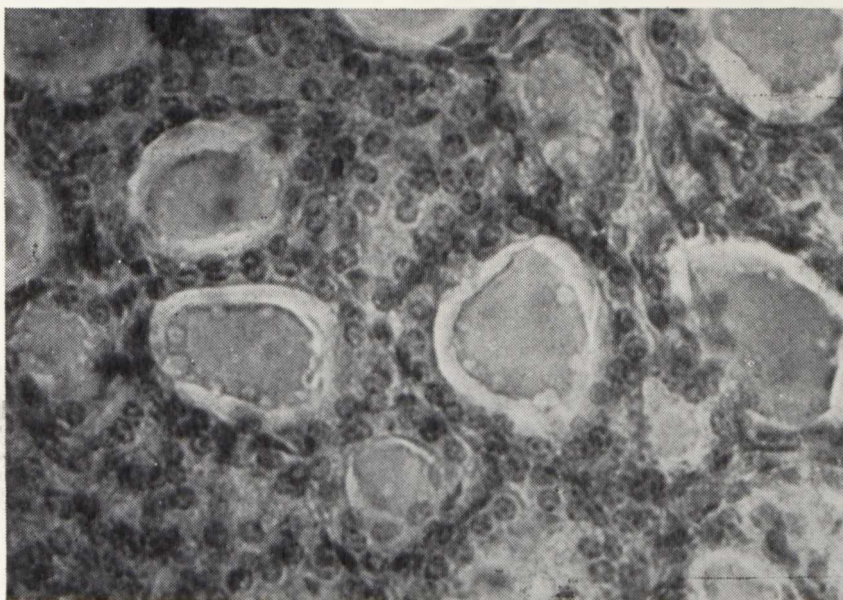


Ryc. 2. Przekrój przez aktywną tarczycę susła po jednym przezimowaniu (P), złowionego w czerwcu; pow. 1270 ×
Cross section of the active thyroid gland of a gopher P (after its one hibernation) caught in June; magn. 1270 ×



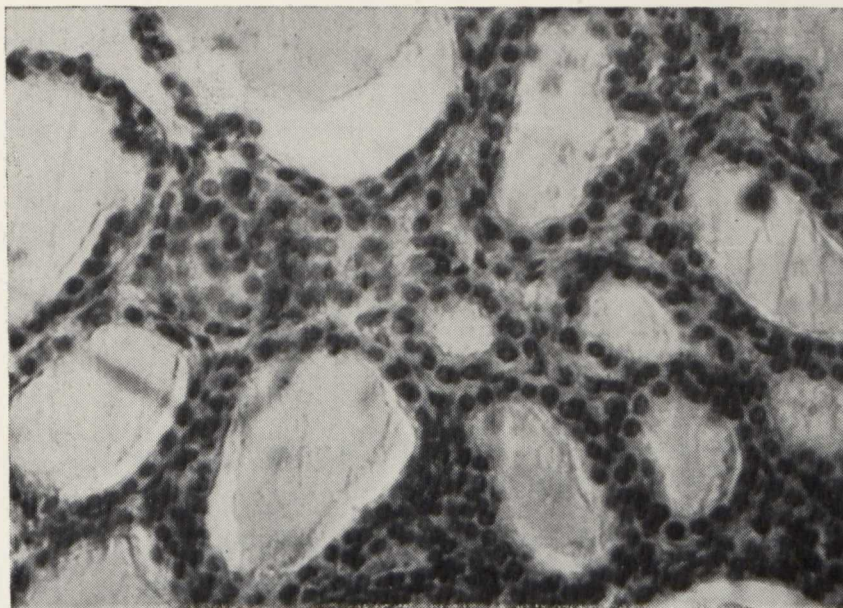
Ryc. 3. Tarczyca susła starego S (po kilkakrotnym przezimowaniu), złowionego w czerwcu; pow. 445 ×

The thyroid gland of an old gopher S (after a few hibernations) caught in June; magn. 445 ×



Ryc. 4. Bardzo czynna tarczyca susła z grupy wiekowej P, złowionego na początku kwietnia; pow. 1050 ×

Very active thyroid gland of a gopher from age group P, caught in the beginning of April; magn. 1050 ×



Ryc. 5. Tarczycza, wykazująca obniżoną aktywność wydzielniczą, susła z grupy wiekowej P, złowionego na początku września; pow. 1050×
The thyroid gland showing a decreased excretion activity in a gopher caught in the beginning of September; magn. 1050×

