

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXVIII, 24

SECTIO C

1973

Instytut Biologii UMCS  
Zakład Anatomii Porównawczej i Antropologii

Irena BAZAN-KUBIK

**Thymus de la musaraigne pygmée (*Sorex minutus* L.)**

Grasica ryjówki malutkiej (*Sorex minutus* L.)

Зобная железа бурозубки малой (*Sorex minutus* L.)

Les recherches décrites dans ce travail comprennent l'analyse des changements morpho-histologiques et des processus involutifs ayant lieu dans le thymus de *Sorex minutus* L.

Cet article complète les recherches faites par l'auteur jusqu'à présent et se rapportant au thymus chez les autres représentants des *Soricidae*.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Selon les données de la littérature (6, 7, 10) *Sorex minutus* L. (*Insectivora*, *Soricidae*) est une espèce qui atteint sa maturité sexuelle au printemps de la deuxième année de sa vie, et très rarement dans la première année. La reproduction dure d'avril à septembre. On observe de grandes oscillations individuelles dans le poids et la longueur du corps de ces animaux dans diverses saisons, ainsi qu'une diminution de ces indices en automne et leur augmentation au printemps.

Les thymus analysés proviennent des animaux capturés dans les forêts de la région de Puławy en 1965 et 1966. La série se compose de 94 spécimens comprenant le cycle vital complet de cette espèce. Le matériel a été divisé en: 1° — individus jeunes ayant été capturés depuis le printemps jusqu'à l'hiver dans la première année de la vie et 2° — animaux plus âgés ayant passé l'hiver. Parmi les individus jeunes on a distingué quatre classes d'âge. La méthode de classification de l'âge est présentée dans les travaux 2, 6 et 7.

Les animaux jeunes ayant fourni les thymus examinés (en nombre de 78) ont été capturés depuis les derniers jours du mois de mai jusqu'à février inclus. Ces individus ont été comptés à tous les quatre classes d'âge. Les animaux ayant passé l'hiver (en nombre de 16) ont été trouvés entre avril et août inclus. Tous

les animaux jeunes ne sont pas sexuellement mûrs, exception faite de six femelles et d'un mâle qui étaient déjà mûrs ou en train de mûrir.

L'analyse des changements morphologiques du thymus a été faite sur le matériel fixé dans l'alcool suivant les deux indices: poids et grandeur de la glande. Pour faciliter la comparaison des organes examinés, on a distingué cinq stades: thymus très grand, grand, moyen, petit et rudimentaire. La description des préparations, du pesage et de la définition de la grandeur des thymus est présentée dans les travaux 2 et 3.

Le thymus chez *Sorex minutus* a une position pectorale, avec une nette division en deux lobes. Les thymus très grands, grands et moyens, en règle couvrent le coeur et arrivent sous celui-ci. Dans ce cas, le lobe droit se trouve d'habitude entre le coeur et le poumon, formant l'arête vive. Les organes de moindres dimensions forment des structures minces et membraneuses. Les thymus rudimentaires sont des restes de la glande, difficiles à remarquer; leur poids ne dépassant pas 0,2 mg, pour la plupart il est impossible de les peser individuellement.

Les examens morphologiques ont été appuyés par l'analyse des coupes microscopiques des thymus des animaux appartenant à diverses classes d'âge. Les organes, fixés dans l'alcool, étaient colorés par l'hématoxyline de Meyer et l'éosine.

#### DESCRIPTION DU MATÉRIEL

L'analyse des changements de poids et de grandeur des thymus a été faite sur les glandes provenant des animaux jeunes capturés dans la période de la fin de mai jusqu'à novembre inclus. À partir de décembre, les individus jeunes ne possèdent qu'un thymus rudimentaire, sans égard à ce qu'ils viennent des protégés de printemps ou d'été. Au printemps la glande ne régénère pas, par conséquent, chez les animaux ayant hiverné, elle garde sa forme rudimentaire jusqu'à la fin de la vie.

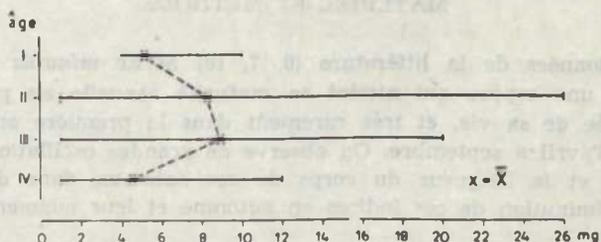


Fig. 1. Variabilité des moyennes et étendue des poids des thymus des individus jeunes dans les classes d'âge particulières I-IV

Les poids de tous les thymus pesés individuellement, sauf les organes rudimentaires, sont de 25,2 à 0,4 mg. Les thymus prédominants sont ceux de 16,0 à 0,4 mg; ils forment environ 75% d'organes examinés.

Les changements du poids des thymus dans les classes d'âge particulières (fig. 1) démontrent de grandes oscillations des valeurs moyennes de cet indice. Chez les animaux très jeunes (classe I), la moyenne est 5,2 mg. Les poids des thymus de ces individus sont de 10,0 à 4,0 mg.

Chez les animaux un peu plus âgés de la II-e classe d'âge, la moyenne de l'indice analysé égale 8,2 mg. Dans cette classe on observe l'étendue la plus grande des poids des thymus: de 20,0 à 1,0 mg. La moyenne du poids des glandes des individus de la III-e classe d'âge démontre une augmentation relativement faible et égale 8,9 mg. L'étendue des poids individuels des thymus dans ce groupe est un peu moindre. Chez les animaux de la IV-e classe d'âge, on observe une diminution considérable des différences entre les poids des thymus qui ne dépassent pas 12,0 mg. La moyenne égale 4,5 mg.

Considérant la division du matériel selon le sexe, il faut constater que les thymus des mâles sont plus lourds que les glandes provenant des femelles. On observe de nettes différences entre les moyennes de l'indice analysé chez les deux sexes dans les classes d'âge particulières. Elles sont surtout visibles dans les trois premières classes, et avant tout dans la seconde, où les moyennes égalent 10,5 et 5,6 mg. Dans la IV-e classe, les valeurs moyennes des poids des thymus chez les mâles et les femelles sont presque égales.

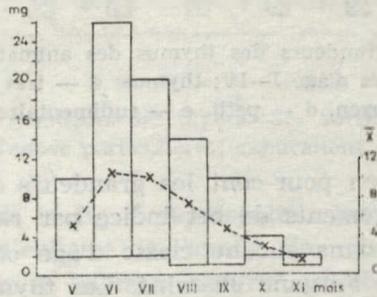


Fig. 2. Variabilité des moyennes et étendue des poids des thymus des individus jeunes dans les mois particuliers V—XI

Envisageant les poids des organes examinés suivant les mois (fig. 2), à partir de mai, on peut observer une augmentation assez rapide des poids des thymus dans les mois d'été, surtout en juin et en juillet ( $\bar{x} = 10,4$  et  $10,0$  mg) par rapport au mois de mai ( $\bar{x} = 5,4$  mg). Dès le mois d'août, on voit une diminution graduelle des poids des glandes analysées. La moyenne des poids des organes examinés égale 9,4 mg dans la saison d'été et 3,5 mg en automne. On observe aussi nettement une variabilité des étendues de cet indice dans les mois particuliers. En mai le poids des thymus ne dépasse pas 9,0 mg. Dans les mois d'été les oscillations des poids sont plus grandes. Les individus capturés en automne ont des thymus dont les poids ne dépassent pas 9,5 mg. Les thymus les plus lourds dans cette saison proviennent des animaux capturés en septembre.

Dans la série analysée, parmi les thymus des individus jeunes on voit une énorme prédominance des organes très grands, grands et moyens (75,3%), par rapport aux petits et rudimentaires (24,7%). Le pour-cent le plus grand est formé avant tout par les thymus grands et moyens, avec la prédominance des premiers. Le nombre de glandes très grandes et rudimentaires est inférieur.

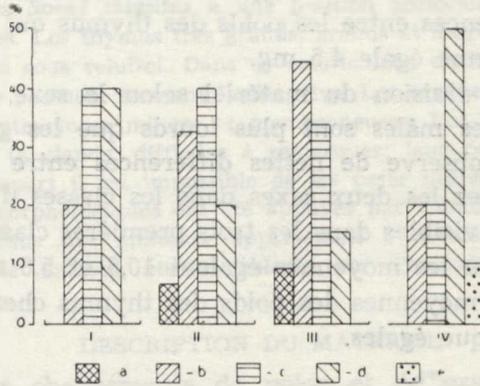


Fig. 3. Pourcentage des grandeurs des thymus des animaux jeunes avec la prise en considération des classes d'âge I—IV; thymus: a — très grand, b — grand, c — moyen, d — petit, e — rudimentaire

La fig. 3 exprime en pour-cent les grandeurs des thymus, permettant de voir les changements de cet indice par rapport à la structure de l'âge. En général, dans aucune classe d'âge on n'observe tous les stades de grandeur de l'organe examiné. Les thymus très grands sont observés uniquement dans les classes III et IV, les rudimentaires seulement chez les animaux les plus âgés. Les autres stades sont représentés par un pour-cent divers dans toutes les classes d'âge. Parmi les individus les plus jeunes il n'y a pas de thymus très grands et rudimentaires; on y voit des organes grands, mais les moyens et les petits prédominent. Les animaux de la II-e classe ont, avant tout, des thymus grands et moyens (33,3% et 40,0%); ils en ont beaucoup plus moins d'organes petits. On y observe la présence très rare des thymus très grands (6,7%), il n'y en a pas de rudimentaires. Dans la III-e classe d'âge, le pour-cent de thymus de trois premiers stades de grandeur est supérieur par rapport à la classe précédente (9,3, 44,2, 30,2%). Le nombre d'organes petits diminue, il n'y en a pas de rudimentaires. Les animaux les plus âgés ne possèdent pas de thymus très grands. Dans cette classe on observe des organes rudimentaires, ce qui n'était pas noté ailleurs. Ce sont surtout des thymus petits qui prédominent (50,0%). Les glandes grandes et moyennes sont représentées dans un pour-cent considéra-

blement inférieur que chez les animaux jeunes. Il n'y a pas de thymus très grands.

En considérant le pourcentage se rapportant à la grandeur des thymus chez les deux sexes, on observe de grandes différences de cet indice. Chez les mâles il y a tous les stades, avec la prédominance des animaux ayant des thymus grands (47,6%). Chez les femelles il n'y a pas de thymus très grands ou rudimentaires, parmi les autres on note le pour-cent le plus élevé d'organes moyens (51,6%).

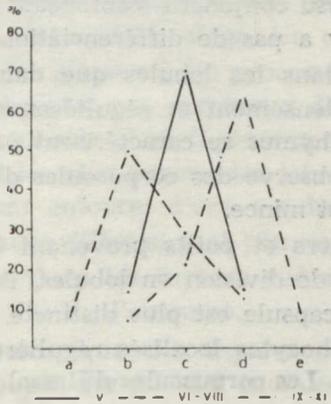


Fig. 4. Pourcentage des grandeurs des thymus des *Sorex minutus* jeunes dans les saisons d'année particulières; explications — v. fig. 3

Les diagrammes de la fig. 4 représentent les grandeurs des thymus dans les périodes particulières de l'année. En mai, unique mois de printemps où les animaux se laissent capturer, on observe surtout des thymus moyens (71,4%), il n'y en a pas de très grands ou rudimentaires. Dans les mois d'été les glandes de grandes dimensions font 50,0%. Parmi les individus de cette saison, on a remarqué 7,7% de thymus très grands. La plupart d'eux ont été capturés en juillet. Les autres organes étaient moyens ou petits, les premiers prédominant; les rudimentaires manquaient. Dans la période d'automne a lieu une nette diminution de la grandeur du thymus, ce qui se manifeste par une augmentation considérable du nombre de glandes des dimensions petites (64,3%), et par la présence des rudimentaires. On note également la diminution de l'apparition des organes moyens (21,4%). Les thymus grands disparaissent, les très grands manquent. Le matériel analysé permet de dire que les animaux jeunes atteignent leur maturité sexuelle dans un pour-cent très inférieur. Aux exceptions de ce type on a compté trois femelles en train de maturation, trois femelles nourrissantes et un mâle sexuellement mûr. Les poids des thymus de ces individus oscillent entre 3,9 et 0,4 mg. Ce sont des organes moyens et petits.

L'analyse histologique des coupes a été faite sur un matériel spécialement assorti. On a pris en considération les thymus de divers poids et dans tous les stades de grandeur, compte tenu de l'âge des animaux. La série de thymus examinés provenait du cycle vital complet.

Chez les animaux les plus jeunes, les thymus ayant des dimensions considérables et des poids variés, ne démontrent presque point de différences dans la structure. Ces organes, ayant une structure lobulaire très nette, ont une division en lobes peu distincte. On observe plus souvent les bandes de tissu conjonctif s'enfonçant un peu dans les lobes. En règle générale, il n'y a pas de différenciation en partie corticale et médullaire, aussi bien dans les lobules que dans les lobes. Les lymphocytes sont localisés densément et régulièrement, les cellules réticulaires peu visibles. Ces thymus se caractérisent par un nombre considérable de vaisseaux. On observe des corpuscules d'Hassal peu nombreux. La capsule de l'organe est mince.

Dans les thymus légers et petits provenant des individus les plus jeunes on n'observe pas de division en lobules, il n'y a pas de septums de tissus conjonctif. La capsule est plus distincte. Les lobes des organes très fins, avec des lymphocytes localisés régulièrement, mais rarement. La réticule bien distincte. Les corpuscules d'Hassal peu nombreux, mieux-visibility.

Les thymus des animaux appartenant à la II-e classe d'âge ne démontrent pas de différences fondamentales dans la structure microscopique. Cela concerne les glandes d'un poids et d'une grandeur divers. Seulement les thymus les plus lourds et les plus grands se caractérisent par une nette division en lobules, peu nombreux, par un nombre de lymphocytes plus considérable, par une division plus distincte en partie corticale et médullaire des lobules ou des lobes. Le nombre de corpuscules d'Hassal n'est pas grand. On observe plusieurs vaisseaux sanguins.

Les thymus plus légers et plus petits dans le groupe d'animaux en question ressemblent à des images observées chez les individus les plus jeunes.

La structure microscopique des thymus de la III-e classe d'âge ne laisse pas voir de différences essentielles par rapport à celle des organes de la classe précédente. Cela concerne surtout les thymus de poids et de volume plus grands. Dans les glandes plus légères et plus petites il y a deux types de structure. La plupart des organes ressemblent, par leur structure, aux précédents, il y en a cependant qui démontrent des traits bien distincts témoignant des changements involutifs dans ces thymus. On note surtout le changement du nombre et de la disposition des lymphocytes qui, considérablement moins denses, forment parfois de petites agglomérations ayant un cours en bandes donnant, par con-

séquant, une dilatation des espaces interparenchymaux. La réticule, bien visible, subit un petit rétrécissement. Le nombre de corpuscules d'Hassal peut diminuer, lui aussi. On observe que la fréquence d'apparition des vaisseaux à un diamètre inférieur diminue et que les vaisseaux plus grands prédominent. La capsule de la glande est beaucoup plus épaisse et ondulée.

Les thymus des animaux de la IV-e classe d'âge ce sont des glandes légères de petites dimensions. La structure histologique de ces organes ressemble à celle des thymus d'un poids et d'une grandeur similaires chez les individus de la III-e classe d'âge. Un certain nombre pourtant de ces organes ce sont des glandes à un processus involutif plus avancé. On y observe des lymphocytes peu nombreux disloqués irrégulièrement. Le tissu réticulaire rétréci subit une dégénérescence grasseuse partielle, surtout dans les parties les plus minces des lobes. Les lobules de l'organe, petits et minces, sont entourés d'une couche de tissu conjonctif assez épaisse. Les corpuscules d'Hassal sont peu nombreux. On observe des images pareilles surtout dans les thymus rudimentaires provenant des animaux capturés à la fin de l'automne.

Sauf l'analyse microscopique des thymus des animaux jeunes, on a fait une revue des coupes des glandes chez les animaux les plus âgés ayant passé l'hiver. Ces thymus n'apparaissent que sous la forme d'organes rudimentaires et subissent une dégénérescence grasseuse presque complète. Souvent on peut observer des parties de glandes complètement dépourvues de lymphocytes, tandis que d'autres qui restent et qui sont peu nombreuses, se localisent irrégulièrement d'habitude au centre du lobe. La capsule de l'organe est, en règle, épaisse et grasseuse. Les corpuscules d'Hassal sont invisibles.

#### RÉSULTATS

En résumant les données obtenues, il faut constater que le thymus chez *Sorex minutus* se caractérise par une grande variabilité individuelle, se manifestant surtout dans les changements du poids de cet organe même chez les animaux d'un âge identique. Les plus grandes oscillations de cet indice sont observées chez les individus de la II-e classe d'âge. Le même phénomène est constaté chez *Sorex araneus* (2).

Le thymus de l'espèce examinée atteint son poids et ses dimensions maximum chez les individus appartenant aux classes d'âge II-e et III-e, surtout dans cette dernière (fig-s 1 et 3), c'est-à-dire chez les animaux ayant vécu environ un mois en dehors de leur nid. Ce processus est observé dans la période un peu postérieure que chez les autres *Soricidae* (2, 3).

Le thymus de *Sorex minutus* L. après avoir atteint son maximum, le plus souvent en juin et en juillet, subit ensuite une réduction progressive (fig. 2). Une dégénérescence très avancée (thymus rudimentaire) est observée en automne (novembre). Cet organe dure dans cette forme jusqu'à la fin de la vie de l'animal. Le processus d'involution du thymus paraît être plus lié avec la saison de l'année qu'avec l'âge des individus, car les *Sorex* provenant des portées de la fin de l'été ont des thymus rudimentaires également avant l'hiver. Les processus pareils ont été observés chez *Sorex araneus* L. et *Neomys fodiens fodiens* Schreb. (2, 3).

Le thymus de *Sorex minutus* démontre des différences de poids et de grandeur chez les deux sexes. Les glandes des mâles sont plus lourdes et plus grandes que chez les femelles. Ces différences sont assez considérables, surtout dans les trois premières classes d'âge.

L'étape rudimentaire de la glande a lieu chez les animaux avant qu'ils atteignent leur maturité sexuelle. Chez de jeunes *Sorex minutus*, sexuellement mûrs et très peu nombreux, on n'observait pas de changements du thymus par rapport aux animaux n'ayant pas atteint leur maturité sexuelle. Cela est confirmé par les données de la littérature concernant le même problème et se rapportant à l'espèce examinée et à d'autres *Soricidae* (2, 10).

On n'a pas constaté de corrélation entre le poids du corps et celui du thymus non plus.

Dans la série analysée de thymus de *Sorex minutus*, pareillement que chez d'autres espèces de mammifères (2, 3, 4), on peut distinguer deux groupes d'organes examinés. Le premier comprend les thymus de grands poids et dimensions, dont la structure histologique ne démontre pas de changements essentiels. Des différences peu considérables entre les indices examinés et la structure sont des changements réversibles. Le deuxième groupe ce sont des thymus légers, petits et rudimentaires, dans lesquels on observe des processus involutifs provoquant des changements dans la structure des glandes.

Le thymus de *Sorex minutus* se caractérise par une division en lobules très faiblement visible ou complètement inexistante. De pareilles observations ont été faites chez certains représentants des *Soricidae* (2, 3, 11). Cet organe se distingue par un nombre et une localisation divers des lymphocytes dans les stades particuliers. Les processus involutifs sont signalés par l'effacement de la limite entre la substance corticale et médullaire, la diminution du nombre de lymphocytes, leur localisation en bandes et en îlots, la dilatation des espaces interparenchymaux, le grossissement de la capsule de tissu conjonctif et la contusion partielle de la glande. Des images pareilles ont été observées chez di-

verses espèces d'*Insectivora* (2, 3, 8, 11) et d'autres *Micromammalia* (1, 4, 9).

Les glandes analysées ont un petit nombre de fins corpuscules d'Hassal, ce phénomène étant normal pour certains insectivores, comme p.ex.: *Sorex araneus* L. (2), *Noemys fodiens fodiens* Schreb. (3), hérisson (5, 8). Il semble qu'au fur et à mesure du vieillissement des animaux, le nombre de corpuscules d'Hassal diminue. Certains auteurs confirment l'apparition de ce phénomène chez les espèces peu éloignées du point de vue de la systématique (1, 8, 11).

En résumant, il faut constater que le thymus chez *Sorex minutus* démontre des ressemblances très grandes à cet organe chez d'autres représentants des *Soricidae*. Cela concerne avant tout le cours des changements morphologiques et histologiques accompagnant le processus involutif.

#### LITTÉRATURE

1. Bargmann W.: Der Thymus. [w:] Handbuch der Mikroskopischen Anatomie des Menschen, Ed. W. Möllendorff, Springer-Verlag, t. VI/4, Berlin 1943, 1—145.
2. Bazan I.: Zmiany histomorfologiczne grasicy u *Sorex araneus* L. w cyklu życiowym. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 7, 253—304 (1952).
3. Bazan I.: Untersuchungen über die Veränderlichkeit des Geschlechtsapparates und der Thymus der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens* Schreb.). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C, 9, 213—259 (1954).
4. Bazan-Kubik I., Karpowicz M. J.: Zmienność morfohistologiczna grasicy *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 24, 239—253, (1969).
5. Borsuk I.: Badania nad ciałkami Hassala grasicy ludzkiej i niektórych zwierząt ssących. Folia Morphol. 3, 79—91 (1952).
6. Dehnel A.: Badania nad rodzajem *Sorex* L. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 4, 17—102 (1949).
7. Kubik J.: Analiza puławskiej populacji *Sorex araneus araneus* L. i *Sorex minutus* L. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sectio C 5, 335—372 (1951).
8. Peter H.: Das Histologische Bild des Igethymus im jahreszeitlichen Zyklus. Ztschr. Anat. Entw. 104, 294—326 (1935).
9. Pora E. A., Toma V.: L'involution normale et accidentelle du thymus. Ann. Endocrinal. Fr. 30, 519—531 (1969).
10. Pucek Z.: Sexual Maturation and Variability of the Reproductive System in Young Shrews *Sorex* L. in the First Calendar Year of Life. Acta theriol. 3, 269—296 (1960).
11. Schffer J., Rabl H.: Das thyreo-thymische System des Maulwurfs und der Spitzmaus. Sitzber. Akad. Wiss. 117, 289—294, 551—659 (1909).

#### STRESZCZENIE

Publikacja jest uzupełnieniem dotychczasowych badań autorki nad grasicą niektórych przedstawicieli *Soricidae*.

Przeprowadzono analizę zmian ciężarów i wielkości grasic ryjówki malutkiej (*Sorex minutus* L.) oraz różnic występujących w strukturze tych narządów. Uwzględniono wiek badanych zwierząt.

Grasica osiąga swoje maksimum u osobników mających około jednego miesiąca życia pozagniazdowego, następnie ulega stopniowej redukcji. W okresie późnojesiennym, w pierwszym kalendarzowym roku życia młodych ryjówek grasica tych zwierząt przybiera postać narządu szczątkowego. Zjawisko to zachodzi niezależnie od tego, czy osobniki, od których pochodzą badane gruczoły, urodziły się w okresie wiosennym, czy letnim. Na wiosnę gruczoły nie ulegają regeneracji.

Zmiany dymorficzne przejawiają się jedynie w zwiększonym ciężarze i wielkości grasicy u samców.

Z dokonanej analizy grasicy *Sorex minutus* wynika, że zmiany tego narządu wykazują duże podobieństwo do zmian występujących u innych przedstawicieli *Soricidae*. Dotyczy to przede wszystkim obrazów mikroskopowych ilustrujących przebieg procesu inwolucyjnego.

#### РЕЗЮМЕ

Настоящая публикация является дополнением к ранее проводимым автором исследованиям зубной железы у некоторых представителей *Soricidae*.

Анализировались изменения, происходящие в весе и размерах зубных желез бурозубки малой (*Sorex minutus* L.), а также различия, наблюдаемые в структуре этих органов. Учитывался возраст подопытных животных.

Зубная железа достигает своих максимальных размеров у особей, живущих вне гнезда около месяца, потом она подвергается постепенной редукции. Поздней осенью первого календарного года жизни молодых бурозубок их зубная железа принимает вид диментарного органа. Это явление возникает независимо от времени рождения (весна или лето) особей, железы которых исследовались. Весной железы не регенерируются.

Диморфические изменения проявляются только в увеличенных весе и размерах зубной железы у самцов.

На основе проведенного анализа зубной железы *Sorex minutus* следует, что изменения, происходящие в этом органе, похожи на изменения, наблюдаемые у других представителей *Soricidae*. Это относится прежде всего к микроскопическим изображениям, иллюстрирующим течение инволюционного процесса.