

Irena BAZAN-KUBIK, Grażyna ORFIN

**Analyse morphohistologique du thymus chez *Arvicola terrestris* L.
dans le cycle vital**

Analiza morfohistologiczna grasicy *Arvicola terrestris* L. w cyklu życiowym

L'objet de nos recherches c'était le thymus du campagnol (*Arvicola terrestris* L.) vivant dans les conditions naturelles. On a analysé les changements du poids, des dimensions et de la structure histologique de cet organe, avec la prise en considération de l'âge et du sexe des animaux examinés, ainsi que de la période de leur capture.

Ce travail continue les recherches faites depuis de nombreuses années concernant la variabilité largement comprise du thymus chez les diverses espèces de vertébrés.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le campagnol *Arvicola terrestris* L. (*Arvicolidae*) est un rongeur se caractérisant par une grande variabilité du poids et de la longueur du corps. La période de croissance complète intense de cette espèce finit à l'âge d'environ 2—3 mois, d'habitude l'animal ne vit pas jusqu'au deuxième hiver (13, 14, 20).

Les thymus examinés proviennent des animaux capturés dans les prés humides à proximité des bassins d'eau aux environs de Tarnawatka (voïévodie de Zamość) en 1973 et 1974, depuis avril jusqu'à octobre inclus. Le matériel se composait de 76 individus (47 mâles et 29 femelles); il y avait un grand pour-cent des animaux nés l'année de leur capture. La collection contient des spécimens peu nombreux ayant vécu l'hiver.

Chez les campagnols examinés, la période d'activité sexuelle avait une intensité diverse et durait de la moitié de mars jusqu'au début d'octobre (15). Environ 43% des individus capturés chez lesquels on a sectionné des thymus, ont pris part dans la procréation encore dans la première année civile de la vie; avant tout, c'étaient des spécimens provenant des portées de printemps et du début de l'été. Le processus de pubescence chez ces animaux passe très vite, donc les individus examinés pouvaient même se reproduire déjà dans la période de croissance intense. Les

rongeurs examinés, nés vers la fin de l'été et en automne, d'habitude n'atteignent pas leur pubescence l'année de leur naissance et commencent leur reproduction sans avoir hiberné (13, 15).

Le matériel ayant servi à l'analyse du thymus, pareillement qu'à l'élaboration de celui des gonades (15), a été divisé en quelques groupes d'âge: individus jeunes (J) où on a mis à part de très jeunes (TJ), puis individus adultes (A) et vieux (V). L'âge des animaux du groupe J probablement ne dépassait pas 6 semaines. Le groupe A était formé d'individus plus âgés que ceux du groupe J (de quelques mois), pubères. Aux individus vieux on a compté seulement peu d'animaux ayant vécu l'hiver et ayant été capturés au printemps.

Les thymus préparés ont été pesés à la balance de torsion avec précision à 0,1 mg. Pour définir la différenciation des dimensions de l'organe, on a fait des mesurages de leur surface à l'aide des dessins faits à l'échelle identique et se servant de planimètre. Les valeurs obtenues sont données en unités planimétriques. Les données de mesurage des deux traits examinés ont été caractérisées par la moyenne arithmétique (\bar{x}), son erreur moyenne (SE), son écart standard (SD), son coefficient de variabilité (V). La signification des différences a été contrôlée à l'aide du test *t*-Student ou *c*-Cochran et Cox (*T*). Le degré de corrélation entre le poids et les dimensions du thymus a été exprimé par le coefficient de corrélation r -Pearson.

L'analyse microscopique de l'organe examiné a été faite sur 28 thymus des campagnols des groupes d'âge particuliers, capturés dans les différentes saisons de l'année. Les coupes histologiques, préparées des glandes fixées dans le liquide de Bouin et l'alcool, ont été colorées par l'hématoxyline et l'éosine.

Les auteurs remercient M. le dr Henryk Wrębiakowski pour ses consultations lors de l'élaboration statistique du matériel.

RECHERCHES PERSONNELLES

Le thymus d'*Arvicola terrestris* démontre une très grande variabilité individuelle, en ce qui concerne non seulement sa masse, mais aussi, dans le degré un peu moindre, ses dimensions. Les poids des thymus dans les groupes d'âge particuliers oscillent de 68,6 à 18,0 mg chez les animaux très jeunes (TJ), de 270,6 à 18,0 mg chez les jeunes (J), de 217,3 à 41,3 mg chez les adultes (A) et de 29,3 à 11,3 mg chez les vieux (V). Les valeurs extrêmes des dimensions des thymus (exprimées en unités planimétriques) dans les groupes d'âge analogues se présentent ainsi: 30,1—9,1 (TJ), 73,3—12,9 (J), 77,6—20,0 (A) et 20,0—10,9 (V). On observe donc un très grand écart des traits examinés, surtout chez les individus jeunes et adultes, tandis que le plus petit écart — chez les vieux.

La masse du thymus subit des changements essentiels avec l'âge de l'animal. Chez les campagnols très jeunes, la moyenne de ce trait n'est pas importante. Ensuite, on observe une brusque augmentation de la masse de l'organe; chez les jeunes, la moyenne égale 108,9 mg, elle se maintient aussi presque à ce niveau chez les campagnols adultes, à savoir 114,1 mg. On n'a donc pas constaté de différences essentielles dépendamment de

l'âge entre les masses du thymus des individus classés dans les groupes J et A. Chez les animaux âgés, ayant vécu l'hiver, on observe une diminution considérable des données concernant le trait en question.

Les différences des poids moyens des thymus entre trois groupes (TJ, J+A, V) sont statistiquement significatives. Chez les individus jeunes et adultes pris ensemble (J+A) dans le matériel entier, on peut démontrer aussi une différenciation essentielle entre la masse des glandes chez les mâles capturés en juillet et en août chez qui ce trait démontre les valeurs maxima, et la masse des autres organes isolés chez les campagnols des deux sexes; les moyennes sont suivantes: $158,13 \pm 11,58$ ($\bar{x} \pm SE$) et $96,38 \pm 6,17$ mg, $P < 0,001$. Chez les animaux vieux, on observe la plus petite moyenne de la masse du thymus, ce qui témoigne de la présence des processus involutifs distincts, liés avec l'âge. Cette valeur est beaucoup plus petite que chez les individus très jeunes ($45,2 \pm 7,3$ chez TJ et $20,8 \pm 4,03$ chez V, $P < 0,05$).

L'influence de l'âge sur l'organe en question a été examinée aussi avec la prise en considération de la division en sexe dans les diverses saisons de capture. Les poids moyens du thymus des campagnols dans les aspects énumérés, sont présentés sur la fig. 1. Cependant, les données autres que la moyenne, telles que l'écart standard, le coefficient de variabilité, les différences des moyennes du trait examiné sont présentées dans le tabl. 1.

Les plus grandes moyennes de la masse du thymus sont observées chez les animaux jeunes capturés vers la fin du printemps et en été, les plus petites dans ce groupe d'âge apparaissent chez les individus pris en septembre et en octobre. Les thymus des campagnols adultes atteignent

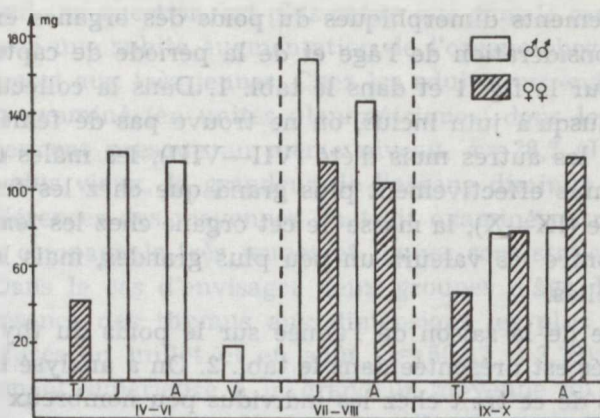


Fig. 1. Moyennes de la masse du thymus chez *Arvicola terrestris* (en mg) avec la prise en considération du sexe, de l'âge et de la période de capture; TJ — très jeunes, J — jeunes, A — adultes, V — vieux

Tabl. 1. Influence de l'âge et du sexe sur la masse du thymus chez

Mois	Age	Sexe	n	\bar{x}	SD	SE
IV—VI	TJ	f	3	42,63	25,33	14,62
	J	m	3	120,63	94,93	54,81
	A	m	5	115,42	44,55	19,92
	J+A	m	8	117,38	60,96	21,55
	V	m	3	19,30	9,17	5,29
	V	f	1	25,30	—	—
	V	m+f	4	20,80	8,06	4,03
VII—VIII	J	m	8	168,88	55,25	19,53
	A	m	8	147,39	35,80	12,66
	A	f	6	115,17	34,59	14,12
	J+A	f	9	104,86	45,07	15,02
	J	m	16	158,13	46,32	11,58
J+A	f	15	108,98	40,19	10,38	
IX—X	TJ	f	3	47,77	11,76	6,79
	J	m	14	78,11	26,00	6,95
	A	m	6	80,42	24,46	9,99
	J	f	4	78,65	25,34	12,67
	A	f	3	118,20	90,08	52,01
	J+A	m	20	78,80	24,93	5,57
	J+A	f	7	95,60	58,93	22,27

Explications: TJ — très jeunes, J — jeunes, A — adultes, V — vieux, f —

aussi d'importantes moyennes du trait examiné dans les diverses périodes de capture. En automne, cette valeur est légèrement plus grande ($93,0 \pm 17,5$) que chez les animaux jeunes ($78,2 \pm 5,9$). Dans aucune période examinée de l'année on n'a pourtant constaté de différences significatives entre la masse du thymus des individus jeunes et adultes.

Les changements dimorphiques du poids des organes examinés, avec la prise en considération de l'âge et de la période de capture, sont présentés aussi sur la fig. 1 et dans le tabl. 1. Dans la collection examinée, depuis avril jusqu'à juin inclus, on ne trouve pas de femelles jeunes et adultes. Dans les autres mois d'été (VII—VIII), les mâles démontrent le poids du thymus effectivement plus grand que chez les femelles, tandis qu'en automne (IX—X), la masse de cet organe chez les femelles, surtout adultes, démontre les valeurs un peu plus grandes, mais les différences sont accidentelles.

L'influence de la saison de l'année sur le poids du thymus des rongeurs examinés est présentée dans le tabl. 2. On a analysé les différences des moyennes de ce trait chez les individus peu nombreux capturés vers la fin de mai et au début de juin et dans la deuxième décade d'octobre, de même que chez les mâles et femelles jeunes et adultes (J+A) pris dans les diverses périodes de l'année. Dans ces trois combinaisons, on

Arvicola terrestris avec la prise en considération de la période de capture

V	Influence de l'âge			Influence du sexe		
	Différence des moyennes	T	P	Différence des moyennes	T	P
59,4	-5,21	0,108	>0,90			
78,7						
38,6						
51,9						
47,5						
—						
38,8						
32,7	-21,49	0,923	>0,30	+53,71	2,083	≈0,06
24,3				+42,53	2,135	<0,05
30,0						
43,0	-10,31	0,473	>0,60			
29,3						
36,9						
—						
24,6						
33,3	+2,31	0,185	>0,80	-0,54	0,037	>0,90
30,4				-37,78	1,020	>0,30
32,2						
76,2	+39,55	0,739	>0,50			
31,6						
61,6						
—						
—				-16,80	0,732	>0,40

femelles, m — mâles.

n'a pas constaté de différences significatives du trait examiné entre les périodes de capture particulières.

La grandeur du thymus, pareillement que sa masse, se caractérise par la présence des changements dus à l'âge. La différenciation des valeurs des moyennes dans les divers groupes d'âge concernant les dimensions de la glande en question, est plus petite que dans le cas de sa masse. On observe aussi une subite augmentation de l'organe chez les individus jeunes par rapport aux très jeunes. Chez les adultes cependant, les moyennes du trait examiné (en unités planimétriques) dans le matériel entier se maintiennent presque au même niveau, $\bar{x}=38,7$ (J) et $40,2$ (A). Chez les individus vieux, la grandeur de l'organe diminue considérablement. Les différences des moyennes du trait examiné entre les thymus provenant des campagnols très jeunes et jeunes sont statistiquement significatives. Dans le cas d'envisager deux groupes d'âge J+A unis, on observe la présence des thymus aux dimensions les plus grandes chez les mâles capturés en juillet et en août ($\bar{x}=50,97 \pm 2,79$); cette valeur est essentiellement supérieure à la grandeur moyenne du thymus chez les autres animaux, aussi bien mâles que femelles, des groupes en question ($\bar{x}=35,73 \pm 1,80$), $P<0,001$. Cependant, les différences des moyennes du trait examiné entre les animaux très jeunes $21,08 \pm 2,99$ et vieux $14,68$

Tabl. 2. Influence de la saison de l'année sur la masse du thymus chez *Arvicola terrestris* avec la prise en considération de l'âge et du sexe

Mois	Age	Sexe	n	\bar{x}	SD	SE	V	Différence des moyennes	T	P
IV-VI IX-X	TJ	f	3	42,63	25,33	14,62	59,4	5,14	0,319	> 0,70
		m	3	47,77	11,76	6,79	24,6			
IV-VI IX-X	J+A	m	8 20	117,38 78,80	60,96 24,93	21,55 5,57	51,9 31,6	38,58	1,733	> 0,10
		f	15 7	108,98 95,60	40,19 58,93	10,38 22,27	36,9 61,6			
VII-VIII IX-X	J+A	f	15 7	108,98 95,60	40,19 58,93	10,38 22,27	36,9 61,6	13,38	0,627	> 0,50

Explications — v. tabl. 1.

$\pm 1,93$ ne sont pas significatives ($P > 0,10$). On observe donc une diminution du poids plus importante que celle de la grandeur du thymus chez les animaux vieux.

Pareillement que dans le cas de poids, on a fait l'analyse de la grandeur du thymus par rapport à l'âge, prenant en considération le sexe et la période de capture des campagnols. Les données obtenues sont présentées sur la fig. 2 et le tabl. 3.

Les plus grandes dimensions moyennes du thymus, pareillement que les masses, sont observées chez les individus jeunes capturés vers la fin du printemps et en été; les plus petites dimensions dans ce groupe d'âge sont caractéristiques pour les organes des animaux capturés en automne. Les thymus des campagnols adultes provenant de diverses périodes de capture, ont aussi de grandes dimensions. Les valeurs moyennes du trait examiné chez les animaux pris en septembre et en octobre, sont même plus élevées que les moyennes caractérisant les individus jeunes, $31,45 \pm 1,95$ (J) et $37,63 \pm 5,95$ (A). La grandeur du thymus chez les individus jeunes et adultes se différencie donc pareillement que la masse, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de différences significatives entre les dimensions de l'organe en question dans les groupes d'âge examinés.

Les différenciations des grandeurs du thymus dépendamment du sexe (fig. 2, tabl. 3) dans deux périodes de capture analysées, ont le cours analogue que les changements des poids. En été (VII—VIII) la grandeur du thymus chez les mâles est beaucoup plus importante que chez les femelles. En automne (IX—X) pourtant, on observe même une moyenne de grandeur des organes examinés chez les mâles plus petite que chez les femelles, mais ces différences sont casuelles par excellence.

Les données concernant l'influence de la saison de l'année sur la grandeur du thymus des campagnols sont contenues dans le tabl. 4. Elles se présentent différemment dans les groupes de matériel analysés. On n'a pas constaté de différences significatives du trait examiné entre les périodes de capture IV—VI et IX—X chez les femelles très jeunes et chez les mâles J+A. Il n'y a pas non plus de différenciation significative de grandeur du thymus chez les femelles J+A capturées dans les mois VII—VIII et IX—X.

Les changements de la masse et des dimensions du thymus semblent avoir un cours assez parallèle. On observe une assez importante interdépendance entre ces traits dans les divers groupes d'âge, avec la prise en considération du sexe et de la période de capture. On a constaté une corrélation positive élevée du poids et de la grandeur de la glande chez les individus très jeunes et jeunes (TJ+J) $r = +0,75$ (mâles) et $+0,88$ (femelles). Chez les adultes: $r = +0,76$ (mâles) et $+0,96$ (femelles). Dans les diverses périodes de capture, l'interdépendance des traits examinés

Tabl. 3. Influence de l'âge et du sexe sur la grandeur du thymus chez

Mois	Age	Sexe	n	\bar{x}	SD	SE
IV—VI	TJ	f	3	17,93	8,70	5,02
	J	m	3	42,13	26,05	15,04
	A	m	5	37,70	9,24	4,13
	J+A	m	8	39,36	15,75	5,57
	V	m	3	15,17	4,58	2,64
	V	f	1	13,20	—	—
	V	m+f	4	14,68	3,86	1,93
VII—VIII	J	m	8	53,20	13,78	4,87
	A	m	8	48,74	8,09	2,86
	J	f	6	39,42	10,57	4,32
	A	f	9	36,71	13,27	4,42
	J+A	m	16	50,97	11,16	2,79
	J+A	f	15	37,79	11,94	3,08
IX—X	TJ	f	3	24,23	5,33	3,08
	J	m	14	30,85	8,97	2,40
	A	m	6	32,90	10,11	4,13
	J	f	4	33,55	5,67	2,83
	A	f	3	47,10	28,44	16,42
	J+A	m	20	31,46	9,11	2,04
	J+A	f	7	39,36	18,39	6,95

Explications — v. tabl. 1.

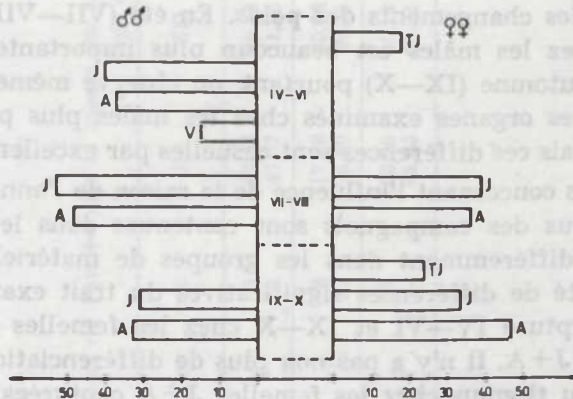


Fig. 2. Moyennes des dimensions du thymus (en unités planimétriques) avec la prise en considération du sexe de l'âge et de la période de capture des campagnols; explications v. fig. 1

est aussi élevée, les coefficients de corrélation sont suivants: dans les mois IV—VI $r = +0,97$, en VII et VIII $+0,85$, en IX et X $+0,90$.

On a également analysé la dépendance entre la masse du corps et celle du thymus. Une corrélation positive élevée est observée seulement dans le groupe d'animaux très jeunes $r = +0,89$, dans les autres des corrélations sont peu importantes ou négatives.

Arvicola terrestris avec la prise en considération de la période de capture

V	Influence de l'âge			Influence du sexe					
	Différence des moyennes	T	P	Différence des moyennes	T	P			
48,5	-4,43	0,284	>0,75						
61,8									
24,5									
40,0									
30,2									
—									
26,3									
25,9	-4,46	0,789	>0,40	+13,72	2,034	≈0,07			
16,6				+12,03	2,219	<0,05			
26,8									
36,1				-2,71	0,418	>0,60			
21,9							+13,18	3,178	<0,01
31,6									
22,0	+2,05	0,452	>0,60	-2,70	0,563	>0,50			
29,1				-14,20	0,839	>0,40			
30,7									
16,9									
60,4				+13,55	0,813	>0,40			
29,0				-7,90	1,091	>0,25			
46,7									

L'analyse histologique du thymus d'*Arvicola terrestris* a été faite sur un matériel spécialement sélectionné. On a examiné les glandes à masse et à grandeur diverses provenant des groupes d'âge particuliers, en tenant compte du sexe, de la date de capture et de l'état physiologique des gonades. Il semble que la perte de la masse de l'organe est d'abord signalée par la diminution de l'épaisseur des parties en bordure et surtout des parties terminales des lobes; probablement, de fines terminaisons des lobes, en devenant de plus en plus petites, diminuent les dimensions de la glande. Le thymus de l'espèce examinée a la position pectorale. Ses lobes démontrent une division assez nette en lobules, surtout dans les organes à poids et à dimensions considérables. En général, on n'observe pas de changements significatifs dans la structure de la glande examinée chez les mâles et les femelles, ni ceux qui seraient liés avec la période de capture des animaux. Il paraît que la structure histologique de l'organe en question, plus que chez les autres petits mammifères, peut servir à la définition de l'âge de l'individu.

Les thymus des campagnols très jeunes, en règle, ne démontrent pas de division en lobules, dans la plupart des cas, la médullaire est commune pour le lobe entier. La corticale pourtant est une couche étroite légèrement visible. De nombreux lymphocytes, surtout dans les glandes des individus capturés en automne, aussi bien dans la corticale que dans la médullaire,

Tabl. 4. Influence de la saison de l'année sur la grandeur du thymus chez *Arvicola terrestris* avec la prise en considération de l'âge et du sexe

Mois	Age	Sexe	n	\bar{x}	SD	SE	V	Différence des moyennes	T	P
IV-VI IX-X	TJ	f	3	17,93	8,70	5,02	48,5	6,30	1,069	> 0,30
		m	3	24,23	5,33	3,08	22,0			
IV-VI IX-X	J+A	m	8	39,36	15,75	5,57	40,0	7,90	1,333	> 0,20
		f	20	31,46	9,11	2,04	29,0			
VII-VIII IX-X	J+A	f	15	37,79	11,94	3,08	31,6	1,57	0,242	> 0,80
		m	7	39,36	18,39	6,95	46,7			

Explications — v. tabl. 1.

sont répartis régulièrement, par suite de quoi la limite entre la corticale et la médullaire, ainsi que le tissu réticulé, sont peu distincts. Les organes examinés ont une mince capsule du tissu conjonctif, et des filaments qui en partent, nombreux mais étroits et minces, divisent avant tout la partie de la corticale de surface. Très rarement, dans les thymus des campagnols pris en octobre, on peut observer de faibles accumulations fragmentaires du tissu conjonctif. Dans le groupe d'âge en question, il y a une forte vascularisation des glandes presque uniquement par les vaisseaux à diamètre très petit. Les corpuscules de Hassal, peu nombreux, ont la structure et la grandeur diversifiées. On trouve des corpuscules à dimensions plus importantes, à structure concentrique typique; certains d'entre eux peuvent être assez développés, ayant de nombreuses cellules au centre. Des corpuscules à une telle structure sont observés le plus souvent dans les thymus des individus pris au printemps et en été, tandis que dans ceux de l'automne les corpuscules sont d'habitude plus petits, leur structure est atypique, leur apparition plus rare. En général, les thymus en question ont une texture pareille, ils se caractérisent avant tout par un petit nombre de lymphocytes et leur densité spécifique, aussi bien dans la corticale que la médullaire.

La structure du thymus des animaux jeunes et adultes (J+A), indépendamment de la masse et de la grandeur de l'organe et de la période de capture, prouve son développement maximum. Cet organe se caractérise par la structure distincte en lobules, avec la division de la médullaire assez nette ou la formation des lobules à part. On observe la présence des cloisons du tissu conjonctif, nombreuses, profondes et larges, divisant la partie corticale épaisse. Cette dernière est formée avant tout de lymphocytes très condensés, qui apparaissent aussi en grand nombre dans la médullaire. Ces cellules peuvent donner des concentrations à dimensions diverses; cela concerne d'habitude la partie médullaire, dans laquelle on voit aussi de nombreuses cellules du tissu réticulaire. Des thymus moindres et moins lourds, observés plus souvent chez les individus adultes, ont le nombre de lymphocytes un peu moindre. Dans ces organes on voit plus souvent une division plus nette entre la corticale et la médullaire, se faisant voir parfois seulement par fragments. Toutes les glandes en question se caractérisent par une capsule mince et le manque (en dehors des cloisons) de tissu conjonctif dans le parenchyme. Elles ont de nombreux vaisseaux à diamètre divers, avec la prédominance visible de petits capillaires; les vaisseaux plus grands se trouvent d'habitude dans la capsule ou les cloisons du tissu conjonctif. On observe de nombreux corpuscules de Hassal, grands et moyens en comparaison avec les autres petits mammifères; en règle, leur structure est typique. Les thymus des femelles enceintes, d'habitude moindres et moins lourdes, dans les groupes

de campagnols en question ne démontrent pas de visibles changements de structure par rapport aux organes provenant des individus du même groupe d'âge.

Dans le matériel analysé, les thymus de vieux campagnols ne subissent pas de profonds changements involutifs liés avec l'âge. Ces glandes ne démontrent pas la structure en lobules, mais la superficie de leurs lobes est d'habitude divisée par de nombreuses, épaisses et profondes cloisons du tissu conjonctif. On peut plutôt parler des lobes où la limite entre la corticale et la médullaire est peu ou pas du tout distincte. Des lymphocytes assez nombreux, souvent disséminés régulièrement ou presque dans le lobe entier, forment parfois de petites concentrations. Par suite de cela, les cellules réticulaires peuvent être visibles dans le lobe entier. On voit l'augmentation de la quantité du tissu conjonctif dans les limites du parenchyme, pourtant cela concerne avant tout la capsule qui parfois grossit considérablement et dont la texture devient fibreuse. Chez les animaux les plus âgés dans le groupe en question, on observe l'augmentation des espaces intersticiels et le rétrécissement par fragments du tissu réticulaire. Sous la capsule épaisse, on peut voir un petit nombre de cellules du tissu adipeux, mais les infiltrations adipeuses typiques manquent. Dans les thymus en question, les vaisseaux à petits diamètres sont plus rares, ceux qui sont plus grands prédominent. On observe très rarement l'apparition des corpuscules de Hassal. Le thymus d'une femelle enceinte, capturée vers la fin d'avril, ne diffère pas par la structure des autres organes du groupe d'âge analysé.

DISCUSSION

L'analyse du thymus d'*Arvicola terrestris* démontre une assez grande variabilité individuelle de cet organe se manifestant surtout par l'oscillation de son poids et, en degré moindre, de sa grandeur. Comme on le sait, le thymus de l'animal jeune subit particulièrement des changements rapides et réversibles, qui apparaissent souvent, concernent surtout le poids et sont provoqués par de divers facteurs extérieurs et intérieurs. Ce phénomène a été observé maintes fois, entre autres chez les nombreuses espèces de rongeurs vivant dans les conditions naturelles (3, 6—8, 17, 22).

Chez l'espèce examinée, les changements de masse et de grandeur du thymus passent d'une façon corrélative, ce qui est prouvé par les coefficients, élevés et positifs, de corrélation des traits énumérés, calculés avec la prise en considération de l'âge, du sexe et de la période de capture

des animaux. Une pareille interdépendance a été observée chez *Clethrionomys glareolus* (6) et *Microtus arvalis* (8).

Le thymus du campagnol démontre les changements liés avec l'âge de l'animal. Les glandes des individus très jeunes se caractérisent par une rapide augmentation de masse et de grandeur. Dans cette période, on observe aussi une brusque augmentation de poids du corps et on note une corrélation positive élevée entre la masse du corps et du thymus, apparaissant seulement dans ce groupe d'âge. Une pareille interdépendance a été observée chez le rat (11) et le rat à bandes (22) dans la période précoce de leur vie. En général, on est d'avis que le poids du thymus augmente plus vite que la masse du corps. La période d'évolution du thymus, observée chez le campagnol, n'est pas toujours aussi distincte que chez les autres *Micromammalia*. Les valeurs peu importantes des moyennes des traits examinés, ainsi que de pareilles images de la structure du thymus chez les individus très jeunes, caractérisent également les glandes chez *Clethrionomys glareolus* (6) et *Apodemus flavicollis* (7) les plus jeunes.

La structure histologique du thymus du campagnol dans la période de son développement se caractérise, entre autres, par le manque de division en lobules, une faible distinction de l'écorce dont la superficie est divisée par de nombreuses et fines cloisons, un grand nombre de lymphocytes répartis régulièrement aussi bien dans la corticale que dans la médullaire. Une pareille structure a été décrite par Michel (16) par rapport aux thymus de *Mesocricetus auratus* nouveau-nés.

C'est seulement chez les campagnols un peu plus âgés (du groupe d'âge J) que la masse et la grandeur du thymus atteignent les valeurs maxima, surtout chez les animaux capturés en juillet et en août. On observe aussi le développement le plus intense de la structure de cet organe. Il se manifeste, avant tout, par la structure en lobules plus accentuée que chez les autres petits mammifères, la division distincte en corticale et médullaire, le plus grand nombre de lymphocytes et de vaisseaux sanguins. La division secondaire des lobes en lobules caractérise d'habitude les thymus mammifères plus grands, parmi les rongeurs p.ex. le castor (23). De faibles oscillations du poids et des dimensions qui sont observées dans cette période de la vie dans le thymus de l'espèce examinée, en règle n'occasionnent pas de différences significatives dans la structure de l'organe et se manifestent avant tout par la diminution du nombre de lymphocytes. Elles ont le caractère des changements réversibles et, probablement, passent vite. L'image morphohistologique pareille du thymus chez le campagnol se maintient assez longtemps, car on la constate aussi dans les glandes des individus pubères. Selon plusieurs auteurs, la glande analysée atteint la masse maximum dans les diverses périodes de la vie

de l'animal. Temporairement, pareillement que chez le campagnol, le processus passe par exemple chez le cobaye (1), le mulot fauve (7), le hamster doré (16), le rat (11, 19).

Chez les campagnols les plus âgés, on observe l'involution du thymus, accentuée par une forte diminution de sa masse et de sa grandeur, ce qui se rapporte particulièrement au poids de la glande. Ce processus n'occasionne pas de très grands changements de la structure. Ils se manifestent surtout dans l'effacement de la division en corticale et en médullaire, une nette diminution de la quantité de lymphocytes et de vaisseaux capillaires, l'augmentation des espaces interstitiels et de la quantité du tissu conjonctif, ce qui concerne surtout la capsule de la glande. Il y a aussi un rétrécissement fragmentaire du réticule. De pareils processus morphohistologiques ont été observés dans les thymus des autres rongeurs (3, 4, 6—8, 21). Parmi ces espèces, les glandes de *Apodemus flavicollis* et de *Microtus arvalis* maintiennent parfois des masses et des dimensions considérables, ainsi qu'un caractère „juvénile” de texture (7, 8). Il faut estimer que cet organe reste durant la vie entière de l'animal et même chez les individus très vieux ne présente pas de forme rudimentaire. Les changements structuraux liés avec l'involution de la glande due à l'âge sont aussi décrits chez les mammifères de laboratoire (11, 12, 13, 19). Certains des auteurs cités constatent que dans le thymus involutif des souris il n'y a pas de traces d'infiltrations adipeuses (12, 18).

En général, certains éléments de la structure histologique du thymus examiné sont pareillement soulignés que chez les autres *Micromammalia*. Par exemple, la présence rudimentaire du tissu conjonctif dans les thymus des jeunes campagnols a été observée, entre autres, chez *Micromys minutus* (3), *Mus musculus* (4), *Clethrionomys glareolus* (6), *Microtus arvalis* (8) et *Mesocricetus auratus* (16). Les corpuscules de Hassal dans les thymus de l'espèce examinée, en comparaison avec les autres petits mammifères, sont des formations assez grandes et souvent à structure concentrique typique qui apparaît surtout dans les thymus les plus développés; leur nombre varie selon l'âge. De pareils corpuscules ont été observés dans les glandes de *Cavia porcella* (2, 3), *Micromys minutus* (3), *Spermophilus suslicus* (5), *Microtus arvalis* (8), *Erinaceus europaeus* (9) et *Castor fiber* (23).

On n'a pas constaté de différences statistiquement significatives dans la masse et la grandeur du thymus chez les campagnols jeunes impubères et les individus adultes pubères. Les glandes des animaux impubères sont un peu plus lourdes et plus grandes, cela ne concerne pourtant pas les spécimens capturés en automne. La liaison des processus involutifs avec la pubescence, soulignée par certains auteurs, semble avant tout résulter du fait que ces processus passent souvent dans le même temps; on ne

peut pas non plus exclure aussi l'influence des facteurs internes de l'organisme sur l'involution de l'organe examiné. L'analyse morphohistologique des thymus de diverses espèces de Rodentia permet d'estimer que la participation à la reproduction des jeunes animaux ne mène pas à l'involution de l'organe en question (4, 6—8, 16).

Le thymus du campagnol ne démontre pas de différences de poids et de dimensions statistiquement significatives, ni de changements d'images structurales, liés avec les périodes diverses de capture des animaux. Les glandes des individus très jeunes de la génération de printemps sont un peu plus légères et moindres que chez les spécimens nés en automne. Chez les autres espèces toutefois on observe plus souvent un phénomène contraire préférant la période de printemps (6—8, 10). Chez les animaux un peu plus âgés, les valeurs des moyennes des traits examinés ne démontrent pas de régularités distinctes.

Le petit nombre de campagnols capturés au début du printemps, vu que ces individus étaient exclusivement vieux, n'a pas permis de constater l'apparition des processus régénératifs dans la glande en question, qui se passent après l'hibernage des animaux, étant le résultat d'involution saisonnière du thymus. Ce phénomène apparaît souvent chez les diverses espèces de rongeurs qui passent l'hiver activement (3, 6—8, 17, 21, 22).

Chez l'espèce examinée, le thymus démontre la différenciation de masse et de grandeur chez les deux sexes. Dans les mois d'été, les traits en question sont essentiellement plus grands chez les mâles que chez les femelles, tandis qu'en automne on observe même les valeurs moyennes chez les mâles plus grandes que chez les femelles, mais ces différences sont accidentelles. Dans des cas nombreux, les données de la littérature démontrent le manque de différences statistiquement significatives de la masse et des dimensions du thymus chez les sexes particuliers (6, 8, 10). On a observé plus souvent les glandes plus lourdes et plus grandes chez les femelles que chez les mâles (1, 2, 7, 12).

RÉFÉRENCES

1. Andreasen E., Engberg H., Ottesen J.: Sex Difference in the Size of the Thymus in Guinea-Pigs. *Acta Anat.* **1**, 4—14 (1945—1946).
2. Arvy L.: Le thymus des Mammifères. [in:] *Traité de Zoologie*. XVI(V) II, Masson et C^{le} éd., Paris 1973, p. 418—604.
3. Bazan-Kubik I.: Variations in the Thymus Gland of the Harvest Mouse, *Micromys minutus* (Pallas 1771). *Fragm. Acta theriol.* **4**, 285—287 (1961).
4. Bazan-Kubik I.: Morphohistological Changes in Some Organs of *Mus musculus* Linnaeus 1758 from a Coal Mine. *Acta theriol.* **5**, 99—13 (1961).

5. Bazan-Kubik I.: Les changements saisonniers du thymus chez le souslik tacheté (*Citellus suslicus* Guedl.). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 29, 139—146 (1974).
6. Bazan-Kubik I.: Badania morfohistologiczne grasicy nornicy rudej (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) z uwzględnieniem wybranych gatunków owa- dożernych i gryzoni. UMCS, Lublin 1978.
7. Bazan-Kubik I., Karpowicz M. J.: Zmienność morfohistologiczna grasicy *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 24, 239—253 (1969).
8. Bazan-Kubik I., Napiórkowska E.: Variabilité du thymus du campagnol des champs (*Microtus arvalis* Pall.). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 33, 393—404 (1978).
9. Borsuk J.: Badania nad ciałkami Hassala grasicy ludzkiej i niektórych zwierząt ssących. Folia Morphol. 3, 79—91 (1952).
10. Гашев Н. С.: О развитии тымуса северной пушухи уральской популяции. Труды инст. биол. Всесоюз. совещания Урал. фил. Академии наук СССР, 15, 223—227 (1966).
11. Grégoire Ch.: Factors Involved in Maintaining Involution of the Thymus During Suckling. Jour. Endoc. 5, 68—87 (1947).
12. Ito T., Hoshino T.: Influences of the Gonad on the Thymus in the Mouse. Zeit. Anat. Entwickl. 123, 490—497 (1963).
13. Kubik J.: Wstępne badania nad rodzajem *Arvicola* Lacépède. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 10, 245—268 (1957).
14. Kubik J.: Beitrag zu Untersuchungen über die Veränderlichkeit bei der Schermaus — *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 24, 279—288 (1969).
15. Kubik J., Bazan-Kubik I., Orfin G.: Analyse morphologique des gonades d'*Arvicola terrestris* L. dans le cycle vital. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C 43, 73—87 (1988).
16. Michel G.: Beitrag zur Anatomie der Thymus des Syr. Goldhamsters (*Mesocricetus auratus*). Zbl. Vet. Med. 5, 675—691 (1958).
17. Оленев В. Г.: Сезонные возрастные изменения зобной железы у грызунов. Всесоюз. совещ. по млекопитающим. МГУ, Москва 1961.
18. Pepper F. J.: The Effect of Age, Pregnancy and Lactation on the Thymus Gland and Lymph Nodes of the Mouse. Jour. Endoc. 22, 335—348 (1961).
19. Pora E. A., Toma V.: L'involution normale et accidentelle du thymus. Ann. Endoc. (Fr.) 30 519—531, 1969.
20. Reichstein H.: Gattung *Arvicola* Lacépède, 1799 — Schermäuse. [in] Handbuch der Säugetiere Europas. Niethammer J., Krapp F. (Hrsg.), Akad. Verlag, 2/I, Rodentia II, Wiesbaden 1982, p. 209—252.
21. Sealander J. A., Bicketstaff L. K.: Seasonal Changes in Reticulocyte Number and in Relative Weights of the Spleen, Thymus and Kidneys in the Northern Red-Backed Mouse. Canad. Jour. Zool. 45, 253—260 (1967).
22. Шварц С. С., Смирнов В. С., Добрынский Л. Н.: Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Акад. наук СССР, Урал. фил. 58, 214—215, 315—319 (1968).
23. Wyrzykowska K., Wyrzykowski Z.: Structure and Topography of the Thymus in the European Beaver. Acta theriol. 24, 399—404 (1979).

STRESZCZENIE

Przeprowadzono badania masy, wielkości i budowy histologicznej grasicy 76 karczowników (*Arvicola terrestris* L.) złowionych w okolicach Tarnawatki (woj. zamojskie). Analiza statystyczna danych wagowych i pomiarowych gruczołu wykazała występowanie istotnych różnic w zależności od wieku zwierząt. Grasicę bardzo młodych osobników charakteryzował szybki wzrost, dzięki temu już u młodych zwierząt, w wieku ok. 6 tygodni, stwierdzono jej maksymalny rozwój. Masa i wielkość narządu miały wtedy największe wartości, także struktura była maksymalnie rozwinięta. Podobną budowę, jak u osobników młodych, wykazywały grasicę karczowników dorosłych, dojrzałych płciowo. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w masie i wielkości badanego narządu w tych dwóch grupach wiekowych. U karczowników najstarszych w zbiorze po przezimowaniu nastąpiło uwstecznienie grasicy, przede wszystkim znaczne zmniejszanie się jej masy i wielkości. Proces ten nie powodował jednak bardzo głębokich zmian w budowie histologicznej gruczołu. W poszczególnych grupach wiekowych brak było wyraźnych różnic, tak morfologicznych, jak i strukturalnych grasicy, związanych z różnym okresem odłowu zwierząt.

Rozpatrując badany narząd u obu płci ustalono, że w miesiącach letnich masa i wielkość grasicy u samców była istotnie większa niż u samic, natomiast jesienią obserwowano zależności odwrotne, lecz różnice te były losowe. Stwierdzono występowanie dużej indywidualnej zmienności masy i rozmiaru grasicy niezależnie od wieku karczowników. Między wymienionymi cechami istniała wysoka dodatnia współzależność.

Grasicę badanego gatunku charakteryzowała wyraźniejsza zrazikowość oraz większe, o bardziej typowej budowie, ciała grasiczne niż u innych *Micromammalia*.

MATERIAL I METODA

