

1. Material und Methodik

Zu unseren Studien waren vollentwickelte, geschlechtsreife und sexuell-aktive Exemplare, und zwar in möglichst frischem Zustand, unbedingt notwendig. Nur ein solches Material gibt befriedigende Resultate. Unser Material stammt aus der Hohen Tatra: ein einjähriges, ein zweijähriges und ein dreijähriges Exemplar erhielten wir im Mai 1960 von der Verwaltung des Hohe-Tatra-Nationalparkes (leg. Ing. M. BLAHOÚT) und am 5. Mai 1962 die Geschlechtsorgane eines zweijährigen Männchens, ebenfalls durch die genannte Verwaltung (leg. V. HRABÉ). Nur das dreijährige Männchen war geschlechtlich vollentwickelt. Die zweijährigen Stücke waren subadult: das histologische Bild des Testis hat gezeigt, daß freie Spermatozoen in den Hodenkanälen sehr selten vorkamen, daß sich die Spermatogenese überhaupt erst im Anfange befand und der histologische Bau der Hodenkanäle ein sehr buntes Bild ergab. Das einjährige Tier (nach der ersten Überwinterung) besitzt den Geschlechtsapparat überhaupt in einem ganz juvenilen Zustand.

Der äußere Geschlechtsapparat wurde gleich (in frischem Zustand) nach dem Abbalgen und dem Öffnen der Bauchhöhle erforscht und abgebildet, erst dann konnten wir zur Konservierung dieser Organe, so bald als möglich nach dem Tode des Tieres, treten. Als Konservationsmedium verwenden wir nur Formol (10%) zu den anatomischen, 4% zu den histologischen Arbeiten). Am konservierten Material verschwinden zwar bestimmte Strukturen, andere sind jedoch besser zu sehen als in frischem Zustand: bei den anatomischen Arbeiten ist es notwendig, die Situation sowohl in frischem als auch in konserviertem Zustand zu erforschen und abzubilden. Das konservierte Material läßt sich besser sezieren und ermöglicht die Herstellung makroskopischer Schnitte. Zur histologischen Bearbeitung wurde die Alkohol-Reihe, Benzen und Paraffin benutzt. Die Glans penis (*Os glandis*) wurde in 5% Salpetersäure entkalkt und in Celoidin bearbeitet. Alle histologischen Schnitte wurden in Ehrlich-Haematoxylin, Eosin und nach den Mallory-Methoden gefärbt.

Was die anatomische Nomenklatur betrifft, benutzen wir ausschließlich die *Parisensia nomina anatomica* (Paris 1955, New York 1960), wo dies überhaupt möglich war.

2. Die männlichen Geschlechtsorgane des europäischen Murmeltieres

Über die Geschlechtsorgane der Männchen des Murmeltieres sind wir bisher sehr wenig unterrichtet. TULLBERG (1899:299–301) untersuchte ein kaum entwickeltes und ziemlich mazeriertes Männchen (aus den Alpen?). Er beschrieb das männliche Genitalsystem nur auf acht Zeilen und ohne Abbildungen.

A. Die Hoden und ihre Organe

a. Die Hoden (Testes) der erwachsenen Männchen liegen in den Hodensäcken, unter der Körperhaut rechts und links vom Penis, ungefähr parallel zu der Mediane des Körpers (Abb. 1). Ihr Kopfende (Extremitas superior) liegt kranial, ihr Nebenhodenrand (Margo epididymidis) befindet sich dorsal. Die Hoden sind ovale Körper. Sie sind verhältnismäßig klein: bei dem dreijährigen Exemplar 27 mm lang und 14 mm breit. Ihre Tunica vaginalis testis ist mit der Tunica albuginea testis verbunden; diese ist sehr hart und fest, etwa 60 μ hoch, bläulich-schiefergrau, was unter den anderen mitteleuropäischen Säugern sehr spezifisch ist. Die Arteria testicularis und die Ductuli efferentes münden ganz kranial an der dorsalen Seite der Hoden, und das Kapillarsystem ist nur an der Dorsalseite der Hoden zu beobachten (Abb. 2B).

Das männliche Genitalsystem des europäischen Bergmurmeltieres *Marmota marmota latirostris* Krat. 1961¹

VON JOSEF KRATOCHVIL

Mit histologischen Bemerkungen von VÍT HRABE

Aus dem Institut für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Brno

Eingang des Ms. 23. 12. 1963

Zur Lösung einer der wichtigsten Fragen der modernen Theriologie, der Stammesgeschichte und Stammesverwandtschaft rezenter Säuger, genügen auch die genauesten Kenntnisse der äußeren Morphologie und der Osteologie nicht mehr. Die Aufmerksamkeit der modernen Zoologie wendet sich deshalb in steigendem Maß den inneren weichen Organen, den Gesetzmäßigkeiten des Körpers und den bionomischen Fragen der Tiere zu. So wird jetzt die sexuelle Affinität und Disparität der verwandten Arten (z. B. der Gattung *Apodemus*) von Prof. Dr. K. ZIMMERMANN mit großem Erfolg bearbeitet; die Chromosomen-Garnituren werden sehr gründlich, besonders von Prof. Dr. R. MATTHEY, analysiert; man untersucht die vergleichende Anatomie bestimmter Organe bei phylogenetischen Reihen von Säugern (z. B. N. N. VORONCOV) oder der Spermien (z. B. Z. ŠEBEK) usw.

Eines der relativ konstantesten taxonomischen Kriterien scheint der Komplex der Geschlechtsorgane, besonders bei Männchen, zu sein. Die Frage ist nicht neu: nichtsdestoweniger fehlen bei dem größten Teil der rezenten Arten der Säuger gründliche Beschreibungen und Abbildungen dieser Organe überhaupt oder diese werden so bearbeitet, daß man sie zur Beantwortung von taxonomisch-phylogenetischen Fragen nicht benutzen kann. Erst wenn man diese Organe von einem bestimmten Standpunkt aus und mit einheitlicher Methodik studiert, wird unsere Taxonomie und Phylogenie neue Kriterien gewinnen, und es wird möglich sein, für die Verwandtschafts- und Stammesgeschichtslehre wichtige Folgerungen zu ziehen, was schon TULLBERG (1899:295) betont hat: „Ein eingehendes Studium der äußeren Geschlechtsteile der *Sciurus*-Arten wäre zweifelsohne ... Verwandtschaftsbeziehungen ... zueinander von größerem Interesse.“

Mit dieser Studie über das männliche Genitalsystem des europäischen Bergmurmeltieres² will ich eine Serie von makroskopisch-anatomischen Beiträgen einleiten.

¹ Gewidmet Frau Dr. ERNA MOHR zum 70. Geburtstag.

² In der Gegenwart gehören zu den in Europa lebenden Murmeltieren (*Marmota*) nur zwei Arten: das europäische Bergmurmeltier (*Marmota marmota* L.) aus den Alpen und dem Hohe-Tatra-Gebirge, und das europäische Steppemurmeltier (*Marmota bobak* [Müller]) aus den osteuropäischen und benachbarten westasiatischen Steppengebieten.

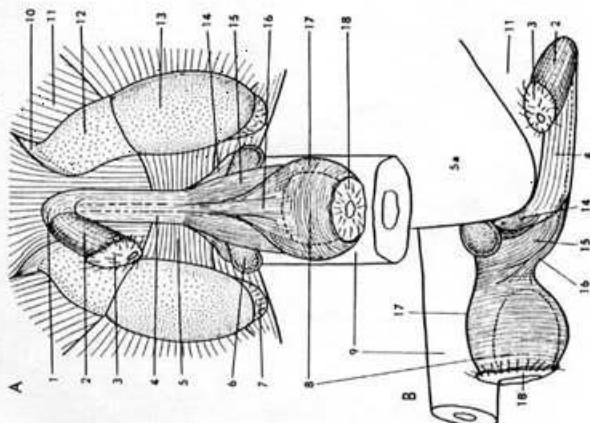


Abb. 1. *Marmota marmota latirostris* KRATOCHVÍL 1961. Äußere männliche Geschlechtsteile: A, Situs ventralis; B, Situs lateralis (nach dem Abschnitt des Testis und des Schenkels). Erklärungen: 1, Umbiegen des Penis; 2, Glans penis mit Lamina preputii interna bedeckt; 3, Ein Stück der Körperhaut mit Ostium preputiale; 4, Corpus penis (mit Sulcus urethralis); 5, Schenkelfläche; 6, Glandula bulbourethralis; 7, Cauda epididymidis; 8, Ein Teil der Ampulla recti, wo die Glandulae anales durchschimmern; 9, Cauda corporis; 10, Canalis inguinalis; 11, Bauchfläche; 12, Funiculus spermaticus; 13, Testis; 14, Musculus ischioavernosus; 15, M. bulbospongiosus; 16, Retractor penis; 17, Ampulla recti; 18, Ein Körperhaustück mit Anusöffnung.

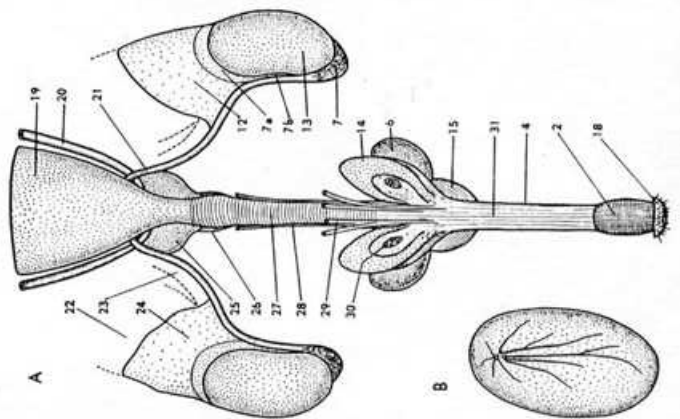


Abb. 2. *Marmota marmota latirostris*. A: Männliche Geschlechtsorgane, Situs ventralis. (Die Hoden sind an den Seiten, der Penis nach hinten gelegen). Erklärungen: 2—16 wie in der Abb. 1 und 7a, Caput epididymidis; 7b, Corpus epididymidis; 18, Ein Stück der Körperhaut mit Ostium preputiale; 19, Vesica urinaria; 20, Ureter; 21, Ductus deferens; 22, Plica pampiniformis; 23, Plica ductus deferentis; 24, Funiculus spermaticus; 25, Glandulae vesiculosae; 26, Prostata; 27, Urethra; pars pelvina; 28, Blutgefäße; 29, Suspensoria penis; 30, Crus penis mit durchschnittenen Tunica und Corpus cavernosum; 31, Arteria et venae dorsales penis. — B: Testis. Situs dorsalis (mit charakteristischem Kapillarnetz).

Das aus den Tubuli seminiferi stammende Spermatozoon ist 40–50 μ lang, sein Kopf 4–5 μ lang und 2,5–3 μ breit.

b. Die Nebenhoden (Epididymis) umgeben die Hoden kranial, dorsal und kaudal (Abb. 2, 3). Die zwei letzterwähnten Nebenhodenabschnitte sind relativ sehr schlank und klein, von der ventralen Seite, bis auf einen kleinen Teil des Schwanzendes (Cauda epididymidis), nicht sichtbar (Abb. 1). Die Oberfläche der Nebenhoden ist glatt; der zahlreiche Schlingen bildende Nebenhodenkanal (Ductus epididymidis) ist auch in der Cauda epididymidis von außen kaum sichtbar. Die Ductuli efferentes testis sind mit einem einschichtigen, 14 bis 17 μ hohen, zylindrischen Epithel ausgekleidet, und ihre muskulöse, aus glatten zirkulären Muskeln gebildete Schicht ist 70 bis 100 μ hoch. Die Wand des Nebenhodenkanals ist histologisch fast identisch: die muskulöse Schicht ist jedoch schwächer (im Corpus epididymidis nur 10 bis 20 μ , in der Cauda etwas höher, bis 60 μ hoch), das Epithel ist aber höher (im Corpus etwa 15 bis 30 μ hoch) und mit Stereocilien; in der Cauda nimmt das Epithel an Höhe zu und ist endlich zweireihig. Auch das Lumen des Samenleiters ist mit demselben zweireihigen Epithel ausgekleidet, der muskulöse Teil der Wand ist jedoch zweischichtig: die innere Schicht (Stratum internum) enthält nur zirkuläre und die äußere Schicht (Stratum externum) nur longitudinal verlaufende glatte Muskelfasern; die letztgenannte Schicht ist an der Oberfläche von einer festen Adventitia umgeben.

c. Der Samenstrang (Funiculus spermaticus, Abb. 1A) geht von dem kranialen Ende der Hoden nach vorn etwas konvergierend durch den Canalis inguinalis in die Bauchhöhle hinein. An der Ventralseite ist er 25 mm lang, kaudal 13 bis 14 mm, kranial nur 10 mm breit. Im Frühjahr, nach der Überwinterung des Tieres, gehört der Samenstrang zu jenen Organen, wo man beim Marmeltier noch Reste der Winterfettreserve finden kann. Diese überziehen den Kopf der Nebenhoden von der ventro-lateralen Seite, so daß das Caput epididymidis etwas latero-dorsal verhooben ist. Der Canalis inguinalis ist breit-spaltenförmig, etwa unter 45 Grad zur Körperachse schräg gestellt, und ermöglicht nach der Brunnzeit die Verlagerung der Hoden aus den Hodensäcken zurück in die Bauchhöhle (Abb. 1A).

d. Der Samenleiter (Ductus deferens, Abb. 2, 3) zieht sich kranialwärts vom Nebenhodenschwanz durch den Funiculus spermaticus gemeinsam mit den Blutgefäßen und Nerven. In die Bauchhöhle eintretend löst sich der Ductus deferens als selbständiger, in der Falte des parietalen Peritoneums (Plica ductus deferentis) liegender Schlauch auf, der sich kaudodorsal-medial zur Harnblase zieht. Die Enden der Samenleiter, die weder eine Ampulla ductus deferentis bilden noch Glandulae ampullares besitzen, kreuzen sich an den lateralen Seiten der Harnblase mit den Harnleitern und ziehen an

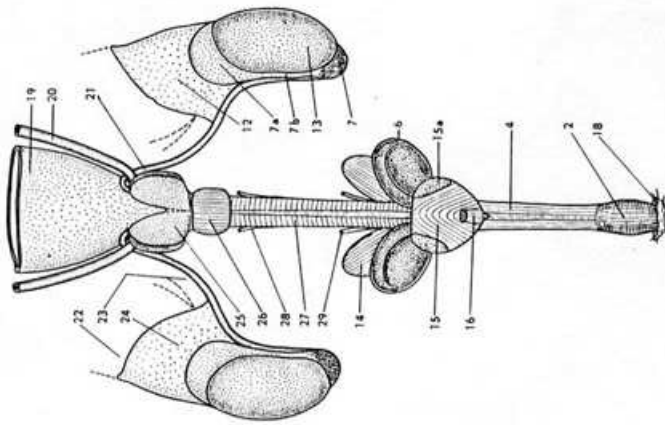


Abb. 3. *Marmota marmota latirostris*. Männliche Geschlechtsorgane, Situs dorsalis. Erklärungen: Wie in der Abb. 1–2 und: 15a, Musculus bulbospongiosus, pars dorsalis.

die dorsale Fläche der Harnblase, wo sie, konvergierend, kaudalwärts verlaufen, indem sie mit der fibrösen ventralen Wand der Glandulae vesiculosae verwachsen (Abb. 5A), weiter kaudalwärts mehr und mehr in das Innere der Gl. vesiculosae durchdringen (Abb. 5B), bis sie endlich zwei Paar Ductus excretorii begleitet, von einer speziellen Gewebemasse (die zu den Gl. vesiculosae als Interstitialbindegewebe gehört) und vom Musculus urethralis umgeben sind (Abb. 6A, B). Noch etwas weiter kaudalwärts vereinigt sich je ein Ductus deferens mit den entsprechenden Ductus excretorii derselben Seite (der linke mit dem linken, der rechte mit dem rechten) und das so entstehende Paar der Ductus ejaculatorii läuft gemeinsam in einer Leiste an der Dorsalseite des Lumens der Urethra (Abb. 5C) weiter, bis jedes von ihnen in je ein Orificium ductus ejaculatorii am Colliculus seminalis (Abb. 5D) kaudalwärts der Prostata in den Sinus urogenitalis ausmündet. Wie H&A² an den histologischen Schnitten gezeigt hat, können beide Ductus ejaculatorii miteinander verschmelzen, so daß sich dann nur ein einziges Orificium ductus ejaculatorii am Colliculus seminalis befindet.

B. Die Harnröhre oder Urethra masculina

Die Harnröhre (Urethra masculina) geht vom Harnblasenhals (Collum vesicae urinae), wo sie das Ostium urethrae internum bildet, durch das Becken als Pars pelvina urethrae, und tritt dann kaudal über den Arcus pubis aus dem Becken heraus. Zwischen den beiden Penischenkeln (Crura penis) legt sie sich bis zum Collum glandis als Pars spongiosa urethrae in den Sulcus urethralis. Durch die Glans penis geht sie bis zum Ostium urethrae externum, welches sich an der dorsalen Fläche des Apex glandis rechts vom Os penis öffnet.

Die Grenze zwischen der Pars pelvina urethrae und der Pars spongiosa urethrae bildet ein verengter Teil der Harnröhre, der sg. Isthmus urethrae.

a. Die Pars pelvina urethrae kann man in zwei Abschnitte teilen: den kranialen (Pars prostatica) und den kaudalen (Pars membranacea). Die Pars pelvina prostatica urethrae ist an ihrer Dorsalseite von der Basis glandulae vesiculosae und von der Pro-

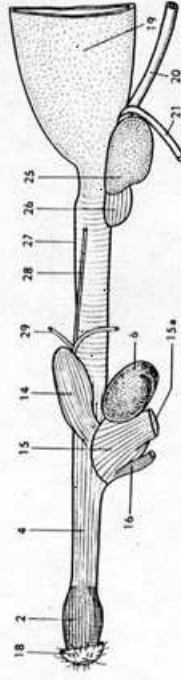


Abb. 4. *Marmota marmota latirostris*. Männliche Geschlechtsorgane, Situs lateralis. Erklärungen: Wie in den Abb. 1–2.

stata bedeckt (Abb. 3, 4). In der Wand des kranialen Teiles der Urethra befinden sich keine Muskelfasern des Musculus urethralis. Die ersten zirkulär durchlaufenden quergestreiften Muskelfasern des M. urethralis findet man in der Gegend, wo die Ductus excretorii nach innen bis in die Nähe der Urethra hinabsteigen (Abb. 5B). Sie bilden hier eine dünne Schicht, die nur die ventrale und laterale Fläche der Urethra umgibt. Kaudalwärts geht diese muskulöse Schicht auf die dorsale Fläche der Urethra über, umgibt auch die kaudalen Partien der Gl. vesiculosae (mit dem Ductus deferens und dem Ductus ejaculatorii) und bildet so zugleich ein Septum zwischen der Prostata und dem Urethra-Komplex (Abb. 6A, B). Kaudalwärts, bis zu dem kaudalen Ende der Prostata, umgibt der Musculus urethralis ringförmig und als mächtige sphincterartige Schicht die Harnröhre (Abb. 6B, C).

Der kraniale Teil der Pars pelvina membranacea urethrae ist von derselben ringförmigen Schicht des M. urethralis umgeben, aber schon in der Gegend der Orificia ductus ejaculatorii ist der dorsale Teil der muskulösen Schicht wieder dünner, und kaudalwärts läßt diese die dorsale Wand der Pars pelvina membranacea urethrae fast ganz frei, nur mit fibrösem, von glatten Muskelfasern durchzogenem Bindegewebe überbrückt. So entsteht an der dorsalen Fläche des freien Teiles der Harnröhre ein flacher Sulcus dorsalis urethrae (Abb. 6E).

Wie schon oben angedeutet, enthält der größere Teil der muskulösen Wand der Urethra zirkulär, und nur in dem ventralen, kranialen und lateralen (in der Mitte der

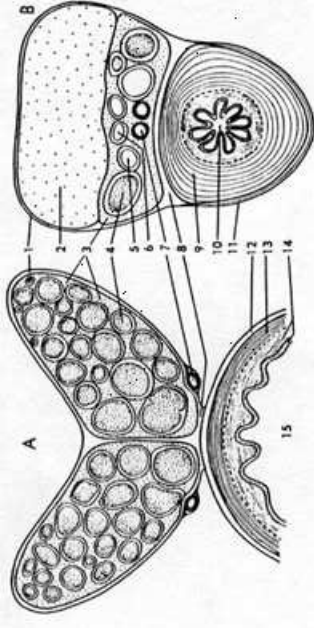


Abb. 5. *Marmota marmota latirostris*. A, Glandulae vesiculosae, Querschnitt in der Halsgegend der Vesica urinaria. B, Prostata, Querschnitt am Ende der Gl. vesiculosae. — Erklärungen: 1, Tunica adventitia. 2, Gewebe des Corpus prostaticae. 3, Interstitialbindegewebe der Gl. vesiculosae. 4, Tubuli gl. vesiculosarum. 5, Ductus excretorii. 6, Ductus prostaticus. 7, Ductus deferens. 8, Bindegewebschicht. 9, Gewebe des Musculus sphincter vesicae. 10, Harnröhre. 11, Musculus urethrae. 12, Tunica adventitia vesicae. 13, T. muscularis vesicae. 14, T. mucosa vesicae. 15, Lumen vesicae.

Pars pelvina membranacea) Teil auch longitudinal verlaufende quergestreifte Muskelfasern; diese bilden aber keine zusammenhängende ringförmige Schicht um die Urethra.

Im Inneren, unter der muskulösen Schicht der Pars pelvina urethrae, befindet sich eine Schicht aus schütterem fibrösem Bindegewebe — Corpus spongiosum urethrae — die hie und da von glatten Muskelfasern, besonders in der Pars prostatica, durchzogen wird.

Der Colliculus seminalis ist ein selbständiger Teil der Urethra. Er fängt knapp hinter dem kaudalen Teil der Prostata als Derivat der dorsalen Wand des Lumens der Urethra an. Zuerst ist er sehr breit und flach; seine Basis verengt sich bald, und der Colliculus wird zugleich enger und höher, bis er endlich eine Leiste (Crista urethralis) bildet, die einige Millimeter kaudalwärts vom Prostataende ganz verschwindet. Jederseits der Basis des Colliculus, in den basalen seitlichen Falten des Lumens der Urethra, mündet je ein Ductus prostaticus und an der ventralen Fläche des Colliculus seminalis befindet sich ein Paar der Orificia ductus ejaculatorii. Diese können sich auch zu einem gemeinsamen Orificium vereinigen, welches in diesem Falle in der Mediane liegt.

Die ganze Oberfläche der Pars pelvina urethrae ist mit einer Tunica adventitia aus schütterem Bindegewebe bedeckt, die an den lateralen Seiten je einen Plexus von Blutgefäßen besitzt.

Von dem Endabschnitt der Pars pelvina urethrae bis zur Radix penis befindet sich in der Wand der Urethra noch das Corpus spongiosum urethrae, aber keine muskulöse Schicht des Musculus urethralis mehr. Ihre Oberfläche wird nur von einer Tunica

albuginea urethrae gebildet (Abb. 7). Gerade hier biegt sich die Urethra ventral und kranial um, so daß sich alles, was früher „ventral“ lag, von der Radix penis an, nun „dorsal“ befindet. An diesem Abschnitt ist die Urethra und ihr Lumen etwas verengt [Isthmus urethrae (Abb. 8A)]. An ihre Dorsalfäche legt sich kranial der Peniswurzel (Radix penis) je ein Stiel mit dem Ausführungsgang der Glandula bulbourethralis, des-

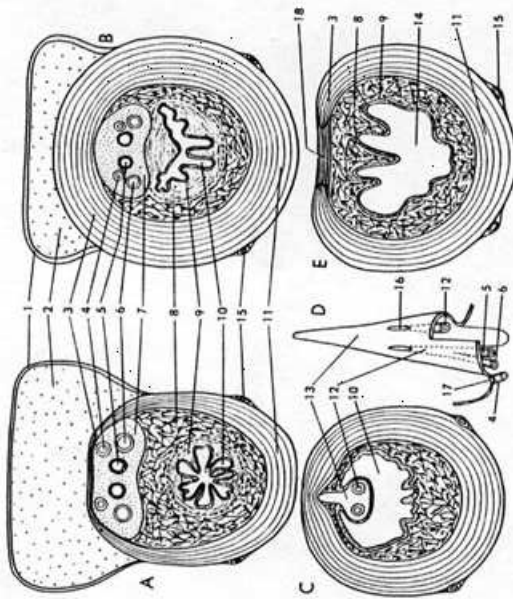


Abb. 6. *Marmota marmota latirostris*. A—B, Urethra, pars prostatica, Querschnitte; A, an der Basis und B, in der Mitte des Colliculus seminalis. C—E, Urethra, pars membranacea: C, Querschnitt am Ende des Colliculus s.; D, Colliculus seminalis; Situs ventralis; E, Querschnitt kaudal des Colliculus s. — Erklärungen: 1, Tunica adventitia. 2, Corpus prostatica. 3, Musculus urethralis, pars dorsalis. 4, Ductus prostaticus. 5, Ductus deferens. 6, Ductus excretorius. 7, Interstitialgewebe der Gl. vesiculosae (= der Basis des Colliculus seminalis). 8, Corpus spongiosum urethrae. 9, Tunica mucosa. 10, Harnröhre. 11, M. urethralis, pars ventralis. 12, Ductus ejaculatorius. 13, Corpus colliculi spermatici. 14, Anfang des Sinus urogenitalis. 15, Plexus der Blutgefäße. 16, Ostium ductus ejaculatorii. 17, Ostium ductus prostatici. 18, Sulcus dorsalis urethrae.

sen (zuerst selbständige) Tunica albuginea mit der Tunica albuginea urethrae ganz wächst (Abb. 7), so daß die Ductus gl. bulbourethrales in das Innere der Wand der Urethra eindringen.

b. Die *Pars spongiosa urethrae* kann ebenfalls in zwei Abschnitte geteilt werden: den basalen (Bulbus penis) und den apikalen (Pars penis urethrae). Der erste (Bulbus penis, Abb. 8A) liegt distal vom Eindringen der Ductus gl. bulbourethrales in die Wand der Urethra in der Gegend der Peniswurzel (Radix penis). Seine Tunica albuginea urethrae umgibt auch die zu je einer geräumigen Drüsenkammer sehr auffallend verbreiterten beiden Ductus gl. bulbourethrales und bildet so eine ovale gemeinsame Hülle (T. albuginea urethrae communis) dieses Komplexes. In seinem inneren (dorsalen) Teil liegt das abgeflachte Lumen der Harnröhre (Sinus urogenitalis), und in dem ventralen Teil befinden sich die beiden paarweise gelegenen, von einander durch ein sagittales Septum abgetrennten Drüsenkammern. Apikalwärts verschwindet das Septum; die beiden Kammern vereinigen sich zu einem Ganzen, das von dem Sinus urogenitalis durch ein durchlaufendes, aus dem Corpus spongiosum penis entstammendes

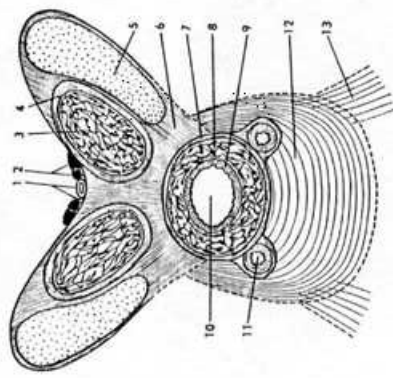


Abb. 7. *Marmota marmota latirostris*. Urethra, Querschnitt in der Gegend der Crura penis. Erklärungen: 1, Arteria et venae dorsales penis. 2, Ligamenta suspensoria penis. 3, Corpus cavernosum cruris penis. 4, Tunica albuginea cruris penis. 5, Musculus ischiocavernosus. 6, Tendo M. ischiocavernosus. 7, Tunica albuginea urethrae. 8, Corpus spongiosum penis. 9, Tunica mucosa urethrae. 10, Sinus urogenitalis. 11, Ductus glandulae bulbourethrales. 12, Musculus bulbospongiosus, pars medialis. 13, M. bulbospongiosus, pars lateralis.

Septum horizontal abgetrennt wird. Dieser verbreiterte Teil der Urethra liegt an der Peniswurzel, mit der er durch fibröses Bindegewebe verbunden ist (Abb. 8A). Weiter apikal (distal) legt sich die Urethra in eine zuerst flache, apikalwärts immer tiefere Rinne (Sulcus urethralis corporis cavernosi penis), wobei sich das Lumen des jetzt gemeinsamen Ductus gl. bulbourethrales communis als sog. „Sinus urethralis“ (nach TULLBERG 1899) verkleinert. Auch ihre leistenartigen, in das Lumen ragenden Falten sind kleiner. Am transversalen Durchschnitt sieht man jetzt zwei Kanälchen: das ventrale ist das Urethralumen oder der Sinus urogenitalis, das obere ist der gemeinsame Ausführungsgang der Gl. bulbourethrales (Ductus gl. bulbourethrales communis). Beide werden vom gemeinsamen Corpus spongiosum penis und Tunica albuginea urethrae communis umgeben (Abb. 8B). Diese Situation bleibt in der ganzen Länge der Pars penis urethrae (bis zum Collum glandis) unverändert, wo der Sulcus urethralis corporis cavernosi penis tiefer wird und das Corpus spongiosum penis in dem Sulcus ganz ver-

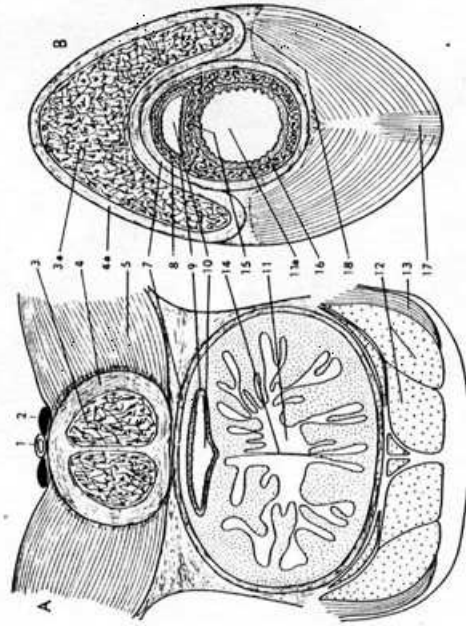


Abb. 8. *Marmota marmota latirostris*. Urethra, Querschnitte: A, in der Gegend des Bulbus penis; B, vor dem kranialen Ende des M. bulbospongiosus. Erklärungen: 1—11 wie in der Abb. 7 und: 3a, Corpus cavernosum penis. 4a, Tunica albuginea corporis cavernosi penis. 11a, Sinus ductus glandularum bulbourethrales. 14, Septum verticale bulbi. 15, Septum horizontale. 16, Tunica mucosa sinus ductus gl. bulbourethrales. 17, Fasern des Musculus retractor penis. 18, Bindegewebe des Sulcus ventralis corporis penis.

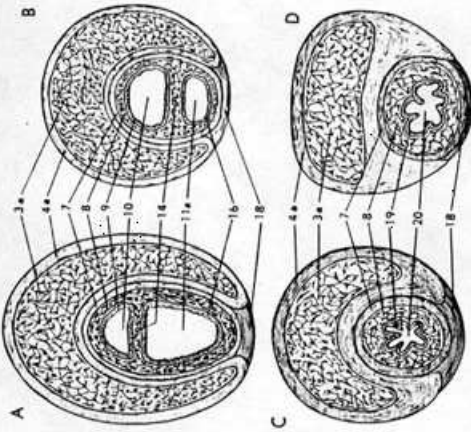


Abb. 9. *Marmota marmota latirostris*. Corpus penis, Querschnitte: A, im Basalteil, vor dem M. bulbospongiosus. B, im Gebiete des Collum penis. C, ganz vor der Glans penis. D, im Basalteil der Glans penis (vor dem Os penis). Erklärungen wie in den Abb. 7–8, und 14, Septum horizontale. 19, Tunica mucosa sinus urogenitalis communis. 20, Sinus urogenitalis communis.

spongiosum penis in Form eines ovalen Zylinders (die längere Achse liegt in der Medianebene), dessen beide Lumina durch die Tunica mucosa ausgekleidet sind. Die äußere Oberfläche der Pars penis spongiosa umhüllt eine etwa 50–60 μ hohe Tunica albuginea urethrae communis. Sie ist zweischichtig: die äußere Schicht mit längslaufenden, die innere mit zirkulär verlaufenden Bindegewebefasern.

Das Lumen des Sinus urogenitalis ist mit einer verschiedenartig ausgebildeten Epithelschicht ausgekleidet. In der Pars pelvina urethrae befindet sich zunächst ein einschichtiges (aber mehrreihiges) Epithel, dessen Zellen immerhin 30–75 μ hoch sind. In der Pars penis urethrae überwiegt ein geschichtetes 20–50 μ hohes Epithel.

C. Der Penis und seine Muskulatur

Der Penis des Murmeltieres zieht sich vom Arcus pubis ventro-kranial zwischen den Schenkeln und den Hodensäcken an die ventrale Bauchwand der Regio pubica. Sein Endstück biegt sich ventro-kaudal wieder zurück (Abb. 1, 2). Er besteht aus folgenden Hauptteilen:

- Der (schon oben beschriebene) *Pars spongiosa urethrae-Komplex*.
- Das *Corpus cavernosum penis*. Die Penischenkel (*Crura penis*) entspringen an dem Periosteum des Arcus pubis und werden an den Außenseiten von je einem Musculus ischioavernosus eingeschlossen (Abb. 1–4, 7). Nach kurzem Verlauf treten die beiden Crura zusammen und bilden den Basalteil des Corpus cavernosum penis, in dessen Innerem man noch zwei durch das Septum penis abgetrennte Teile nachweisen kann (Abb. 8A). Distalwärts verschwindet dieses Septum ganz und das Corpus penis ist ein rinnenförmiges, in der Mitte ungeteiltes Gebilde. Im mittleren Drittel ist es am höchsten, apikalwärts allmählich niedriger, gegen das Ende fast ein walzenförmiger Körper. Es ist nur ein Sulcus ventralis (urethralis) vorhanden; der Sulcus dorsalis ist

nicht ausgebildet (Abb. 9). Die Oberfläche ist mit einer bis 0,5 mm hohen Tunica albuginea corporis cavernosi umgeben, die, wie die Tunica a. urethrae, zweischichtig ist. Die Cavernae corporis cavernosi des erektilen Gewebes sind wie im Corpus spongiosum penis mit sehr flachem Endothel ausgekleidet. Dieses fibröse Gewebe wird von glatten Muskelfasern durchzogen.

c. Die *Glans penis* (Abb. 10) ist ein relativ kleines Gebilde, leicht unsymmetrisch, vom Peniskörper nicht mit einem deutlichen Collum penis abgesetzt. Sie läuft spitz aus, und ihr Endabschnitt enthält ein kleines Knöchelchen (*Os penis*). An den Seiten der Eichel befinden sich je zwei transversale Lateralwälle (*Valli laterales*), die längsgefaltet und durch eine Transversalnaht (*Sulcus coronalis*) von einander geteilt sind. Auch das Dorsum glandis ist zum größten Teil längsgestreift. An der Ventralseite der Basis der Eichel befindet sich eine mediale Längsfalte, die in das ventrale Frenulum preputii übergeht. Ein ähnliches Frenulum befindet sich an der dorsalen Seite der Eichelbasis; dieses ist aber sehr kurz. In der Gegend des Collum penis setzt sich das Corpus cavernosum glandis wurzellos auf das Corpus cavernosum penis, und seine Tunica albuginea ist — besonders an den Lateralseiten — stark entwickelt, so daß sie hier die Hauptmasse der Lateralseiten bildet (Abb. 9D). Apikalwärts verbindet sich das Corpus cavernosum glandis mit der verbreiterten Basis ossis glandis. Die Urethra, die in dem Sulcus urethralis corporis cavernosi liegt, ist nach außen breit mit fibrösem Bindegewebe überbrückt; bei dem Os glandis liegt sie aber frei in diesem Bindegewebe. Vor dem Ende der Eichel biegt sie sich nach oben und mündet dorsal an der rechten Seite des Os glandis im spaltenförmigen Ostium urethrae externum unter dem Rande einer sagittal laufenden Leiste aus (Abb. 10B, C).

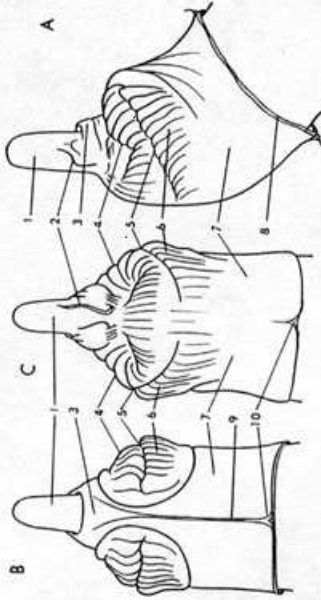


Abb. 10. *Marmota marmota latirostris*. Glans penis (Preputium abgeschnitten). A, Situs lateralis; B, Situs ventralis; C, Situs dorsalis. Erklärungen: 1, mit dem viszeralen Blatt der Vorderhaut bedeckter apikaler Teil des Os penis. 2, rechte sagittale Leiste, an deren innerem Rande das spaltenförmige Ostium urethrae externum liegt. 3, Frenulum ventropapillae. 4 und 6, Valli laterales. 5, Sulcus coronalis. 7, viszerales Blatt des Preputiums. 8, abgeschnittenes parietales Blatt des Preputiums. 9, Vento-mediale Längsfalte. 10, dorsales und ventrales Frenulum preputii.

Das Os glandis (Abb. 11) ist unsymmetrisch und nur etwa 6,5 mm lang. Seine Basis ist breit, rechts ausgebogen, an der ventralen Seite ausgehöhlt und mit fibrösem Bindegewebe an den apikalen Teil des Corpus cavernosum penis angeschlossen. Von oben gesehen ist die linke Seite fast gerade, nur schwach S-förmig gekrümmt; die rechte Seite ist dagegen in der basalen Hälfte bogenartig gekrümmt. Gerade in dieser Krümmung biegt sich die Urethra nach oben und bildet dort das Ostium urethrae externum. Vor dem apikalen Teil des Os glandis befinden sich drei Tuberculi: T. dorsale, T. dextrum und

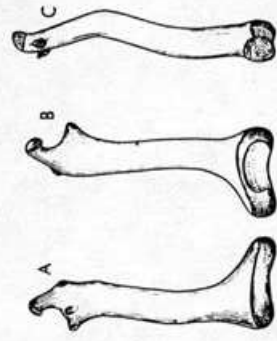


Abb. 11. *Marmota marmota latirostris*. Os penis: A, Situs dorsalis; B, Situs ventralis; C, Situs lateralis (dex.).

T. sinistre. Das vierte Tuberculum bildet der Apex ossis glandis. Alle diese Tuberculi dienen als Insertio der Fasern des Bindegewebes, das das Corpus cavernosum glandis und das Os glandis umgibt. Das *Preputium penis* liegt etwa 25 mm vor dem Anus, und das Ostium preputiale öffnet sich ganz kaudalwärts. Die Glans penis ist — wie schon bemerkt — sehr klein und vom Preputium ganz eingeschlossen.

d. Die zum Penis gehörenden Muskeln (Abb. 1—4, 7, 8). Die muskulöse Ausrüstung der Penisbasis ist sehr reich und steht in enger Verbindung mit der Analregion (Abb. 1, 2). Der Musculus ischiocavernosus bedeckt die Außenseite des Penischenkel und zieht vom Arcus pubis zu der Außenseite der Penisbasis. Der M. bulbospongiosus umfaßt den Mastdarm und umschließt den Bulbus penis (Abb. 8). Ein gut entwickelter Muskelteil zieht an die ventrale Seite der Penisbasis, wo sich der in der Mediane unpaar liegende M. retractor penis anheftet (Abb. 1 und 2). Eine innere Schicht (unterhalb d. M. retractor penis) bildet der M. bulbourethralis, welcher als Teil des M. sphincter ani angesehen werden kann. Der M. sphincter ani externus (Abb. 1 und 2) mit seiner Pars impar und Pars circularis bildet die muskulöse Hauptmasse des Anus, umhüllt auch teilweise die Glandulae anales (Abb. 13) und überzieht auch die Gl. bulbourethrales (Abb. 12).

D. Geschlechtsanhangdrüse

Von den mikroskopischen akzessorischen Geschlechtsdrüsen abgesehen (wie z. B. die Glandulae urethrales = Littreischen Drüsen im Bindegewebe des Venenkomplexes am Dorsum der Pars pelvina urethrae), findet man beim Murmeltier folgende makroskopische Drüsen, die mit der Geschlechtsfunktion direkt oder indirekt in Verbindung stehen:

a. Die Körper der *Glandulae vesiculosae* (Abb. 2—4, 5A) liegen paarweise dorsal an dem Harnblasenhals. Ihre kranialen zwei Drittel sind frei, lappenartig abgerundet, dorsal abgeflacht und wie zwei Handflächen zueinander geneigt. Sie bilden so eine Stütze für den Darm. Kaudal nähern sie sich und sind durch fibröses Bindegewebe miteinander verbunden (Abb. 5A); auch die ganze Oberfläche der Gl. vesiculosae ist von (mit Blutgefäßen und Nerven durchwirktem) Bindegewebe (*Tunica adventitia*) umgeben. Jede der beiden Hälften der Gl. vesiculosae besteht aus sekundär reich verzweigten, langen, stark gewundenen und ungleich große alveoläre Ausbuchtungen bildenden, durch Bindegewebe miteinander verbundenen Röhren. Das Innere dieser Röhren ist mit einschichtigem, 15–30 μ hohem, zylindrischem, ungefaltetem Epithel ausgepolstert. Das Lumen der Kanälchen wird von einer Sekretmasse ausgefüllt, die sich bei Verwendung der Mallory-Methode blau färbt. Kaudalwärts verengern sich beide Gl. vesiculosae und bilden eine äußerlich kompakte Einheit mit fast glatter, leicht wellig granulöser Oberfläche, die sich unter die Prostata schiebt (Abb. 5B). Die Zahl der Röhren verkleinert sich, bis sich endlich alle zu je einem einzigen Ausführungsgang (Ductus excretorius) vereinigen (Abb. 6A, B). Nun laufen sie paarweise gemeinsam mit den Ductus deferentes und D. prostatici, vom Interstitialgewebe der Gl. vesiculosae umgeben und dorsal schon von einer Schicht des Musculus urethralis bedeckt (Abb. 6A, B). Weiter kaudalwärts führend, vereinigt sich der Ductus excretorius mit dem D. deferens seiner Seite zu einem gemeinsamen Kanälchen — Ductus ejaculatorius (Abb. 6C) —. Beide Ductus ejaculatorii, die den Colliculus seminalis durchlaufen, öffnen sich zu einem Paar von Mündungen (Ostia ductus ejaculatorii). Einige Millimeter kaudalwärts der Prostata in das Lumen der Urethra (Abb. 7D). Das Innere der Ausführungsgänge ist mit einem einschichtigen, zylindrischen, 30–50 μ hohen Wimperepithel ausgekleidet; die Wimpern sind etwa 5–15 μ hoch und kommen nur in dem kaudalen Teile vor, fehlen jedoch vor den Ausmündungen, wo das Epithel mehrreihig ist.

b. Die Prostata sitzt als Sattel an der Dorsalseite der Urethra und überdeckt die Basis der Glandulae vesiculosae kranial (Abb. 2—4). Sie bildet äußerlich eine ungeteilte kompakte Einheit (Abb. 5B). Relativ klein, ist sie nur wenig breiter als der Durchmesser der Urethra, von oben gesehen fast quadratisch mit abgerundeten Ecken (Abb. 2, 4). Die einzelnen tuboalveolären Drüsen sind makroskopisch kaum feststellbar: sie sind in einem glattmuskulös-elastischen Stroma eingebettet. Einzelne tuboalveoläre Drüsen sind mit einschichtigem, kubisch bis zylindrischem, 8–15 μ hohen gefalteten Epithel ausgepflastert, welches direkt auf der elastischen Bindegewebsschicht sitzt; die Membrana propria ist hier nicht typisch ausgebildet. Die Ausführungen der einzelnen Drüsen vereinigen sich zu einer Gruppe von Räumchen (Utriculi prostatici), die glatte ungefaltete Wände aus einschichtigem, kubischem, etwa 6 μ hohem Epithel besitzen und sich etwa in der Mitte der Basis der Prostata befinden. Die geräumigen Röhren vereinigen sich miteinander, bis endlich nur einige Kanälchen (Ductus prostatici) überbleiben, welche oberhalb der Ductus gl. vesiculosae und der D. deferentes laufen (Abb. 6A, B), und beiderseits des Colliculus in die Falte des Urethralumens mit den Orificia münden (Abb. 6D). Die Wände der Ductus prostatici sind mit einer kubischen, nur etwa 6 μ hohen ungefalteten Epithelschicht ausgekleidet, die an die Membrana propria ansitzt.

Der ganze Körper der Prostata ist mit einer Schicht aus glatten Muskelfasern umgeben, die mit elastischen Fasern des Bindegewebes durchmischt sind; nach außen nehmen die Bindegewebefasern an Zahl zu, so daß das Stratum externum der Prostatahülle nur durch eine fibröse, mit Kapillaren und Nerven durchmischte Bindegewebsschicht gebildet wird.

c. Beiderseits der Penisbasis befindet sich je eine *Glandula bulbourethralis* und zwar nahe bei dem Ausgang der Urethra aus dem Becken (Abb. 1—4). Sie liegen knapp unter der Körperhaut zwischen dem Musculus ischiocavernosus und dem paarigen Teil des M. bulbospongiosus. Jede Drüse ist am Ende ampullenförmig verbreitert (basalwärts nach außen umgebogenes Gebilde), 17 mm hoch und 11 mm breit. Sie zerfällt in den Kopf (Caput glandulae bulbourethralis, Abb. 12) und dessen röhrenförmigen Stiel (Petiolus gl. bulbourethralis). Der Kopf hat eine bohnenförmige, mehr nach innen gewölbte Form und stellt den eigentlichen Teil der Glandula dar, die nach dem tuboalveolären Typus gebaut ist. Ein Querschnitt zeigt, daß das Bindegewebe stratum, an welches das quergestreifte Muskelstratum (= Musculus bulbourethralis) anliegt, das Innere der Drüse (Sinus interglandularis) in mehrere zystenartige Räume (Cystae sinus interglandularis) einteilt, an deren Peripherie sich die Tubuli der Drüsen befinden. Das Lumen der drüsig-muzinösen Tubuli ist mit einschichtigem, zylindrischem, 10 bis 20 μ hohem Epithel ausgepolstert. Das Cytoplasma der

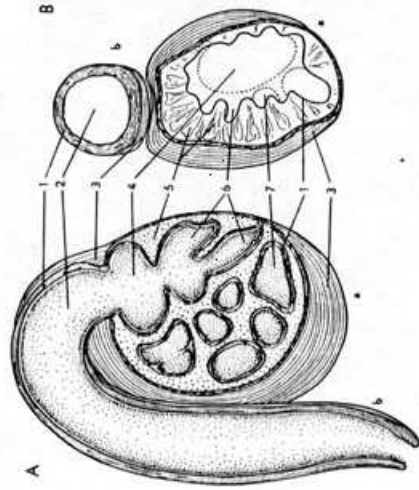


Abb. 12. *Marmota marmota latirostris*. Glandula bulbourethralis (dextra). A, Längsschnitt; B, Querschnitt. Erklärungen: a. Caput glandulae bulbourethralis. b. Petiolus gl. bulbourethralis. 1. Tunica albuginea gl. bulbourethralis. 2. Ductus gl. bulbourethralis. 3. Musculus ischiocavernosus. 4. Sinus interglandularis. 5. Drüsiges Gewebe mit sekretorischen Tubuli. 6–7, längs- und querschnittene Cryptae sinus interglandularis.

Epithelzellen und das Sekret selbst färbt sich nach der Mallory-Methode grünblau. Die inneren Räume, die sich im Sinus interglandularis vereinigen, gehen in den Ausführungskanal des Stieles (Ductus gl. bulbourethralis) über. Das Muskelstratum ist besonders an der kaudalen (Planum externum) und kranialen Seite (Planum internum) des Kopfes gut ausgebildet; es bekleidet aber auch sein freies apikales abgerundetes Kopfende (Extremitas capitata) und in einer dünnen Schicht die an den Stiel anliegende Seite (Margo petioli). Die freie Außenseite (Margo liber) kam fast muskulos sein. Die fibröse Tunica albuginea des Kopfes ist relativ dünn, diejenige des Stieles (Petiolus gl. bulbourethralis) ist mächtiger und wird von einer dünnen Schicht glatter Muskelfasern begleitet. Die äußere quergestreifte Muskelschicht (Musculus bulbourethralis) befindet sich besonders an der zu dem Kopf anliegenden Seite des Stieles. Proximal verschwinden die Muskelfasern vollständig, so daß sie in dem an der Urethra liegenden Teil fehlen. Das ganze Lumen des Ductus gl. bulbourethralis ist mit zylindrischem, gefaltetem Epithel ausgepflastert. An den Falten sind die Epithelzellen etwa 15 μ , zwischen den Falten nur etwa 6–10 μ hoch. Das in dem Cytoplasma der Epithelzellen befindliche Sekret färbt sich in den Mallory-Färbungen rot. Das Innere des D. gl. bulbourethralis ist mit einem schleimigen, dicken und klebrigen Sekret ausgefüllt, welches im Lauf der Fixation so hart wird, daß dann im Lumen eine kompakte bröselige Masse entsteht.

In der Gegend, wo die Stelle der Gl. bulbourethrales an die Urethra anliegen, vergrößern sich die Epithelfalten des Lumens. Sekundär vermehren sie sich noch, so daß eine Drüsenmasse entsteht (Abb. 8A), deren dorsale Ausbuchtung sich an die kaudalen Teile der Petioli der Gl. bulbourethrales zurücklegt. Der fibröse und muskulöse Anteil der Wand des Petiolus ist hier fast verschwunden, und das entstandene Drüsenorgan („Glandulae bulbourethrales accessoriae“), das den verbreiterten Teil der beiden Ductus gl. bulbourethrales vorstellt, wird gemeinsam mit der Urethra von der Tunica albuginea umgeben. Dieses Drüsenorgan ist zuerst zweiteilig: die beiden Drüsenkammern sind voneinander durch ein Sagittalseptum (Septum sagittale) getrennt. Jede dieser Kammern ist mit zahlreichen Falten ausgefüllt, zwischen denen sich ein schäumiges (bei der Mallory-Färbung grün-blau gefärbtes) Sekret befindet. Das Epithel der Falten ist einschichtig, kubisch bis zylindrisch, etwa 9–20 μ hoch; die einzelnen Epithelzellen sind voneinander deutlich getrennt.

Kaudalwärts vereinigen sich die beiden Hälften des Drüsenorgans zu einem gemeinsamen Raum, indem das Sagittalseptum verschwindet; dieser Raum wird enger und geht endlich in den gemeinsamen Ductus gl. bulbourethralium communis (= Sinus urethralis nach TULLBERG 1899) über (Abb. 9A, B), der in der Gegend des Collum glandis in die Urethra mündet (Abb. 9C, D). Die Epithelwand dieses Ductus ist reich längsfaltig; die Epithelzellen sind zylindrisch, 10–12 μ hoch und wahrscheinlich ohne sekretorische Funktion.

E. Brunftdrüsen

Über die Duftdrüsen der Marmeltiere liegen bisher nur geringe Kenntnisse vor. Als wichtigste Duftdrüse der *Marmotinae* (in sensu Pocock 1923) sind schon seit langen Jahren (CHATIN 1874) die Analdrüsen bekannt und beschrieben. Es handelt sich um Markierungsdrüsen, d. h. ein Duftorgan, welches mit dem Boden in Berührung kommt und zum Stempeln (Markieren) der Plätze, Gänge, Wohnungsrohren und des Territoriums der Sozietaät dient. Die Duftdrüsen dienen aber auch dem Zusammenfinden der Mitglieder der Sozietaät, dem Auffinden der Geschlechter und der geschlechtlichen Erregung, sind also zugleich als Brunftdrüsen anzusehen. Sie spielen eine hervorragende

Rolle im Sinnesleben der einzelnen Individuen und im Instinktleben der Sozietaät. Dementsprechend sind sie auffallend ausgebildet.

Nach den literarischen Nachrichten, die von SCHÄFFER (1940) zusammengestellt wurden, sollen sie in drei Säcke, die als Vesiculae gl. anallum bezeichnet werden können, ausmünden, deren Mündungsgänge (Ostia vesicularum gl. anallum) papillenartig aus der Afteröffnung vorgestülpt werden können: ein medialer (sagittaler), in der vorderen Wand des Rektums, und je ein lateraler Sack. Bei gründlicher Besichtigung unseres Materials müssen wie diese altbekannte und in verschiedenen zoologischen und wildkundlichen Lehrbüchern und Handbüchern erwähnte Erkenntnis etwas korrigieren: Jeder der drei Hauptsäcke, die den drei Komplexen von tubulösen und alveolären, beisammenliegenden Drüsen entsprechen, besitzt noch ähnliche, doch etwas kleinere Nebensäcke: der mediale Sack 1–2, die an seinen Seiten münden, die lateralen nur je einen. Jede dieser drei Gruppen kann in einer gemeinsamen Öffnung nach außen münden, so daß sich nur die drei oben erwähnten Ostia vesicularum gl. anallum vorfinden, oder die Ausmündungen einiger Nebensäcke können selbständig sein, so daß im Lumen des Afters mehr als drei papillenartige Mündungsgänge ausgestülpt werden können. Die Säcke sind die Sammelräume für das Schmiersekret der Drüsen, welche die Säcke umgeben, und die ganze Masse der Analdrüsen wird nach außen von einer mächtigen quergestreiften Muskelschicht umgeben. Die innere Wand der Säcke ist fein längsgestreift. Der mediale Sack (mit den Nebensäcken) liegt etwas kaudal, also hinter den beiden Lateralsäcken (und deren Nebensäcken). Auf ein und demselben Querschnitt können wir also nicht alle drei Hauptsäcke gleichzeitig antreffen.

Literatur

- CHATIN, J. (1874): Recherches pour servir à l'histoire anatomique des glandes odorantes des Mammifères; Ann. Sc. Nat. Zool., (5), 19 (1). — DISSELHORST, R. (1904): Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane; Oppel's Lehrbuch d. vergleich. mikroskop. Anat. der Wirbeltiere, Teil IV., Jena. — ENGLE, E. T. (1926): The copulation Plug and the accessory genital Glands of Mammals; Journal of Mammalogy, 7:119–126. — GODERT, R. (1951): Les glandes annexées à l'appareil génital chez les mammifères: Homologie et classification; Mammalia. Morph. Biol. System., 16 (1):24–36. — GRASSÉ, P. P., et DEKEYSER, R. L. (1955): Ordre des Rongeurs; Traité de Zoologie, 17 (2): 1321–1525. — GROSS, S. (1905): Beiträge zur Anatomie der akzessorischen Geschlechtsdrüsen der Insektivoren und Nager; Arch. mikroskop. Anatomie, 66. — HAGEN, B. (1955): Eine neue Methode der Altersbestimmung von Kleinsäugetieren (durchgeführt an *Microtus arvalis* Pall.); Bonner Zool. Beitr., 6. — KRATOCHVÍL, J. (1961): Svišť horský tatranský, nová subspecies *Marmota marmota latirostris* sp. nova; Zool. listy, 10 (4):289–304. — KRÖLLING, O. (1921): Die akzessorischen Geschlechtsdrüsen und männlichen Kopulationsorgane von *Sciurus vulgaris*; Z. Anat., 61:402–38. — MARSHALL, F. A. H. (1911): The male generative cycle in the hedgehog; with experiments on the functional correlation between the essential and accessory sexual organs; Jour. of Physiol., 43. — NIKIFOROV, Z. P. (1956): O zimmerni razmnoženiji uzkozerepnich polevok w kurganskoi liestopei; Zool. Zhurnal, XXXV (3). — PERRAULT, C. (1773): Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des Animaux; Mém. Acad. Roy. Sci., Paris, 3. — RASMUSSEN, A. T. (1918): Cyclic changes in the interstitial Cells of the Ovary and Testis in the Woodchuck (*Marmota monax*); Endocrinology, 2:353 bis 404. — RAYNAUD, A. (1950): Action des facteurs externes sur le développement de l'appareil génital des mulots (*Apodemus sylvaticus* L.); C. R. de la Soc. de Biol., 8. — SCHÄFFER, F. (1940): Die Haudrüsenorgane der Säugetiere; Berlin u. Wien. — SCHUMACHER, V. MARIENFELD, S. (1939): Jagd und Biologie. Ein Grundriß der Wildkunde; Berlin. — SLEGG, G. F. (1926): The adult anatomy and histology of the anal glands of the Richardson ground-squirrel, *Citellus richardsonii* Sabine; Anat. Rec. 32:1–43. — STRIEBE, H. (1923): Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Gesamtkörper und Keimdrüsen; Archiv f. Mikroskop.-Anatomie, 99. — SZARSKI, K. (1935): Przyczynki do badań nad rozwojem i budową gruczołów dodatkowych (gl. accessoriae) dróg moczowo-płciowych myszy białej; Archiwum Tow. Nauk. we Lwowie, VI. — TANDLER, J., und GROSS, S. (1911): Über den Saisonmorphismus.

des Maulwurfs; Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen, 33. — TULLBERG, T. (1890): Über das System der Nagetiere. Eine phylogenetische Studie; Upsala. — VINOGRADOV, B. (1925): On the Structure of the external Genitalia in Dipodidae and Zapodidae (Rodentia) as a classificatory Character; Proc. zool. Soc. London, 577-585.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. JOSEF KRATOCHVIL, Institut für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Brno, Dřoh-něho 28, CSSR

On the occurrence and distribution of two subspecies of *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Rodentia, Murinae) in the Netherlands¹

G. M. W. VAN DE KAMP-HILT & P. J. H. VAN BREE

Eingang des Ms. 11. 4. 1964

Introduction

In 1941, W. J. MAAN, at that time assistant of the Zoological Museum in Amsterdam, mentioned in a popular book on the flora and fauna of the town of Amsterdam, the occurrence of two subspecies of the House Mouse. For these subspecies he used the names *Mus musculus (domesticus)* and *Mus musculus hortulanus*. The second subspecies he described as (translated): "An aberrant form with yellow-brown-coloured back and a white belly, I often obtained from the garden of (the Zoo) Artis, where this animal lives in freedom." The occurrence of the last-mentioned subspecies in the Netherlands was cited, although with a certain amount of doubt, in faunistic and systematical publications by later authors (e.g. IJSSSELING & SCHEYGROND, 1943 & 1950 and VAN LAAR, 1961). It must be emphasized that the publication of MAAN (1941) appeared previous to the two important revisions of the genus *Mus* Linnaeus, 1758 by SCHWARZ & SCHWARZ (1943) and by ZIMMERMANN (1949). At that time the nomenclature and taxonomy of wild and commensal House Mice was in a state of utter confusion.

Our research was meant to check the results of MAAN (loc. cit.) and to gather more faunistic and systematical data on the House Mouse in the Netherlands, by studying an extensive collection of skins and skulls and by using modern literature.

Material

In total we studied 327 specimens of *Mus musculus* from the Netherlands. Thanks to the kind cooperation of Dr. A. M. HUSON, the curator of the Mammal Department of the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie at Leiden, it was possible to borrow and to study material of this Museum. The animals of the Leiden museum came from: Leiden 45, Voorschoten 29, N. O. Polder 19, Goes 10, Elspeet 9, Amsterdam 6, Winterswijk 6, Eindhoven 5, Rotterdam 5, Heythuizen 4, Noordwijk 4, Epse 4, Wieringermeer 4, Sneek 3, Leerdam 3, Zoeterwoude 2, Ellemet 2, Herwijnen 2, Joure 2, Wilhelminadorp 2, Abbega 1, Amstenrade 1, Angerlo 1, Asperen 1, Barneveld 1, Bruns-

¹ In honour of the 70th birthday of Dr. ERNA MOHR and of Prof. Dr. K. ZIMMERMANN.

sum 1, Ede 1, Heemstede 1, Heerlen 1, Hulshorst 1, Maastricht 1, Renkum 1, Schimmert 1, Tegeler 1, Twello 1, Utrecht 1, Wolvega 1.

From the Zoological Museum in Amsterdam we could study material from: Amsterdam-Zoo 81, Amsterdam-town 12, Rotterdam 9, Maastricht 6, Rekem (Belgium, near the Dutch border) 6, Mook 4, Vlieland 4, Breda 3, Montfort (L.) 3, Wormerveer 3, Texel 2, Wilp 2, Amstelveen 1, Bergen 1, Doornspijk 1, Gennep 1, Haamstede 1, Terneuzen 1. The numbers behind the names of the communities indicate the number of specimens.

Our thanks are due to Dr. A. M. HUSON, the management and the wardens of the Amsterdam Zoo "Natura Artis Magistra", the management and the wardens of the Rotterdam Zoo "Blijdorp", and to other persons who helped us by furnishing House Mice. In particular Mr. W. R. VAN MOURIK collected many interesting animals.

Methods

In the taxonomy of House Mice the relation of the length of the head and body to the length of the tail is rather important. As this relation is different in young animals as compared to adult ones (e.g. MOHR, 1928 and SIVONEN, 1954), we took care to separate the two groups and to study only full-grown mice. According to the state of tooth-wear, we divided our rodents into three categories and well: (I) none of the molars are worn or only the last one shows some wear (age group 1 and 2 according to FELTEN, 1952), (II) the second and third molar are showing clear signs of wear (age group 3 of FELTEN) and (III) all molars are clearly worn (age group 4 and 5 according to FELTEN).

We furthermore divided our animals into three groups according to the general aspect of the skull. Into the first group (1) we put rodents having rather round skulls with somewhat transparent braincases, of which the sutures were not yet completely ossified and in which the width over the zygomatic arches was smaller than the mastoid breadth. In the second, transitory group (2), we put animals neither belonging to the first nor to the following group. The third group (3) contained animals of which the skulls were full-grown, viz. with completely ossified sutures, with a flattened, solid braincase and with a zygomatic breadth larger than the mastoid breadth.

By uniting the two sets of criteria we obtained (age) groups ranging from 1:1 to III:3. For our further work we used only the groups II/III:2/3. We considered these being full-grown adult animals. Being full-grown adult has little to do with being sexually adult. As an example of this we may cite the results we obtained in animal ZMA 4664. This was a female with 8 embryos, which was classified 1:2. This animal was not used further in our studies.

Of the intact rodents the head-body length (tip snout-anus), the tail length (anterior tip of the tail), the ear length and the length of the hindfoot (without nail) was measured. Of the skulls we ascertained, besides the classical measurements, the dimensions of the nasalia (length of the suture between the nasalia) and the height of the rostrum (from the anteriormost part of the alveolus of M¹, perpendicular to the diastema). All measurements were taken with a vernier calliper to the nearest tenth of a millimeter.

In studying the skins we noted the colour of the back, the colour of the belly, the presence of a demarcationline between the colours of the back and the belly and the presence of black guardhairs among the short hairs of the underside of the animal. All the animals were compared to a number of 'standard' specimens and those 'standard' specimens were later on compared to the colourguides of RIDGWAY (1912) and OSTFELD (1939).