

Adatok a hazai egérformák (Murinae) zápfogainak ismeretéhez.

Három táblával.

Irta: GRESCHIK JENŐ.

Mig a poczokformák (Microtinae) zápfogai- val meglehetősen sok buvár foglalkozott, — csak BLASIUS-t, NEHRING-et, WOLDRICH-et és RÖRIG-et kell említenem, addig az egérformák (Murinae) fogzatával a legújabb időkig úgyszólván senki- sem törődött. BLASIUS J. H., „Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands“ című klasszikus és még ma is kitűnő munkájában tüzeteseb- ben emlékszik meg az egyes poczokfajok tárgyalásánál a zápfogakról, nevezetesen az azokon előforduló zománczredők és zománcz- élek számáról s erre vonatkozó leírását a felső és alsó állkapocs fogsorát ábrázoló raj- zokkal is kíséri. Igaz ugyan, hogy ezek kissé sematikusak, de céljuknak — a fajok meg- határozása — teljesen megfeleltek, olyannyira, hogy sokan jelenleg is egész egyszerűen lemá- solják. De már az egérformák tárgyalásánál csupán a vándorpatkány fogsorát adja rajzban s a leírásban is rendkívül mostohán bánik el velük, mikor az egyes fajok zápfogairól így szól: „a zápfogak egyenes, elül kissé egymás- hoz közeledő sorokba rendezkednek hegyes- gumós, lassanként szabálytalanul lecsiszoló- dógkoronával.“ NEHRING A. főleg a diluvium- ból való poczokformákról és lemmingekről itt érdekes tanulmányt. WOLDRICH szintén a fosszilis anyagot tanulmányozta. Újabban RÖRIG G. „Studien über das Gebiss mitteleuropäischer recenter Mäuse“ című kitűnő tanulmányában rendkívül érdekesen világítja meg gyomor- tartalomvizsgálatok nyomán a poczokformák fogait, egyben össze is hasonlítja a Murinae-k rágólapjait a Microtinae-kéval, azonkívül kimu- tatja az összekötő kapcsolatot a Murinae-kről a Hypudaeae-ken át a Microtinae-khez. Bemutatja a zápfogak variációit is, melyekből kitűnik, hogy a *Microtus arvalis* PALL. felső második zápfoga annyira variál, hogy fel kell állítani egy úgynevezett *arvalis-agrestis* sort, holott eddig a *Microtus arvalis*-t és *Microtus agre- stis*-t éppen ezen fog alapján gondolták pontos- san meghatározhatni. BÜRNER C., RÖRIG kiváló munkatársa rendkívül pontos rajzokat adott a munkához olyan erős nagyítással, milyent eddig egyetlen buvár sem használt. Ezeket a rajzokon azután már nagyon jól látható,

Beiträge zur Kenntnis der Molaren der einheimischen Murinen.

Mit drei Tafeln.

VON EUGEN GRESCHIK.

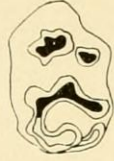
Während sich mit den Molaren der Wühl- mäuse (Microtinae) ziemlich viele Forscher befassten, — ich brauche nur BLASIUS, NEHRING, WOLDRICH und RÖRIG zu nennen, — wurden die Zahnreihen der Mäuse im engeren Sinne (Murinae) bis neueren Datums fast von nie- mandem beachtet. J. H. BLASIUS beschreibt in seinem klassischen und noch heute sehr gut brauchbaren Werke: „Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands“ bei Aufzählung der einzelnen Wühlmäusearten sehr eingehend die Molaren, besonders deren Schmelzschlin- gen und Kantenzahl, der diesbezügliche Text wird ausserdem durch Abbildungen der Zahn- reihen im Ober- und Unterkiefer erläutert. Zwar sind diese Abbildungen etwas sche- matisch gehalten, aber ihrem Zwecke — Determination der Arten — entsprachen sie vollkommen, werden sie doch noch heute in vielen Werken einfach kopiert vorgefunden. Bei der Behandlung der Murinen bildet er aber nur mehr die Zahnreihen der Wander- ratte ab und auch im Texte drückt er sich über die Molaren der einzelnen Arten sehr kurz aus: „Die Backenzähne sind in gera- den, nach vorn einander etwas genäherten Reihen geordnet, und haben spitzhöckerige, allmählich unregelmässig abschleifende Zahn- kronen.“ A. NEHRING schrieb über Wühlmäuse und Lemminge des Diluviums. WOLDRICH unter- suchte ebenfalls fossiles Material. Neuerer Zeit gab G. RÖRIG in seiner ausgezeichneten Arbeit: „Studien über das Gebiss mitteleuro- päischer recenter Mäuse“ auf Grund von Magen- und Gewölluntersuchungen sehr in- teressante Aufschlüsse über die Molaren der Wühlmäuse, er verglich auch die Kauflächen der Murinen mit den Microtinen, ausserdem wies er auf den Zusammenhang, welcher von den Murinen über die Hypudaeen zu den Microtinen hinüberleitet. Seine Untersuchun- gen über die Variabilität der Backenzähne ergaben, dass der zweite Oberkieferzahn bei *Microtus arvalis* PALL. derartig variiert, dass es zweckmässig erscheint eine *arvalis-agrestis* Reihe aufzustellen, wohingegen man bisher *Microtus agrestis* von *Microtus arvalis* eben



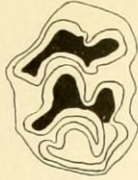
1.



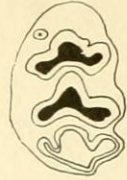
2.



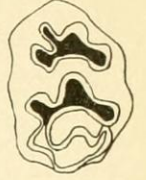
3.



4.



5.



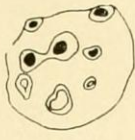
6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



19.



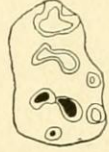
20.



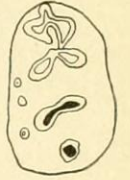
21.



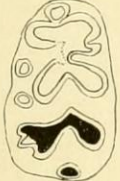
22.



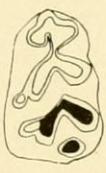
23.



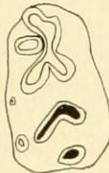
24.



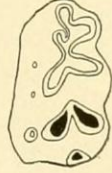
25.



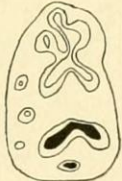
26.



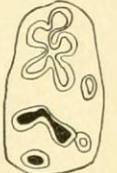
27.



28.



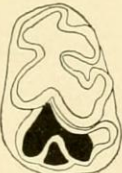
29.



30.



31.



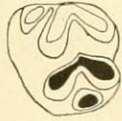
32.



33.



34.



35.



36.



37.



38.



39.



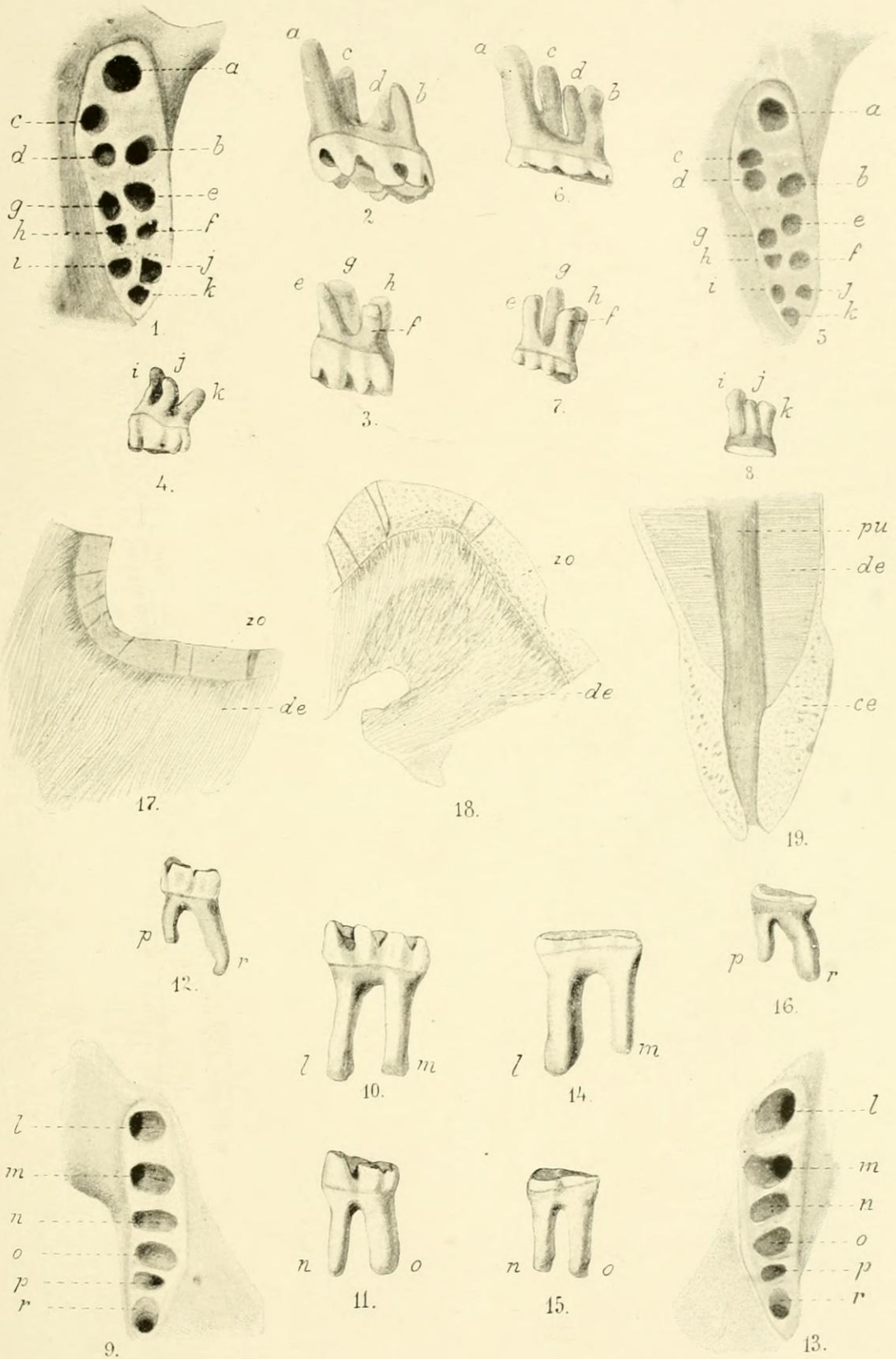
40.

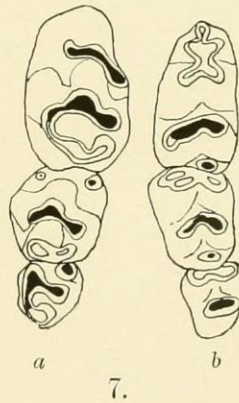
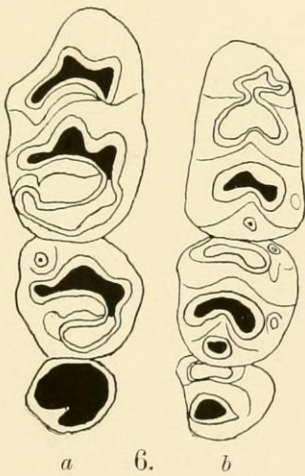
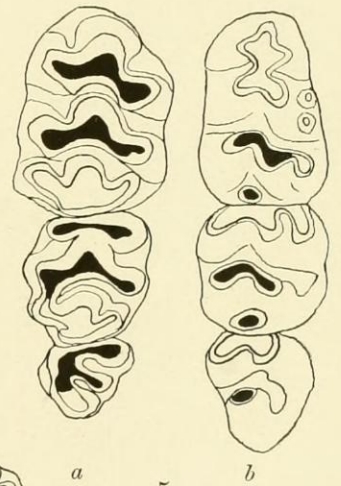
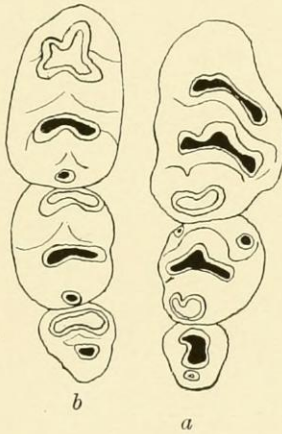
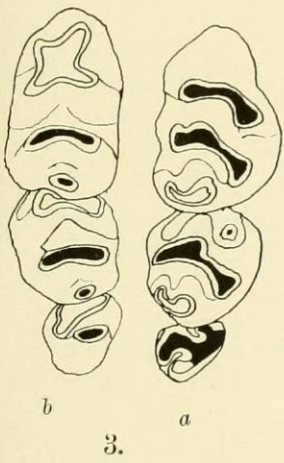
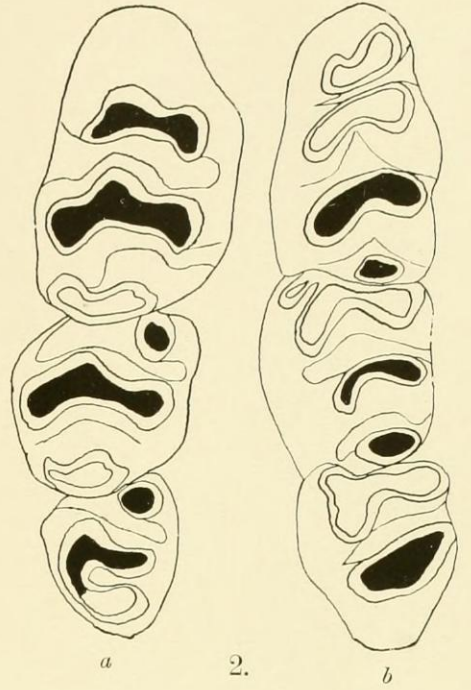
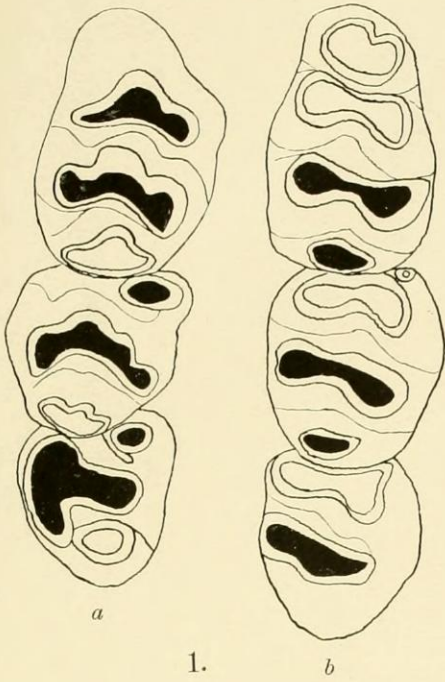


41.



42.





hogy a zománczredők nem határolják mindeütt egyenletes vastagságban a rágólapokat.

Az eddig felsorolt buvárok a zápfogaknak csak morfológiájával foglalkoztak. Ha a szövettani és fejlődéstani irodalmat kutatjuk, szintén mostoha viszonyokra akadunk. A metszőfogakkal még csak foglalkoztak, így MAC GILLAVRY TH. H. a vándorpatkány metszőfogán a zománczréteg kifejlődését tanulmányozta, MEYERHEIM M. a metszőfogak fejlődéséről írt ugyancsak a vándorpatkánynál, SACHSE B. pedig a házi egérnél folytatott ugyanilyen irányú vizsgálatokat. Tisztán a zápfogakkal tulajdonképpen csak MAHN R. foglalkozott, de ő nála is a fejlődéstani vizsgálat áll első helyen.

Ez év elején a Magyar Királyi Ornithologiai Központban az egerésző ölyv (*Buteo buteo* L.), gatyás ölyv (*Archibuteo lagopus*, BRÜNN.) és erdei fülesbagoly (*Asio otus* L.) gyomortartalmainak és köpeteinek meghatározásával foglalkozva, rendkívül gazdag állkapocs-gyűjteményre tettem szert, az egerformák közül, különösen az erdei egerei tűntek föl nagy számukkal. Mivel már a pontos meghatározás kedvéért is tüzetesebben kellett foglalkoznom a zápfogak morfológiájával, csakhamar megérlelődött bennem az a gondolat, hogy a vizsgálatot kissé szélesebb alapokra fogom fektetni. Ennek eredménye gyanánt adom az alábbi dolgozatot. A gyomortartalmakból kikerült anyag mellett összehasonlítás céljából praeparált bőrökre és koponyákra is szükségem volt. Ilyen anyagot szivesek voltak átengedni: DR. MÉHELY LAJOS, múzeumi igazgató-őr Budapest, CERVA FRIGYES Szigetcsép, CSÖRGEY TITUS Budapest, GRESCHIK ERNŐ Szepesvár-alja, KUNST KÁROLY Csallóköz-somorja, SCHENK HENRIK Óverbász, WILHELM SCHLÜTER Halle a. S. Fogadják hálás köszönetemet! Hálás szívvel kell itt meg-

auf Grund dieses Backenzahnes genau unterscheiden zu können glaubte. C. BÖRNER, Hilfsarbeiter RÖRIGS, lieferte zur Arbeit sehr genaue Abbildungen, welche unter einer Vergrößerung, wie sie bisher noch kein Forscher bei dergleichen Arbeiten angewendete, ausgeführt wurden. An diesen Abbildungen sieht man schon sehr genau, dass die Schmelzfalten die Kauflächen nicht überall in gleicher Stärke umranden.

Die bisher genannten Forscher befassten sich nur mit der Morphologie der Molaren. Wenn wir die histologische und embryologische Literatur durchsuchen, finden wir ebenfalls sehr wenige Arbeiten. Mit den Schneidezähnen befasste man sich noch, so verfolgte TH. H. MAC GILLAVRY an den Schneidezähnen der Wanderratte die Entwicklung der Schmelzschicht. M. MEYERHEIM schrieb über die Entwicklung der Schneidezähne, ebenfalls bei der Wanderratte, B. SACHSE untersuchte die Entwicklung bei der Hausmaus. Mit den Molaren allein befasste sich eigentlich nur R. MAHN, aber auch bei ihm steht die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung an erster Stelle.

Zu Anfang dieses Jahres mit Magen- und Gewölluntersuchungen des *Mäusebussards* (*Buteo buteo* L.), *Rauhfußbussards* (*Archibuteo lagopus* BRÜNN) und der *Waldohreule* (*Asio otus* L.) in der Kgl. Ungar. Ornithologischen Centrale beschäftigt, fand ich sehr viele Kiefertheile; unter den Murinen waren besonders häufig die der Waldmaus gehörenden zu finden. Da ich mich nun schon der genauen Determination wegen mit der Morphologie der Molaren eingehender befassen musste, reifte in mir bald der Gedanke, die Untersuchungen auf eine etwas breitere Basis zu legen. Als Resultat dieser Untersuchung möge man die nachfolgende Arbeit betrachten. Ausser dem aus Mägen und Gewöllern stammenden Materiale benutzte ich zwecks Vergleichung noch präparierte Bälge und Schädel. Solches Materiale waren gütig mir zu überlassen: DR. LUDWIG V. MÉHELY, Museums-Kustodial-Direktor, Budapest, FRIEDRICH CERVA, Szigetcsép, TITUS CSÖRGEY, Budapest, ERNST GRESCHIK, Szepesvár-alja, KARL KUNST, Csallóköz-somorja, HEINRICH SCHENK, Óverbász, WILHELM SCHLÜTER, Halle a. S. Empfangen die Herren Einsender meinen besten Dank! Ich ergreife hier mit Freuden die Gelegenheit meinem hochverehrten Chef, Herrn OTTO HERMAN meinen wärmsten und innigsten

emlékezni szeretett és mélyen tisztelt főnökömről, HERMAN OTTÓ-ról, ki a leggenerozusabb módon engedte meg a vizsgálathoz szükséges eszközök beszerzését.

Vizsgálati módszer.

A madárgyomorban vagy köpetben a legtrikább esetben találjuk meg az egész állatot, de ez nem is fontos, hiszen főleg a koponya, különösen pedig a fogazat érdekel. A koponya és fogazat, főleg az utóbbi — a legkeményebb állományból állván, mindig megtalálható — igaz, hogy gyakran csak töredékekben. A kellően megtisztított fogazat vizsgálatára egy REICHERT-féle nagy praeparáló mikroszkópot használtam; felszerelése: 6-os, 10-es nagyítású lupéból, azonkívül egy lencseszerkezetből áll, mely 10-es, 20-as, 30-as, 50-es és 100-as nagyítást ad. Leggyakrabban beérhetjük a 10-es nagyítással, de a Murinae alcsalád bonyolódottabb fogazatát 30-as, 50-es nagyítással vizsgálhatjuk legeredményesebben. A vizsgálat ellenőrzése céljából, könnyen gyúrható finom anyagra volt szükségem, hogy a fogakat ebbe benyomkodva, ezeknek összes redőit megkapjam. Főleg kétes esetekben ajánlható ez az eljárás. Dextrinnel, viaszsal való hosszabb kísérletezés után az üvegesek által használt kitt finom változatában állapodtam meg, mely mindig kielégített.

A szövettani vizsgálatokhoz a csiszolatokat következőképpen csináltam: mivel a fogak rendkívül kicsinyek, fűrészeléssel természetesen nem boldogulhatunk, azért összesűrített kanadabalsammal üveglapocskára ragasztjuk az egész fogat s először „irányt“ csiszolunk durva homokkővön, majd finomabb u. n. borotvakővön, azután levesszük a már vékony lemezkét az üveglapocskáról s ujjainkkal végig vezetjük durvább, majd tükörsíma üveglapon. Az ismeretes módon meg is festhetjük a praeparatumot, de ez nem föltétlenül szükséges, mert amúgy is tisztán látszanak a rétegek.

A rajzokat REICHERT-féle új rajzoló prizmával végeztem, gondosan ügyelve a zománczredők vastagságának pontos feltüntetésére.

Dank auszusprechen für die generöse Weise, mit welcher er die Anschaffung der zu den Untersuchungen nötigen Instrumente ermöglichte.

Untersuchungsmethode.

In den Mägen und Gewöllen der Vögel finden wir in den seltensten Fällen das ganze Tier. Dies ist jedoch für uns belanglos, da uns der Schädel, besonders aber das Gebiss interessiert. Schädel und Gebiss, besonders letzteres — aus härtester Substanz bestehend — sind immer, freilich oft nur in Fragmenten, vorzufinden. Zur Untersuchung des gehörig gereinigten Materials gebrauchte ich ein grosses Präparier-Mikroskop nach REICHERT, mit 6- und 10facher Lupe, ausserdem ein Präpariersystem mit 10-, 20-, 30-, 50- und 100facher Vergrösserung. Gewöhnlich genügt eine zehnfache Vergrösserung, aber das kompliziertere Gebiss der Murinen können wir am zweckmässigsten bei 30-, 50facher Vergrösserung untersuchen. Behufs Kontrolle der Untersuchungen gebrauchte ich eine feinkörnige, leicht modellierbare Masse, in welche ich die Zähne einsteckte, um sämtliche Falten derselben sichtbar zu machen. Besonders bei zweifelhaften Fällen ist diese Methode sehr zu empfehlen. Nach längerem Experimentieren mit Dextrin und Wachs fand ich in dem auch von den Glasern gebrauchten feineren Kitt eine geeignete Masse, welche mich nie im Stiche liess.

Zu den histologischen Untersuchungen machte ich die Dünnschliffe folgenderweise: Mit dem Sägen ist es hier bei der Kleinheit der Zähne nichts, wir kleben daher den ganzen Zahn mit verdicktem Kanadabalsam auf ein Glasplättchen und begiessen auf einem gröberen Sandsteine zu schleifen, darauf gehen wir auf einen feineren s. g. Rasiestein über. Der dünn gewordene Zahnschliff wird hierauf von seiner Glasplatte befreit und mit der Fingerbeere erst auf grober, dann auf spiegelblanker Glasplatte weiter geschliffen. Das Präparat kann nach einer der üblichen Methoden gefärbt werden, dies ist jedoch nicht unbedingt nötig; auch ohne Färbung sieht man sehr gut die einzelnen Schichten.

Die Abbildungen wurden mit dem neuen REICHERTSchen Zeichenprisma entworfen; mein Augenmerk richtete ich besonders auf die

Az I. és III. táblán a felső zápfogak rágólapján könnyebb áttekintés végett az első két harántmező fekete, a harmadik fehér, az alsó fogakon viszont a hátsó két mező fekete. Fehéren maradt azonkívül a mellékredők által bezárt mező is.

A Murinae-k zápfogairól általánosságban.

A hazai Murinae-k zápfogai gumósak, zománczredősek, gyökeresek. Képletük $m \frac{3-3}{3-3}$, vagyis a felső és alsó állkapocsban mindkét oldalon három zápfogat találunk. Nagytással megnézve valamely egér fogsorát, valóságos labirinthust látunk, figyelmesebben vizsgálva azonban csakhamar bizonyos rendszerességet veszünk észre. Mindenekelőtt látjuk, hogy az egyes fogak rágólapjai gumókból állnak össze, melyeknek felső részén a zománczréteg sajátságos redőket, úgynevezett *zománczredőket* alkot. Ezeknek a redőknek nyomai már igen fiatalon, embryonalis korban is megvannak, még pedig azért, mert a zománcz-sapkának belső hámrétege ott, hol a gumók csúcsával érintkezik, nem választ el zománczot. Postembryonális korban azután az állat folytonosan koptatja gumóit úgy, hogy az egyes gumók lassanként közelednek egymáshoz, majd egybeolvadnak. A gumók egybeolvadásával a rajtuk levő zománcz-redők is lassanként egybefolynak s adják azokat a sajátságos képeket, a melyeket a III. táblán láthatunk. A gumók bizonyos harántsorokban, — *mezőkben* helyezkednek el, két ilyen mező között egy *harántbarázdát* találunk. Idősebb példányoknál a gumók annyira lekopnak, hogy egy fog összes mezői összefolynak, ilyenkor a zománczredőt a rágólap szélén találjuk meg. A zománczredők gyakran lefűződnek s a rágólap belsejében *zománczsziget* alakjában foglalnak helyet (I. tábl. 38. ábra). A zápfogoknak külső, ajakfelé eső szélén gyakran apró gumócskákat veszünk észre, melyeken szintén lehetnek zománczredők, ezeket *mellékgumóknak* nevezhetjük s gyakran szintén egybeolvadnak a tulajdonképpeni gumókkal, miáltal sajátságos kettős zománczredők jönnek létre (I. tábla, 25., 26. ábra). A III. tábla 5. ábrája az erdei egér felső

genaue Wiedergabe der Stärke der Schmelzfalten. Auf der I. und III. Tafel sind der leichteren Übersicht wegen auf den Kaufflächen der Oberkieferzähne die beiden vorderen Querfelder schwarz, das dritte Querfeld blieb weiss; auf den Unterkieferzähnen sind hingegen die beiden hinteren Felder schwarz. Weiss sind ausserdem auch die durch die Nebenschlingen umschlossenen Felder.

Über die Molaren der Murinen im allgemeinen.

Die Molaren der einheimischen Murinen sind höckerig, schmelzfaltig, bewurzelt. Ihre Formel: $m \frac{3-3}{3-3}$; im Ober- und Unterkiefer sind auf beiden Seiten drei Molaren zu finden. Die Zahnreihen irgendeiner Maus unter Vergrösserung betrachtend, entrollt sich unseren Augen ein wahres Labyrinth, bei weiterer Aufmerksamkeit werden wir jedoch bald eine gewisse Ordnung entdecken. Wir sehen vorerst, dass die Kaufflächen der einzelnen Zähne aus Höcker gebildet sind, auf deren Oberfläche die Schmelzschicht eigenartige Falten, sogenannte Schmelzfalten bildet. Die Spur dieser *Schmelzfalten* finden wir schon sehr früh, im Embryonalleben vorhanden und zwar darum, weil die innere Epithelschicht der Schmelzkappe dort, wo sie mit den Spitzen der Höcker in Berührung kommt, keinen Schmelz absondert. Nachher im Postembryonalleben nützt das Tier die Höcker immer mehr und mehr ab, so dass die Höcker langsam immer näher aneinander gelangen und schliesslich zusammenschmelzen. Durch das Verschmelzen der Höcker, verschmelzen auch die auf ihnen befindlichen Schmelzfalten und geben die eigenartigen Bilder, welche wir auf der III. Tafel sehen. Die Höcker sind in gewisse Querreihen, in *Felder* geordnet, zwei derartige Felder trennt eine *Querfurche*. Bei älteren Exemplaren werden die Höcker so stark abgenützt, dass sämtliche Felder eines Zahnes miteinander verschmelzen, in diesem Falle finden wir die Schmelzfalte am äusseren Rande der Kauffläche. Die Schmelzfalten schnüren sich häufig ab und sind dann im Innern der Kauffläche als *Schmelzinsel* anzutreffen (Taf. I. Fig. 38). Oft bemerken wir an den äusseren, labial gelegenen Rändern der Molaren winzige Höckerchen, auf denen

jobb (a) és alsó jobb (b) fogsorát mutatja. Nézzük kissé tüzetesebben az egyes fogak rágólapjait. A felső első (M. 1. sup.) zápfog rágólapján három mezőt veszünk észre; még nagyon jól láthatjuk, hogy mindegyik mező három gumó és az ezeken előforduló zománczredő összeolvadásából jött létre. A felső második (M. 2. sup.) fog rágólapján szintén három mezőt látunk. Az első mező két gumóból, a második és harmadik mező három-három gumóból állott össze. A felső harmadik (M. 3. sup.) fog rágólapján is három mező van, az első mezőben egy, a másodikban három s a harmadikban megint egy gumó van. Az alsó első (M. 1. inf.) zápfog rágólapján négy haránt-sorba, -mezőbe helyezkednek a gumók. Az első mezőben három, a második és harmadikban két, a negyedikben egy gumóra akadunk. A harmadik mezőben még egy mellék-gumó is csatlakozik a külső gumóhoz. Az alsó második (M. 2. inf.) fog rágólapján három mezőt látunk. Az első mezőben három, a másodikban két, a harmadikban egy gumóval. Az alsó harmadik (M. 3. inf.) fog rágólapján két mező van, az elsőben két, a másodikban egy gumóval. Nevezzük az ajak felé eső gumókat *külsőknek*, a középpüti fekvőket *középsőknek* s a nyelv felé esőket *belsőknék* és nézzük kissé közelebbről a zománczredők kialakulását az erdei egér zápfogainak rágólapjain, hol legtipikusabban demonstrálhatjuk azt, hogy a mezők tényleg egyes gumók és ezek zománczredőinek összeolvadásából jöttek létre.

Az erdei egér (*Mus sylvaticus* L.) zománczredőinek kialakulása. (I. tábla¹).

Tudtommal egyetlen buvár sem foglalkozott tüzetesebben a zománczredőkkel. A meglévő ábrákon mindenütt egyforma vastagon vannak

¹ Az ábrákon a gumók körvonalait elhagytam, hogy annál tisztábban láthassuk a zománczredőket.

ebenfalls Schmelzfalten vorhanden sein können, diese können wir *Nebenhöcker* nennen, sie verschmelzen oft mit den eigentlichen Höckern, wodurch eigentümliche doppelte Schmelzfalten entstehen (Taf. I. Fig. 25, 26). Die 5. Fig. der III. Tafel zeigt uns die Zahnreihen des rechten Ober- (a) und rechten Unterkiefers (b) bei der Waldmaus. Betrachten wir einmal näher die Kauflächen der einzelnen Zähne. Auf der Kaufläche des ersten oberen Backenzahnes (M. 1. sup.) bemerken wir drei Felder; wir sehen noch sehr deutlich, dass jedes Feld durch Verschmelzen dreier Höcker und der auf ihnen befindlichen Schmelzfalten entstanden ist. Auf der Kaufläche des zweiten oberen Backenzahnes (M. 2. sup.) sind ebenfalls drei Felder. Das erste Feld entstand aus zwei Höckern, das zweite und dritte Feld aus je drei Höckern. Am dritten oberen Zahn (M. 3. sup.) finden wir wiederum drei Felder, im ersten Felde ist ein Höcker, im zweiten sind es drei Höcker und im dritten wieder ein Höcker. Auf der Kaufläche des ersten unteren Backenzahnes (M. 1. inf.) sind die Höcker in vier Querreihen, -Felder geordnet. Im ersten Felde treffen wir auf drei, im zweiten und dritten auf zwei, im vierten auf einen Höcker. Im dritten Felde gesellt sich zum äusseren Höcker noch ein Nebenhöcker. Am zweiten unteren Zahn (M. 2. inf.) sehen wir drei Felder, im ersten mit drei, im zweiten mit zwei, im dritten mit einem Höcker. Die Kaufläche des dritten unteren Zahnes (M. 3. inf.) hat zwei Felder, im ersten zwei, im zweiten einen Höcker. Nennen wir die labial gelegenen Höcker *äussere*, die lingual gelegenen *innere* und die zwischen beiden gelegenen *mittlere* Höcker und verfolgen wir etwas eingehender die Ausgestaltung der Schmelzfalten auf den Backenzahn-Kauflächen der Waldmaus, wo wir am besten demonstrieren können, dass die Felder wirklich durch Verschmelzen der einzelnen Höcker und deren Schmelzfalten entstanden sind.

Die Ausgestaltung der Schmelzfalten bei der Waldmaus (*Mus sylvaticus* L.). (Taf. I.¹)

Meines Wissens beschäftigte sich kein Forscher eingehender mit den Schmelzfalten. Auf den vorhandenen Zeichnungen sind die

¹ Auf den Figuren liess ich die Konturen der Höcker, um die Schmelzfalten deutlicher sehen zu können, weg.

feltüntetve ezek a zománczredők, holott különböző vastagságúak, a miről már az I. táblára vetett futólagos pillantás is meggyőzhet bennünket.

Kövessük a zománczredők kialakulását fiatal példányoktól öregekig:

M. 1. sup. (I. tábla, 1—8. ábra). A rendelkezésekre álló anyag legfiatalabb fogán az első harántmezőben még három különálló zománczredőt veszünk észre (1. ábra). A külső rézsütosan tojásdad, a középső nagyjából szintén tojásdad, elülső szélének közepetáján kis behorpadással, a belső kerekded s valamivel lejjebb fekszik. A következő fokon (2. ábra) a három redő szorosan egymás mellé vonult s előbb a külső és középső olvad össze (3. ábra), majd a belső is csatlakozik (5. ábra). A középső zománczredőből azon a tájon, hol a behorpadást láttuk, kis dudor kezd sarjadzani, mely lassanként a külső és középső redő között elterülő mellékredővé fejlődik (4., 5., 6. és 7. ábra). — A második mezőben eleinte szintén három, még különálló zománczredőt látunk. Itt a külső, nagyjából ék alakú redő fekszik lejjebb, mintegy már előre jelezve, hogy ezen a ponton történik majd az egybeforradás a harmadik mezővel, belső hegyes sarka megfekszi a középső tojásdad redőt (1. ábra). A belső redő a legkisebb, kerekded s leghamarább forrad össze a középsővel (2. ábra), csak később egyesül velük a külső is (5. ábra). — A harmadik mezőt vizsgálva az 1. ábrán a külső és középső zománczredőt már egyesülve találjuk, de kétségtelen, hogy eredetileg itt is három zománczredő volt. A középső redő a legnagyobb, tojásdad, elülső szélén erősen megvastagodott zománczczal, a külső kisebb szintén tojásdad, a belső valamennyi között a legkisebb s sokáig csak megfekszi a középsőt. A harmadik mezőben a zománczredők másképpen helyezkednek el, mint az elsőben és a másodikban, míg ugyanis az utóbbiakban lefelé kanyarodó ívet adnak, addig ívük itten felfelé kanyarodik. Ennek magyarázatát abban találhatjuk, hogy a harmadik mező már igen korán egyesül a második mezővel — gyakran már akkor, mikor a harmadik mező redői még nem is egyesültek mind úgy, hogy a külső redő már elhelyezkedésével mutatja az irányt, melynek mentén az összeolvadás megtörténik. A 2. ábrán látjuk már, hogy a külső redők révén megtörtént a

selben überall in gleichmässiger Stärke abgebildet, obwohl sie eine verschiedene Stärke besitzen, wovon uns schon ein flüchtiger Blick auf Taf. I überzeugen kann.

Verfolgen wir jetzt die Ausgestaltung der Schmelzfalten von jungen Tieren zu alten:

M. 1. sup. (Taf. I Fig. 1—8). Am jüngsten Zahn des mir zur Verfügung stehenden Materiales bemerken wir im ersten Querfelde noch drei voneinander abge sonderte Schmelzfalten (Fig. 1). Die äussere ist queroval, die mittlere grösserenteils ebenfalls oval, in der Mitte des vorderen Randes mit einer kleinen Einsenkung, die innere rundlich und etwas unterhalb gelegen. Auf folgender Stufe (Fig. 2) sind die drei Falten fest nebeneinander; zuerst verschmelzen die äussere und mittlere (Fig. 3), bald gesellt sich auch die innere hinzu (Fig. 5). Aus der mittleren Schmelzfalte entspringt, in der Gegend, wo wir die Einsenkung sahen, ein kleiner Höcker, welcher langsam zur zwischen der äusseren und mittleren Falte gelegenen Nebenfalte wird (Fig. 4, 5, 6, 7.). — Im zweiten Felde sehen wir vorerst ebenfalls noch drei von einander abstehende Schmelzfalten. Hier liegt die äussere, grösserenteils keilförmige Falte unterhalb, gewissermassen schon voraus markierend, dass die Verschmelzung mit dem dritten Felde hier auf diesem Punkte erfolgen wird, ihre innere spitze Ecke liegt der äusseren ovalen Falte an (Fig. 1). Die kleinste innere Falte ist rundlich und schmilzt am frühesten mit der mittleren zusammen (Fig. 2.), erst später verbindet sich mit ihnen auch die äussere (Fig. 5.). — Das dritte Feld untersuchend finden wir auf Fig. 1 die äussere und mittlere Falte schon miteinander verschmolzen, zweifellos waren jedoch ursprünglich auch hier drei Schmelzfalten. Die mittlere grösste Falte ist oval, auf ihrem vorderen Rande mit viel stärkerem Schmelz; die äussere kleinere ist ebenfalls oval; die innere, von allen die kleinste, liegt der mittleren lange Zeit bloss an. Im dritten Felde liegen die Schmelzfalten anders, als im ersten und zweiten, während sie nämlich bei letzterem einen nach unten sich öffnenden Bogen beschreiben, öffnet sich der Bogen hier nach oben. Die Erklärung finden wir darin, dass das dritte Feld schon sehr früh, — oft schon dann, wenn die Falten des dritten Feldes noch nicht

kapcsolat, későbbben a harmadik mező belső redője is mindinkább közeledik a második sor belső redőjéhez (4. ábra), érintkezik vele (6. ábra) s végül összeolvadnak (7. ábra). Ilyenkor a két mező zománczredői zárt gyűrűt alkotnak, középen zománczszigettel. Ennek a zománczszigetnek erősen lekoptatott maradványát találjuk a 8. ábrában, mely igen öreg példány rágólapját mutatja, hol mind a három zománczmező egybeolvad s a zománcz már csupán a fogkorona szélét foglalja el.

M. 2. sup. (I. tábla 9—15. ábra). A legfiatalabb fog rágólapjának első harántmezejében két, egymástól jó távol eső zománczredőt találunk (9. ábra). A belső valamivel nagyobb, kerekded, a külső kisebb szintén. A fejlődés későbbi szakán a belső redő két irányban kezd megnyúlni, befelé a külső redő felé és lefelé, a második mező felé. A két redő belső széle csakhamar egybeolvad (12. ábra), majd teljesen összefolynak, s adják az első haránt mezőt (11. ábra). Ez a leggyakoribb eset, néha azonban a belső redő lefelé nyúló része nő meg erősebben s a második mezővel egyesül (13. ábra) — A második mezőben eleinte három kerekded redőt látunk, melyek közül a külső már összefügg a középsővel (9. ábra), nemsokára aztán a belső is csatlakozik hozzájuk (10. ábra). — A harmadik mezőben is három redő van (9. ábra); a külső jó magasan fekvő ékalakú, lefelé néző csappal; a középső, mely a legnagyobb, vesealakú; a belső, a legkisebb, kerekded. A következő fokon már egyesülve találjuk a három redőt (10. ábra). Ezek is felfelé kanyarodó ívet adnak, a hogyan ezt a felső első zápfog rágólapján láttuk. A második és harmadik mező a külső redők révén csakhamar összekapcsolódik, — középkorú példányokra jellemző állapot — (11. ábra), majd a belső redők is érintkeznek (12. ábra) s végül összefolynak (13. ábra), zárt gyűrűt alkotván, középen zománczszigettel. Már akkor, mikor a második és harmadik mező belső redői érintkeznek, az első mező is megkezd

alle miteinander verschmolzen, mit dem zweiten Felde sich verbindet, so dass die äussere Falte schon durch ihre Lage die Richtung andeutet, nach welcher die Verschmelzung erfolgen wird. Fig. 2 zeigt uns, dass der Kontakt bereits durch die äusseren Falten zustande kam, später nähert sich die innere Falte des dritten Feldes immer mehr der inneren Falte der zweiten Reihe (Fig. 4), berührt sie (Fig. 6) und schliesslich verschmelzen sie miteinander (Fig. 7). In diesem Falle bilden die Schmelzfalten der beiden Felder einen geschlossenen Ring, mit einer Schmelzinsel in der Mitte. Die stark abgenutzten Reste dieser Schmelzinsel finden wir in Fig. 8, welche die Kaufläche eines sehr alten Exemplares darstellt, wo alle drei Felder verschmolzen und der Schmelz nur mehr am Rande der Zahnkrone zu finden ist.

M. 2. sup. (Taf. I, Fig. 9—15). Im ersten Querfelde der Kaufläche eines jüngsten Zahnes finden wir zwei weit von einander entfernte Schmelzfalten (Fig. 9). Die innere, etwas grössere ist rundlich, ebenso die äussere kleinere. Auf einem weiteren Stadium der Entwicklung beginnt sich die innere Falte nach zwei Richtungen hin einwärts gegen die äussere Falte und abwärts gegen das zweite Feld zu verlängern. Die inneren Ränder der beiden Falten geraten bald in Kontakt (Fig. 12), verschmelzen bald gänzlich miteinander und bilden das erste Querfeld (Fig. 11). Dies ist der häufigste Fall, zuweilen jedoch wächst der sich abwärts verlängernde Teil der inneren Falte stärker und verbindet sich mit dem zweiten Felde (Fig. 13). — Im zweiten Felde sehen wir anfänglich drei rundliche Falten, von denen die äussere mit der mittleren bereits verbunden ist (Fig. 9), nicht lange darauf gesellt sich zu ihnen auch die innere (Fig. 10). — Auch im dritten Felde sind drei Falten (Fig. 9); die keilförmige, oben gelegene äussere Falte hat einen abwärts gerichteten Zapfen, die mittlere, grösste ist nierenförmig, die innere, kleinste ist rundlich. Auf folgender Stufe finden wir die drei Falten bereits verschmolzen (Fig. 10). Auch diese bilden einen nach oben sich öffnenden Bogen, wie wir es auf der Kaufläche des ersten Oberkieferzahnes sahen. Das zweite und dritte Feld verbindet sich bald durch die äusseren Falten miteinander,

a csatlakozást azáltal, hogy alsó zománcszéle összehozzák a második mező felső zománcszélével (12. ábra). Öregebb példányoknál azután a három mező teljesen egybefolyt (14. ábra), a zománcsziget kezd kisebbedni s végül teljesen elenyésszik (15. ábra). Tagadhatatlanul nagy a hasonlatosság a felső első és felső második zápfog zománcredőinek kialakulásában. Már sokkal nehezebb ezt a hasonlatosságot a felső harmadik zápfognál megtalálni.

M. 3. sup. (I. tábla, 16—22. ábra). Ha figyelmesen végignézzük az ábrákat, akkor az első mezőt csakhamar megtaláljuk a már a felső második zápfogról ismert belső redő alakjában, mely itt tojásdad alakú; a külső redő hiányzik (16. ábra). A második mezőben három már egymással egyesült zománcredőt találunk, melyek közül a középső, legnagyobb, magasra felnyúlik s tulajdonképpen a hiányzó első mező külső redőjének helyét foglalja el (17. ábra). A harmadik mezőben csak egyetlen, középső redő van, mely már igen korán kerül felső külső szélével a második sor külső redőjével összefüggésbe. Az első mező redője is csakhamar beleolvad a második mező középső redőjébe úgy, hogy középkorú példányok fogán már mind a három mezőt külső szélükön összefüggésben találjuk (19. ábra). Mielőtt az első mező redője beleolvad a második mezőbe, gyakran zománcsziget fűződik le (18. ábra). Öregebb példányoknál a harmadik mező redője belső szélével itt is, mint az előbbi két fognál láttuk, érintkezik, majd beleolvad a második mezőbe, miközben zománcsziget válik le (20. ábra). Még öregebb korban a zománcsziget teljesen eltűnik (21. ábra) s az összes mezők teljes egybeolvadásával egyetlen zo-

— für im Mittelalter stehende Exemplare charakteristisch (Fig. 11), bald berühren sich auch die inneren Falten (Fig. 12) und schliesslich schmelzen sie zusammen (Fig. 13) einen geschlossenen Ring mit einer Schmelzinsel in der Mitte bildend. Schon zur Zeit, wenn sich die inneren Falten des zweiten und dritten Feldes berühren, fängt auch das erste Feld sich dadurch anzuschliessen, dass sein unterer Schmelzrand mit dem oberen Schmelzrande des zweiten Feldes verschmilzt (Fig. 12). Bei älteren Exemplaren sind alle drei Felder verschmolzen (Fig. 14), die Schmelzinsel fängt an kleiner zu werden, um zuletzt gänzlich zu verschwinden (Fig. 15). Zweifellos besteht eine grosse Ähnlichkeit zwischen der Ausgestaltung der Schmelzfalten bei den ersten und zweiten Oberkieferzähnen. Schon bedeutend schwieriger ist diese Ähnlichkeit beim dritten oberen Backenzahn vorzufinden.

M. 3. sup. (Taf. I. Fig. 16—22). Die Figuren aufmerksam betrachtend finden wir das erste Feld bald in Gestalt der schon vom zweiten oberen Backenzahne her bekannten inneren Falte, welche hier oval ist, die äussere Falte fehlt (Fig. 16). Im zweiten Felde finden wir drei miteinander schon verbundene Schmelzfalten, von denen die mittlere, grösste hoch hinaufragt und eigentlich den Platz der fehlenden äusseren Falte des ersten Feldes einnimmt (Fig. 17). — Im dritten Felde ist nur eine einzige, mittlere Falte vorhanden, welche mit ihrem oberen äusseren Rande schon sehr früh mit der äusseren Falte der zweiten Reihe in Verbindung gerät. Auch die Falte des ersten Feldes verschmilzt bald mit der mittleren Falte des zweiten Feldes, so dass wir an den Zähnen im Mittelalter stehender Exemplare schon alle drei Felder an ihrem äusseren Rande zusammenhängend finden (Fig. 19). Während die Falte des ersten Feldes in das zweite Feld hineinschmilzt schnürt sich oft eine Schmelzinsel ab (Fig. 18). Bei älteren Exemplaren berührt und schmilzt auch hier die Falte des dritten Feldes mit ihrem inneren Rande in das zweite Feld, wie wir es bei den vorhergehenden Zähnen sahen, wobei eine Schmelzinsel abgeschnürt wird (Fig. 20). Im noch älteren Alter verschwindet die Schmelzinsel gänzlich (Fig. 21) und nach Zusammenschmelzen sämtlicher Felder erblicken wir nur mehr ein

mánczmezőt látunk, mely pontosan követi a rágólap körvonalait (22. ábra).

M. 1. inf. (I. tábla, 23—33. ábra). Ennek a fognak a zománczredői variálnak a leg-erősebben. A rendelkezésemre álló legfiatalabb fogon az első mezőben a zománczredők három-karélyosak, azaz már egybefolytak (23. ábra). Kezdetben ugyan itten is a középső a legnagyobb, azonban a fejlődés későbbi szakán, a két szélső, különösen pedig a belső nő meg legnagyobbra. A belső redő hátsó szélén ékalkabban megnyúlik (24. ábra), ezzel már előre jelezvén, hogy a második mezővel való összefüggés ezen a ponton fog megtörténni. A külső redő viselkedik a legindifferensebben, hol még teljesen különáll (27. ábra), hol már összefügg a belsővel és a középsővel — s ez a rendes fejlődési mód, — hol elkezdi satnyulni (28. ábra), hol csapalakú nyujtványt bocsát a második mező külső redőjébe (29. ábra), sőt teljesen egybe is olvad vele (30. ábra). A második mezőben eleinte két redőt látunk (24. ábra), melynél az összefüggés már megkezdődött, csakhamar végleg egybefolytak (23. ábra). Az első és második mező már igen korán forrad egybe, éppen a már említett első mező belső redője révén úgy, hogy középkorú példányokon olyan képet mutat a rágólap, a milyent a 26. ábrán láthatunk. A második mezőben a külső redő hosszabb s rendesen magához kapcsol egy mellékredőt, mely ezen a fogon tömegesebben szokott a rágólap külső szélén előfordulni (26., 31. ábra). A harmadik mezőben ifjúkori rágólapon két zománczredőt veszünk észre (23. ábra). Ebben a mezőben is a külső redő megnyúltabb s részsütosan helyezkedik el éppen úgy, mint a második mezőben láttuk. A következő fokon a külső redő egyesül a belsővel (24. ábra) s gyakran magába fogadja a mellette elterülő mellékredőt is (25., 26. ábra). A negyedik mezőben egyetlen, kezdetben kerekded, később inkább tojásdad redőt látunk, mely helyzeténél fogva középső. Érdekes most már az, hogy valamint az első és második mező redői között valami szorosabb kapcsolat van, mely abban mutatkozik, hogy a két mező igen korán egyesül egymással, úgy ezzel a kapcsolattal a harmadik és negyedik mezőben is találkozunk, amennyiben a harmadik mező külső, lenyúló redője révén egyesül a negyedikkel (31. ábra). Öregebb példányok rágó-

einziges Feld, welches genau die Konturen der Kaufläche verfolgt (Fig. 22).

M. 1. inf. (Taf. I, Fig. 23—33). Die Schmelzfalten dieses Zahnes variieren am stärksten. Am jüngsten Zahne des mir zur Verfügung stehenden Materiales sind die Schmelzfalten des ersten Feldes dreilappig, d. h. sie sind bereits verschmolzen. Anfangs ist zwar auch hier die mittlere Falte die grösste, aber auf einer späteren Stufe der Entwicklung werden die beiden äusseren, besonders aber die innere am grössten. Die innere Falte verlängert sich auf ihrem hinteren Rande keilförmig (Fig. 24), und zeigt hierdurch schon im voraus, dass die Verbindung mit dem zweiten Felde an dieser Stelle erfolgen wird. Am indifferentesten verhält sich die äussere Falte, entweder ist sie noch abgesondert (Fig. 27), oder hängt schon mit der inneren und mittleren zusammen — und dies ist die regelmässige Entwicklungsmethode, — oder fängt an zu verkümmern (Fig. 28), oder aber sendet einen zapfenförmigen Ausläufer in die äussere Falte des zweiten Feldes (Fig. 29), ja sie kann sogar gänzlich mit demselben verschmelzen (Fig. 30). Im zweiten Felde sehen wir anfangs zwei Falten (Fig. 24), bei denen der Zusammenhang bereits begonnen hat, bald verschmelzen sie definitiv miteinander (Fig. 23). Das erste und zweite Feld verbindet sich schon sehr früh, eben durch die schon genannte innere Falte des ersten Feldes, so dass die Kaufläche im Mittelalter stehender Exemplare ein Bild zeigt, wie wir es auf Fig. 26 sehen können. Im zweiten Felde ist die äussere Falte länger, es verbindet sich oft mit ihr eine Nebenfalte, von denen auf dem äusseren Rande der Kaufläche dieses Zahnes mehrere vorhanden zu sein pflegen (Fig. 26, 31). — Im dritten Felde bemerken wir auf jüngeren Kauflächen zwei Schmelzfalten (Fig. 23). Auch in diesem Felde ist die äussere Falte länger und quergestellt, ebenso wie wir es im zweiten Felde sahen. Auf folgender Stufe verbindet sich die äussere Falte mit der inneren (Fig. 24) und nimmt oft die in ihrer Nähe befindliche Nebenfalte auf (Fig. 25, 26). — Im vierten Felde sehen wir eine einzige, anfangs runde, später mehr ovale Falte, welche ihrer Lage nach eine mittlere ist. Es ist nun interessant, dass wie zwischen den Falten des

lapján azután a harmadik mező belső redőjének felső széle kezd érintkezni a második mező belső redőjének alsó szélével s ugyanekkor az említett két mező külső redői is közelednek egymáshoz (32. ábra), míg végre az egybeolvadás megtörténik (33. ábra).

M. 2. inf. (I. tábla, 34—38. ábra). A megvizsgált anyag legfiatalabb példányának rágólapján az első mezőben három zománczredő van, melyek közül a belső már egyesült a középsővel, míg a külső még különáll (34. ábra). Kezdetben mind a három redő majdnem egyforma nagyságú, a későbbi fejlődés folyamán azonban a középső erősen megnyúlik. A külső redő lassanként odanyomul a középsőhöz, szélük összeforrad (35., 36. ábra) s végül teljesen összefolynak (37. ábra). Ilyenkor sajátos T-alakot mutatnak. A második mezőben két egymással már egyesült redőt találunk (34. ábra), mely nagyon hasonlít az alsó első rágólapon talált második, illetőleg harmadik mezőhöz. A harmadik mezőben egyetlen, középső redő van (34.—36. ábra), mely öregebb példányoknál éppen úgy, mint az alsó első rágólapon, a második mezővel egyesül, miközben zománczsziget keletkezik (37. ábra). Igen öreg példányoknál az összes mezők egybeolvadnak s a rágólapon hatalmas zománczszigetet látunk, melyen még felismerhetjük a zománczredők némelyik körvonalát s ezzel bizonyítékot kapunk arra nézve, hogy a zománczsziget a zománczredőkből alakult (38. ábra).

M. 3. inf. (I. tábla, 39.—42. ábra). Az ifjúkori rágólap első mezejében két, egymásba már beolvadt redőt, egy külsőt és egy belsőt találunk (39. ábra). A későbbi fejlődés szakán csak annyiban áll be változás, hogy az eleinte még tisztán kivehető behorpadás a mezőben eltűnik, az egybeolvadás szorosabb (40. ábra).

Aquila XVII.

ersten und zweiten Feldes ein näherer Konnex besteht, welcher sich darin zeigt, dass die beiden Felder schon sehr früh miteinander verschmelzen, wir diesen Konnex auch beim dritten und vierten Felde antreffen, da dass dritte Feld durch seine äussere, hinunterreichende Falte sich mit dem vierten verbindet (Fig. 31). Auf der Kaufläche älterer Exemplare beginnt der obere Rand der inneren Falte des dritten Feldes sich mit dem unteren Rand der inneren Falte des zweiten Feldes zu berühren und zu gleicher Zeit nähern sich auch die äusseren Falten der erwähnten beiden Felder einander (Fig. 32), bis schliesslich die Zusammenschmelzung erfolgt (Fig. 33).

M. 2. inf. (Taf. I, Fig. 34—38). Im ersten Felde auf der jüngsten Kaufläche des untersuchten Materiales sind drei Schmelzfalten, von denen die innere mit der mittleren bereits verbunden ist, während die äussere noch abgesondert steht (Fig. 34). Anfangs sind alle drei Falten fast gleich gross, bei der späteren Entwicklung jedoch wird die mittlere stark verlängert. Die äussere Falte nähert sich langsam der mittleren, ihr Rand verschmilzt (Fig. 35, 36) und zuletzt schmelzen sie gänzlich zusammen (Fig. 37), bei dieser Gelegenheit bilden sie ein eigenartiges T. Im zweiten Felde finden wir zwei miteinander bereits verschmolzene Falten (Fig. 34), welche dem auf der ersten unteren Kaufläche gefundenen zweiten, bzw. dritten Felde sehr ähnlich sind. — Im dritten Felde ist eine einzige mittlere Falte (Fig. 34—36), welche sich bei älteren Exemplaren, wie auf der ersten unteren Kaufläche, mit dem zweiten Felde verbindet, wobei eine Schmelzinsel entsteht (Fig. 37). Bei sehr alten Exemplaren verschmelzen sämtliche Felder und wir sehen auf der Kaufläche eine mächtige Schmelzinsel, auf der wir noch einzelne Konturen der Schmelzfalten bemerken und erhalten dadurch einen guten Beweis, dass die Schmelzinseln aus den Schmelzfalten entstehen (Fig. 38).

U. 3. inf. (Taf. I, Fig. 39—42). Im ersten Felde einer jüngeren Kaufläche finden wir zwei, eine äussere und eine innere, schon ineinandergeschmolzene Falten (Fig. 39). Auf einer späteren Stufe der Entwicklung tritt nur insofern eine Änderung ein, dass die anfänglich noch gut sichtbare Einsenkung im

A második mezőben egyetlen, középső kerekded redőt látunk (39. ábra), mely csakhamar csapocskát bocsát felfelé (40. ábra) s ennek révén egyesül az első mezővel éppen ott, hol előbb a behorpadást észleltük (41. ábra). Igen öreg példányokon a zománczredő a rágólap szélén helyezkedik el (42. ábra), ilyenkor zománczszigetre már nem is akadunk, mert ez erősen lekoptott fogaknál teljesen elenyészik.

Az erdei egér zápfogainak gyökerei és foggödrei.

(II. tábla, 1—16. ábra).

Miután az előbbieken megismerkedtünk a zápfogak rágólapjával, az alábbiakban kissé tüzetesebben akarunk azok gyökereivel, foggödreivel foglalkozni, kitérve a gyökerek és a rágólap között fennálló viszonyra is. E célból vegyük ismét sorra az egyes fogakat.

M. 1. sup. Ezen a fagon fiatal (2. ábra), valamint öreg (6. ábra) korában igen jól különböztethetünk meg négy gyökeret. Az elülső külső (*a*) a leghatalmasabb s kissé előre néz, hengeralakú, csúcsa felé fiatal korában keskenyedő, öreg korában bunkóban végződő. Mögötte, vele egy sorban van a hátsó külső (*b*), mely gyengébb s a következő kettővel körülbelül egyforma kifejlődésű; öreg korában szintén bunkósan végződik s a szilárdabb beékelődés kedvéért még kis dudorral is el van látva. Az elülső-külső gyökértől oldalt találjuk az elülső belsőt (*c*) s vele csaknem egy sorban a hátsó belsőt (*d*), az előbbi valamivel hosszabb az utóbbinál; mindkettő hengeralakú. A négy gyökérnek megfelelően a fogmederben négy gödör van (1. ábra). Igen öreg példányoknál a két belső gyökér egymáshoz közeledik s ennek következtében a fogmeder két belső gödre (5. ábra *c*, *d*) között a határfal gyengébb. Ha a gyökerek és a rágólap közötti viszonyt kutatjuk, akkor azt találjuk, hogy az elülső külső gyökér az első mező középső külső gumójához, azonkívül a második mező külső gumójához; a hátsó külső gyökér a harmadik mező középső és külső

Felde verschwindet, die Verschmelzung wird eine innigere (Fig. 40). — Im zweiten Felde sehen wir eine einzige, mittlere, rundliche Falte (Fig. 39), welche bald ein Zäpfchen hinauftreibt (Fig. 40) und durch dieses mit dem ersten Felde in Verbindung gerät, eben dort, wo wir früher die Einsenkung beobachteten (Fig. 41). Bei sehr alten Exemplaren liegt die Schmelzfalte am Rande der Kaufläche (Fig. 42), in diesem Falle finden wir keine Schmelzinsel mehr, weil diese bei stark abgenützten Zähnen gänzlich verschwindet.

Die Wurzeln und Alveolen der Molaren bei der Waldmaus.

Taf. II. Fig. 1—16.

Nachdem wir uns im Vorhergehenden mit den Kauflächen der Backenzähne vertraut machten, wollen wir im folgenden etwas eingehender deren Wurzeln und Alveolen, mit Berücksichtigung der Beziehungen, welche zwischen den Wurzeln und zwischen den Kauflächen bestehen, behandeln. Zu diesem Zwecke betrachten wir wieder die einzelnen Zähne.

M. 1. sup. Dieser Zahn besitzt im jüngeren (Fig. 2) wie im fortgeschritteneren Alter (Fig. 6) vier gut unterscheidbare Wurzeln. Die vordere äussere Wurzel (*a*) ist am stärksten und steht etwas ab, sie ist zylindrisch, gegen ihre Spitze ist sie im jüngeren Alter schmaler werdend, später endet sie in einem Kolben. Hinter ihr, in derselben Reihe finden wir die hintere äussere Wurzel (*b*), welche schwächer und mit den beiden folgenden beiläufig gleiche Form hat; bei älteren Individuen endigt sie ebenfalls in einem Kolben und ist der festeren Einkeilung wegen noch mit einem kleinen Höcker versehen. Seitwärts von der vorderen äusseren Wurzel finden wir die vordere innere (*c*) und fast in derselben Reihe die hintere innere (*d*), die erstere ist etwas länger als letztere; beide zylindrisch. Den vier Wurzeln entsprechend finden wir auch in den Kiefern vier Alveolen (Fig. 1). Bei sehr alten Individuen nähern sich die beiden inneren Wurzeln, infolgedessen wird die Grenze zwischen den beiden inneren Alveolen (Fig. 5, *c*, *d*) schwächer. Die Verteilung der Wurzeln auf die Kauflächen untersuchend, finden wir, dass die vordere äussere Wurzel zu den mittleren, äusse-

gumójához; az elülső belső gyökér az első mező belső és a második mező belső és középső gumójához, végül a hátsó belső gyökér a harmadik mező belső gumójához tartozik, vagyis látható, hogy a két elülső gyökérhez tartozik a legtöbb gumó, ezeknél van a fog legerősebben megerősítve.

M. 2. sup. Ez a fog is úgy a fiatal (3. ábra) mint az öreg példányoknál (7. ábra) négygyökerű. Az elülső külső (*e*) csúcsban végződik, öreg korában bunkóban. Nagyjából ugyanigy sorakoznak itt a gyökerek, mint a fent tárgyalt fognál s tulajdonképpen csak az a különbség, hogy az elülső külső gyökér közelebb van a többi háromhoz. A gyökereknek megfelelően a fogmederben is négy gödröt találunk (1., 5. ábra, *e, f, g, h*). Az elülső külső gyökér tartja a rágólap első mezejének külső, második mezejének középső és külső gumóját; a hátsó-külső gyökér a harmadik mező középső és külső gumóját; az elülső belső gyökér az első és második mező belső gumóját; a hátsó belső gyökér pedig a harmadik mező belső gumóját. A legnagyobb teher tehát itt is az elülső külső gyökéren nyugszik, e fog ennek következtében elül van legerősebben beáncsolva.

M. 3. sup. Fiatal (4. ábra) és öreg korban (8. ábra) háromgyökerű. A gyökerek meglehetősen egyforma kifejlődésűek s háromszög alakban helyeződnek el. Az elülső külső gyökértől (*j*) kissé befelé, a közép felé találjuk a hátsó külsőt (*k*), a belső oldalon az elülső-belső (*i*) magában áll. A fogmederben három gödör van (1., 5. ábra). Öregebb példányoknál csak annyiban áll be változás, hogy a gyökerek vége kissé megvastagodik. Az elülső külső gyökérrel összefügg a rágólap második mezejének középső; a hátsó külső gyökérrel a második mező külső és belső, azonkívül még a harmadik mező gumója is, végül az elülső belső gyökérrel az első mező gumója. Látható tehát, hogy itt a hátsó gyökérhez tartozik a legtöbb gumó, ennek következtében a fog itt van legerősebben megerősítve. A

ren Höckern des ersten Feldes, ausserdem zum äusseren Höcker des zweiten Feldes, die hintere äussere Wurzel zu den mittleren und äusseren Höckern des dritten Feldes, die vordere innere Wurzel zum inneren Höcker des ersten Feldes und zu den inneren und mittleren Höckern des zweiten Feldes; die hintere innere Wurzel endlich zum inneren Höcker des dritten Feldes gehört, d. h. zu den beiden vorderen Wurzeln gehören die meisten Höcker, mit ihnen ist der Zahn am stärksten befestigt.

M. 2. sup. Auch dieser Zahn ist bei jungen (Fig. 3) wie alten Individuen (Fig. 7) vierwurzelig. Die vordere äussere Wurzel (*e*) endigt in einer Spitze, im Alter in einem Kolben. Im grossen stellen sich hier die Wurzeln ebenso, wie wir es beim vorigen Zahn sahen, ein Unterschied ist nur darin, dass die vordere äussere Wurzel zu den anderen drei Wurzeln näher ist. Den Wurzeln entsprechend finden wir auch im Kiefer vier Alveolen (Fig. 1, 5, *e, f, g, h*). Die vordere äussere Wurzel hält den äusseren Höcker des ersten, die mittleren und äusseren Höcker des zweiten Feldes; die hintere äussere Wurzel die mittleren und äusseren Höcker des dritten Feldes; die vordere innere Wurzel die inneren Höcker des ersten und zweiten Feldes; die hintere innere Wurzel den inneren Höcker des dritten Feldes. Die grösste Last ruht also auch hier auf der vorderen äusseren Wurzel, darum ist der Zahn an seinem vorderen Teile am stärksten befestigt.

M. 3. sup. In der Jugend (Fig. 4) und im Alter (Fig. 8) dreiwurzelig. Die Wurzeln sind ziemlich einig ausgebildet und stellen sich in Form eines Dreieckes auf. Von der vorderen äusseren Wurzel (*j*) etwas einwärts, gegen die Mitte zu, finden wir die hintere äussere (*k*), auf der inneren Seite steht die vordere innere Wurzel (*i*) allein. Im Kiefer sind drei Alveolen (Fig. 1, 5.). Bei älteren Exemplaren tritt nur insofern eine Änderung ein, dass die Enden der Wurzeln etwas dicker werden. Mit der vorderen äusseren Wurzel hängt der mittlere Höcker des zweiten Feldes der Kaufläche; mit der hinteren äusseren Wurzel die äusseren und inneren Höcker des zweiten, ausserdem noch der Höcker des dritten Feldes; mit der vorderen inneren Wurzel endlich der Höcker des ersten Feldes zusam-

felső fogsornak legnagyobb szilárdságát ennélfogva a sor két, egymástól legtávolabbra eső gyökere, az első zápfog elülső külső és a harmadik zápfog hátsó külső gyökere adja meg.

M. 1. inf. (10., 14. ábra). Ennek a fognak két erőteljes gyökere van. Az elülső (*l*) gyökér fiatal példányokon még meglehetősen egyforma fejlettségű a hátsóval (*m*), idősebb példányokon azonban az elülső sokkal erőteljesebb. Ennek az erőteljesebb gyökérnek a fogmederben a gödre is nagyobb (13. ábra, *l*). Az elülső gyökérhez való a rágólap első mezejének mind a három gumója, azonkívül a második mező két gumója, míg a hátsó gyökérhez csupán a harmadik mező két és a negyedik mező egyetlen gumója tartozik. A legtöbb gumó tehát az elülső gyökéren nyugszik, ezért van a legerősebben beékelődve.

M. 2. inf. (11., 15. ábra). Szintén határozottan két gyökerű. Az elülső (*n*) hengeralakú s már fiatalon is gyengébb, a hátsó (*o*) erősebb. A fogmeder ennek megfelelően kétfödrű (9., 13. ábra). Az elülső gyökérhez tartozik a rágólap első mezejének három gumója, a hátsó gyökérhez a második és harmadik mező gumói tartoznak. Itt már arányos munkamegoszlást találunk.

M. 3. inf. (12., 16. ábra). Két gyökerű, a hátsó (*r*) úgy fiatal, mint öreg példányokon sokkal hosszabb s erőteljesebb kifejlődésű. A fogmeder kétfödrű (9., 13. ábra). Érdekes a hátsó gyökér, mely előre néző csapocskával van ellátva, ennek megfelelően a hátsó gödörben (*r*) még kisebb üreget is látunk. Az elülső gyökér tartja a rágólap első mezejének külső gumóját, míg a hátsó gyökér az első mező belső és a második mező egyetlen gumóját tartja. Az alsó fogsorban is a két legtávolabbi gyökér szolgál szilárdításra.

Szövetteni vizsgálat.

(II. tábla, 17—19. ábra).

Mielőtt a szövettani részre áttérnék, szükségesnek tartom röviden a zápfogak fejlődéséről megemlékezni. Az alábbiakban ROBERT

men. Man sieht also, dass hier die meisten Höcker zur hinteren Wurzel gehören, woraus folgt, dass der Zahn am stärksten hier befestigt ist. Der oberen Zahnreihe verleihen also die beiden, voneinander am weitesten stehenden Wurzeln der Reihe, die vordere äussere Wurzel des ersten und die hintere äussere Wurzel des dritten Backenzahnes die grösste Stabilität.

M. 1. inf. (Fig. 10, 14). Dieser Zahn besitzt zwei kräftige Wurzeln. In der Jugend hat die vordere Wurzel (*l*) noch ziemlich die gleiche Ausbildung mit der hinteren (*m*), bei älteren Individuen ist jedoch die vordere viel kräftiger gebaut. Diese kräftigere Wurzel hat auch eine grössere Alveole (Fig. 13 *l*). Zur vorderen Wurzel gehören alle drei Höcker des ersten Feldes der Kaufläche, ausserdem die beiden Höcker des zweiten Feldes, während zur hinteren nur die beiden Höcker des dritten und der einzige Höcker des vierten Feldes gehören. Die meisten Höcker ruhen also auf der vorderen Wurzel, darum ist diese am festesten eingekeilt.

M. 2. inf. (Fig. 11, 15). Ebenfalls entschieden zweiwurzelig. Die vordere (*n*) ist zylindrisch und schon in der Jugend schwächer, die hintere (*o*) ist stärker. Der Kiefer hat dementsprechend zwei Alveolen (Fig. 9, 13). Zur vorderen Wurzel gehören die drei Höcker des ersten Feldes, zur hinteren die Höcker des zweiten und dritten Feldes. Hier ist bereits eine proportionale Arbeitsteilung vorhanden.

M. 3. inf. (Fig. 12, 16). Zweiwurzelig, die hintere Wurzel (*r*) ist in der Jugend und im Alter viel länger und stärker. Der Kiefer hat zwei Alveolen (Fig. 9, 13). Interessant ist die hintere Wurzel, sie besitzt ein vorspringendes Zäpfchen, dem entsprechend ist in der hinteren Alveole (*r*) noch ein kleineres Grübchen vorhanden. Die vordere Wurzel trägt den äusseren Höcker des ersten Feldes, während die hintere Wurzel den inneren Höcker des ersten und den einzigen Höcker des zweiten Feldes trägt. Auch bei der unteren Zahnreihe verleihen die beiden entferntesten Wurzeln die grösste Stabilität.

Histologische Untersuchungen.

Taf. II. Fig. 17—19.

Bevor ich auf den histologischen Teil übergehe, will ich vorerst kurz die Entwicklung der Molaren beschreiben. Ich halte mich im

MAHN-t követem, ki „Bau und Entwicklung der Molaren bei Mus und Arvicola“ című dolgozatában főleg a fejlődésre volt tekintettel.

Az embryonális fejlődés bizonyos szakában a szájüreg felhámképlete megvastagszik s lécz gyanánt belesüllyed az állkapcsi kezdemény mesodermális rétegébe. Ez a foglécz egy darabig tovább nő, tovább vastagszik s bizonyos idő múlva harangalakú sarjak lépnek fel rajta. Ugyanekkor, vagy valamivel később a foglécz alatti mesodermális sejtek elkezdnek burjánozni s ezáltal mintegy csapalakú alapzatot nyer a foglécz. Azonban az ektodermális sejtek sokkal gyorsabb növekedésük következtében csakhamar körülburkolják az alattuk fekvő kötőszövetet, minek következtében létrejön a zománcsapka, melynek belsejében a dentin-papillát találjuk. A mesodermális sejtek egy része most a papilla alapjáról a zománcszerv külső részére vonul, miáltal az egész kezdemény fogzacsó alakjában különvlik az állkapocs szövetétől.

A zápfogak nem fejlődnek ki valamennyien egyszerre, hanem egymásután. Az első és második zápfog még embryonális korban lép föl, míg a harmadik már csak postembryonális korban; nevezetesen MAHN azt találta, hogy a házi egérnél a harmadik zápfog kezdeménye a születés után következő 4—7. napon volt látható. A fogaknak különböző időben való fejlődésének az a magyarázata, hogy a szájüreg és részei sem alakulnak ki egyszerre.

A rágólapok kialakulásában nagy szerepet játszik a fentebb említett zománcsapka. Ugyanis belső falában bizonyos idő múlva a papilla felé néző redők lépnek fel, melyek negatívumai a későbbi fogkoronának. A zománcsapkának eme belső fala hámmal van bélelve, melynek sejtjei hosszúkáshengeresek, azonban ott, hol a zománcgumók csúcsai a hámot érintik a sejtek négyszögletesek s a mi a legfontosabb, nem választanak el zománczot.

A gyökerek fejlődését A. v. BRUNN úgy magyarázta, hogy a zománcszerv nem található csupán a későbbi korona helyén, hanem mint „felhámhüvely“ az egész gyökeret is

folgendes an ROBERT MAHN, der in seiner Arbeit „Bau und Entwicklung der Molaren bei Mus und Arvicola“ vorzugsweise die Entwicklung beachtete.

Auf einer gewissen Stufe der embryonalen Entwicklung verdickt sich das Epithel der Mundhöhle und senkt sich als Leiste in das Mesodermgewebe der Kieferanlage ein. Diese Zahnleiste wächst eine Zeit weiter, wird dicker und treibt später glockenförmige Sprossen. Zur selben Zeit, oder etwas später, fangen die unter der Zahnleiste gelegenen mesodermalen Zellen zu wuchern an und bereiten dadurch der Zahnleiste ein zapfenförmiges Wiederlager. Da die ektodermalen Zellen jedoch viel schneller wachsen, umhüllen sie bald die unter ihnen gelegenen Bindegewebszellen und es entsteht die Schmelzkappe, in deren Innerem wir die Dentinpapille finden. Ein Teil der mesodermalen Zellen schlägt sich nun vom Grunde der Papille auf die äussere Seite des Schmelzorgans, wodurch die ganze Anlage als Zahnsäckchen vom Gewebe des Kiefers abgeschieden wird.

Die Molaren entwickeln sich nicht alle gleichzeitig, sondern nach einander. Der erste und zweite Backenzahn wird noch im Embryonalleben gebildet, während der dritte erst postembryonal entsteht; namentlich fand MAHN, dass die Anlage des dritten Backenzahnes bei der Hausmaus erst zwischen dem 4. und 7. Tage nach der Geburt entsteht. Die zu verschiedenen Zeiten erfolgende Entwicklung der Backenzähne findet ihre Erklärung, dass auch die Mundhöhle und ihre Teile erst nach und nach entstehen.

Bei der Ausbildung der Kauflächen spielt die oben erwähnte Schmelzkappe eine grosse Rolle. Nach einiger Zeit entstehen nämlich in der inneren Wand der Schmelzkappe gegen die Papille gerichtete Falten, welche ein Negativ für die spätere Zahnkrone bilden. Die innere Wand der Schmelzkappe ist mit Schmelzepithel bekleidet, dessen Zellen länglich zylindrisch sind, dort aber, wo die Spitzen der Schmelzhöcker das Epithel berühren, sind die Zellen kubisch und was am wichtigsten ist, sie sondern keinen Schmelz ab.

Nach A. v. BRUNN befindet sich bei Bildung der Wurzeln das Schmelzorgan nicht nur an der Stelle der späteren Krone, sondern umhüllt als „Epithelscheide“ sogar die ganze

körülveszi. Szerinte a zománcszerv széle, mely két rétegből, külső és belső zománcz-epithelből áll, tovább nő befelé s ez szabja meg a gyökérnek alakját. Csak ezután alakulhatnak a felhámhüvely belső részén a papilla kötőszöveti sejtjei odontoblastokká és választhatnak el dentint. Mihelyt az utóbbi bekövetkezik, a felhámhüvelyt átnövi a kötőszövet s ennek következtében megsemmisül. MAHN vizsgálatai egészen mást derítettek ki. Igaz ugyan, hogy van olyan szakasz a fejlődés során, a mikor vékony felhámhüvely található a gyökértájon, mely nem egyéb a külső és belső zománczepithel sejtjeinél, mindazonáltal akkor, mikor a gyökérfejlődés megindul, se a papilla alapján, se a gyökér oldali részein nem találunk ektodermális zománczsejteket. Én egy kiskúnhalasi fészekoduból került kb. 7—8 napos erdei egéren tettem ily irányban vizsgálatot a felső és alsó harmadik zápfogon s csak megerősíthetem MAHN tapasztalatait. Fontos tehát az, hogy *a gyökérfejlődés alkalmával a papilla egyszerűen, minden hüvely nélkül tovább nő.*

*

A fentebbiek előrebocsátása után most már áttérhetünk a szövettani részre.

Az egérformák fogainak legnagyobb tömegét a fogállomány vagy dentin alkotja (17., 18., 19. ábra, *de*), mely végtelen sok, finom, egymás mellé sorakozó, kissé hullámosan lefutó, gyakorta elágazó csatornácskából áll. Hosszmetsetben (17., 19. ábra) igen jól látjuk a csatornácskák hullámos lefutását, melyek a fogüreg táján még sűrűbben vannak, mint a zománcréteg alatt. Rendesen villaalakú erősebb ágakban érintik a zománcréteget, itt végtelen finom gyökérszerű ágacsckákra szétpamatolódva egy darabig még folytatódnak a zománcrétegben. A dentin csatornácskák számos mellékága a legkülönbözőbb szintájakon végződik (18. ábra, keresztmetset). A koronán, mint tudjuk gumók, találhatóak. Ezeket a gumókat s a közöttük lévő közöket a zománcréteg (17., 18. ábra, *zo*), a legkeményebb állomány

Wurzel. Seinen Untersuchungen nach wachse der aus zwei Schichten, dem inneren und äusseren Schmelzepithel bestehende Rand des Schmelzorgans in die Tiefe und gebe der Wurzel die Form. Erst nachher würden an der inneren Seite der Epithelscheide die Bindegewebszellen der Papille zur Bildung der Odontoblasten und zur Absonderung des Dentins befähigt sein. Sobald letzteres eintritt, durchwächst das Bindegewebe die Epithelscheide und zerstört sie. MAHN's Untersuchungen gaben andere Resultate. Im Laufe der Entwicklung gibt es zwar ein Stadium, wo eine dünne Epithelscheide wurzelwärts zu finden ist, welche aus nichts anderem, als aus Zellen des äusseren und inneren Schmelzepithels besteht, aber trotzdem finden wir zur Zeit, wenn einmal die Wurzelbildung begonnen hat, weder am Grunde der Papille, noch an den Seiten der Wurzel ektodermale Schmelzzellen. Ich untersuchte diesbezüglich die dritten oberen und unteren Molaren einer aus einer Nisthöhle bei Kiskúnhalas stammenden 7—8 Tage alten Waldmaus und kann nur der MAHNSchen Anschauung beipflichten. Wichtig ist daher, dass *bei der Wurzelbildung die Papille einfach, ohne Scheide weiterwächst.*

*

Nach obigem können wir nun zur Histologie der Molaren übergehen.

Den Hauptbestandteil der Backenzähne bei den Murinen bildet das Zahnbein oder Dentin (Fig. 17, 18, 19 *de*), welches aus unendlich vielen, feinen, dicht bei einander stehenden, etwas wellenförmig verlaufenden, oft sich verästelnden Röhren besteht. Im Längsschnitte (Fig. 17, 19) können wir sehr gut das wellenförmige Verlaufen der Röhren beobachten, welche in der Gegend der Pulpa noch dichter als unter der Schmelzschicht angeordnet sind. Gewöhnlich berühren sie mit ihren gabelförmigen stärkeren Ästen die Schmelzschicht, und setzen sich als überaus feine, wurzelförmige Verästelungen noch ein Stück in die Schmelzschicht fort. Die zahlreichen Nebenästen der Dentinröhren enden in den verschiedensten Niveauflächen (Fig. 18, Querschnitt). Auf der Zahnkrone finden wir, wie

borítja. A gumók csúcán nincsen zománcréteg, ott szabadon fekszik a dentin. A zománcréteg hosszúkás oszlopok alakjában, melyek közé keskenyebb oszlopocskák vannak iktatva, borítja a koronát. Ezek az oszlopocskákon belül az állomány erősebb nagyítás alatt csikolt-ságot mutat — nem egyéb, mint finomabb prizmak határvonala. A gumóknak a csúcán, ott a hol a dentin szabadon van, a zománcréteg fiatal példányoknál gömbölydeden s a dentin színtájánál valamivel magasabban végződik, később azonban, a folytonos kopás következtében egy síkba kerül a dentinnel. A zománcréteg a legvastagabban a korona közepe táján borítja a fogat, felfelé a gumók felé és lefelé a gyökér felé kissé keskenyedek.

A legtöbb buvár csak ezt a két állományt különböztette meg eddig az egérformák zápfogain, sőt MAHN R. nemcsak tagadja, hogy a rágólapok zománcszigeteken cémentállomány is volna, mint az ERDL és OWEN leírták, hanem a leghatározottabban állítja azt, hogy a gyökéren sincsen cément; szerinte a csonthártya rostjai közvetlen összefüggésben vannak a gyökerek dentinállományával. Ezzel szemben vizsgálódásaim közepette arra az eredményre jutottam, hogy a házi egér, zápfogain — melynek fogait MAHN is vizsgálta — éppen úgy, mint az erdei egér zápfogain van cémentállomány, még pedig a gyökéren. Kezdetben, mikor az első csiszolatokat készítettem én is azt hittem, hogy a cémentréteg tényleg hiányzik, de az csak onnan volt, hogy túlságosan magasán, a nyaki táj felől tudtam csiszolatokat kapni. Itt sok példánynál a cémentréteg olyan vékony, hogy alig vehető észre. Mikor azonban a csiszolatok egész sorozata feküdt előttem, főleg a gyökér csúcásáról is, pompásan láthattam a cémentállományt (19. ábra, *ce*). A cémentréteg ott kezdődik, igaz, hogy igen vékonyan, a hol a zománcréteg megszűnik, vagyis a nyaki tájon, lefelé való haladásában folytonosan szélesbedik úgy, hogy a gyökér csúcát, hol a fogüreg kezdődik, már vastag süveg alakjában borítja. Egyébként a csontszövetnek ismeretes strukturáját mutatja; itt-ott csontsejtek találhatók benne.

wir es oben sahen, Höcker. Diese Höcker und die zwischen ihnen gelegenen Furchen werden vom Zahnschmelz (Fig. 17, 18, *zo*), der härtesten Substanz, bedeckt. Auf den Spitzen der Höcker fehlt der Schmelz, dort liegt das Dentin frei. Der Schmelz überzieht die Zahnkrone als längliche Prismenschicht, zwischen welche kleinere Prismen verteilt sind. Das Innere der Substanz dieser Prismen ist unter stärkerer Vergrößerung betrachtet gestreift. Diese Streifung wird durch sehr feine Prismen verursacht. Auf der Spitze der Höcker, wo Dentin an der Oberfläche liegt, grenzt die Schmelzschicht bei jungen Individuen etwas oberhalb der Fläche des Dentins mit einer rundlichen Falte ab, später jedoch, infolge des fortwährenden Abnützens fällt die Schmelzfalten-Fläche mit der Dentin-Fläche zusammen. Die Stärke der Schmelzschicht ist in der Mitte der Mauer, der Zahnkrone am grössten, sie wird aufwärts gegen die Höcker und abwärts, gegen die Wurzeln immer schwächer.

An den Molaren der Murinen wurden bisher von den meisten Forschern nur diese beiden Schichten nachgewiesen, R. MAHN bestreitet nicht nur, dass in den Schmelzinseln der Kauflächen Zement vorhanden wäre, wie ERDL und OWEN beschrieben, sondern behauptet auch auf den Wurzeln kein Zement gefunden zu haben. Dem entgegen führten mich meine Untersuchungen zu dem Resultate, dass auf den Backenzähnen der Hausmaus — die auch MAHN untersuchte — ebenso wie auf denen der Waldmaus Zement vorkommt, u. zw. auf den Wurzeln. Anfangs, als ich die ersten Schlifflie herstellte, glaubte ich ebenfalls, dass kein Zement vorhanden sei, dies jedoch nur darum, weil ich sehr hoch, von der Halsgegend Schlifflie bekam, hier ist bei vielen Individuen die Zementschicht so dünn, dass man sie kaum wahrnehmen kann. Als ich jedoch ganze Reihen von Schlifflie, besonders von der Wurzelgegend besass, wurde die Zementschicht sehr gut bemerkbar (Fig. 19 *ce*). Die Zementschicht beginnt sehr dünn wo die Schmelzschicht aufhört d. h. in der Halsgegend; herunter zu wird sie immer breiter, so dass sie das Ende der Wurzel, wo die Pulpa beginnt schon als dicke Kappe überzieht. Übrigens zeigt sie die bekannte Struktur des Knochengewebes; hie und da sind in ihr Knochenzellen zu finden.

Többi hazai egérformánk rágólapja.

(III. tábla, 1—7. ábra.)

Az erdei egérnél már láttuk a rágólap szerkezetét, nevezetesen a gumókat s az azokon előforduló zománczredők kialakulását, próbáljuk most az ottan kapott eredmények alapján a rágólapokat a többi hazai egérformánál is tanulmányozni. Vizsgálataimat a következő hazai fajokra terjesztetem ki: *házi patkány* (*Mus rattus* L.), *vándorpatkány* (*Mus norvegicus* ERKLEBEN), *házi egér* (*Mus musculus* L.), *gözüegér* (*Mus Wagneri* EVERSM.), *pirókegér* (*Mus agrarius* PALL.), *törpeegér* (*Mus minutus* PALL.) Az újabban nálunk is megtalált *egyiptomi patkányt* (*Mus rattus* L. var. *alexandrinus* GEOFFR.) nem vettem föl, de bátran kihagyhattam, mert a fogazatban nem találunk közte és a házi patkány között különbséget.

Mus rattus L.

(III. tábla, 1. ábra a, b).

A felső fogsor (a) első tekintetre némileg hasonlít az erdei egéréhez, azonban mindjárt szemünkbe ötlök az első és második zápfog rágólapján a harmadik mezők gyenge fejlettsége. A fogsor az állat nagyságának megfelelően jóval nagyobb s így a gumók is hatalmasabbak.

M. 1. sup. Még jól láthatjuk, hogy az első és második mező három zománczredő egybefolyásából állott össze. A harmadik mező már eltér, itt csak két gumó van s ennek következtében csak két redő olvadt össze, az erdei egér belső redője hiányzik. Van tehát az egész rágólapon összesen nyolcz gumó; a zománczmezők közül a második a legnagyobb.

M. 2. sup. Az első mezőben egyetlen zománczredő van, a külső hiányzik. A második mező három redőből alakult, a harmadik mezőben úgy, mint az első zápfogon csak két redő volt eredetileg. A gumók száma hat; a mezők közül a második a legnagyobb.

M. 3. sup. Az első mezőben egyetlen redő vehető észre, a második három redőből alakult, a harmadik mezőben ismét csak egy redő

Die Kauflächen der übrigen einheimischen Murinen.

Taf. I, Fig. 1—7.

Den Bau der Kauflächen bei der Waldmaus sahen wir bereits, insbesondere die Höcker und die Ausgestaltung der auf ihnen vorkommenden Schmelzfalten, im nachstehenden wollen wir auf Grund der dort gewonnenen Resultate die Kauflächen der übrigen einheimischen Murinen untersuchen. Meine Untersuchungen beziehen sich auf folgende einheimische Arten: *Hausratte* (*Mus rattus* L.), *Wanderratte* (*Mus norvegicus* ERKLEBEN), *Hausmaus* (*Mus musculus* L.), *Ährenmaus* (*Mus Wagneri* EVERSM.), *Brandmaus* (*Mus agrarius* PALL.), *Zwergmaus* (*Mus minutus* PALL.). Die neuerer Zeit auch in Ungarn gefundene *ägyptische Ratte* (*Mus rattus* L. var. *alexandrinus* GEOFFR.) liess ich unbeachtet, ich konnte dies umsomehr tun, da ihr Gebiss mit dem der Hausratte völlig übereinstimmt.

Mus rattus L.

Taf. III, Fig. 1 a, b.

Die obere Zahnreihe (a) ähnelt auf den ersten Anblick einigermaßen derjenigen der Hausmaus, dagegen bemerken wir sofort auf der Kaufläche des ersten und zweiten Backenzahnes die schwache Ausbildung der dritten Felder. Die Zahnreihe ist der Grösse des Tieres entsprechend bedeutend stärker und auch die Höcker massiver.

M. 1. sup. Wir können noch genau wahrnehmen, dass das erste und zweite Feld durch Zusammenschmelzen dreier Schmelzfalten entstand. Das dritte Feld weicht ab, hier sind nur zwei Höcker und daher zwei Falten verschmolzen, die innere Falte der Waldmaus fehlt. Die Kaufläche besitzt insgesamt acht Höcker; von den Feldern ist das zweite am grössten.

M. 2. sup. Im ersten Felde ist eine einzige Schmelzfalte vorhanden, die innere Falte fehlt. Das zweite Feld entstand aus drei Falten, im dritten Felde waren ursprünglich wie am ersten Zahne nur zwei Falten. Die Zahl der Höcker beträgt sechs; von den Feldern ist das zweite am grössten.

M. 3. sup. Im ersten Felde ist nur eine Falte zu bemerken, das zweite Feld entstand aus drei Falten, im dritten Felde ist wieder

van. Látható, hogy az a rágólap teljesen egyezik az erdei egérével s csak abban van különbség, hogy a redők a fog nagyságának megfelelően nagyobbak. Gumószám öt; a második mező a legnagyobb.

Az alsó fogsorra (b) átmenve más viszonyokra akadunk, melyek egészen más typushoz, nevezetesen, mint majd látni fogjuk, a házi egérhez vezetnek.

M. 1. inf. E fog rágólapján is megvan a négy mező, azonban az elsőben csak két redő olvadt össze, holott az erdei egérnél ebben a mezőben három redő volt; itt a középső hiányzik. Az első mezőt ezenkívül éles harántbarázda választja el a másodiktól úgy, hogy itten az összefüggés a két mező között nem olyan nagy, mint az erdei egérnél. A második és harmadik mezőben eredetileg két-két redő volt, a negyedikben csak egy. A gumószám ennél fogva hét; a második és harmadik mező a legnagyobb.

M. 2. inf. Az első mezőben eredetileg két redő volt, — a külső szélén látható kis redő csak mellékredő — a másodikban is kettő, a harmadikban egy. A gumók száma hat, a mezők közül a második a legnagyobb.

M. 3. inf. Az első mező két redőből alakult, azonkívül hozzácsatlakozott a második fogon is észlelt mellékredő. A második mező egyetlen hatalmas zománczredőből áll. RÖRIG szerint ez a nagy redő tulajdonképpen két gumó összeolvadásából keletkezett volna, még pedig olyanformán, hogy az itten hiányzó harmadik mező gumója oldalt felesűszott s egyesült a fölötte levő gumóval. Azonban, mivel az alsó harmadik rágólap egyetlen fajnál sem mutatja nyomát a harmadik mezőnek, szerintem ez a házi patkánynál is csupán egy redő értékével bír. A gumószám három; az első mező a legnagyobb.

Mus norvegicus, ERXLÉBEN.

(III. tábla, 2. ábra a, b).

A vándorpatkánynyal rövidesen végezhetünk: a gumók összeállása s a zománczmezők kialakulása mindenben egyező a házi patkányéval.

nur eine Falte. Wir finden, dass diese Kaufläche gänzlich mit derjenigen der Waldmaus übereinstimmt und nur darin ein Unterschied besteht, dass die Falten der Grösse des Zahnes entsprechend viel grösser sind. Höckerzahl fünf; das zweite Feld das grösste.

Zur unteren Zahnreihe übergehend finden wir andere Verhältnisse, welche uns zu einem ganz anderen Typus, wie wir gleich sehen werden, zur Hausmaus hinüberleiten.

M. 1. inf. Auch die Kaufläche dieses Zahnes besitzt vier Felder, dagegen sind im ersten Felde nur zwei Falten verschmolzen, wohingegen wir in diesem Felde bei der Waldmaus drei Falten fanden; die mittlere Falte fehlt hier. Das erste Feld trennt ausserdem eine scharfe Querfurche vom zweiten, so dass der Zusammenhang zwischen den beiden Feldern nicht so gross, wie bei der Waldmaus ist. Im zweiten und dritten Felde waren ursprünglich je zwei Falten, im vierten Felde nur eine. Die Höckerzahl ist daher sieben; das zweite und dritte Feld ist das grösste.

M. 2. inf. Im ersten Felde waren ursprünglich zwei Falten — die auf dem äusseren Rande sichtbare Falte ist nur eine Nebenfalte, — im zweiten Felde ebenfalls zwei, im dritten eine Falte. Höckerzahl sechs; von den Feldern ist das zweite am grössten.

M. 3. inf. Das erste Feld entstand aus zwei Falten, ausserdem gesellte sich zu ihm die auch am zweiten Zahn bemerkte Nebenfalte. Das zweite Feld hat eine einzige mächtige Falte. Nach RÖRIG wäre diese grosse Falte eigentlich aus der Verschmelzung zweier Höcker entstanden und zwar auf eine Weise, dass der hier fehlende Höcker des dritten Feldes seitwärts hinaufglitt und sich mit dem oben stehenden Höcker verband. Da jedoch eine Spur des dritten Feldes auf der unteren dritten Kaufläche bei keiner Art zu finden ist, glaube ich, dass diese Falte auch bei der Hausratte nur als eine einzige zu betrachten sei. Höckerzahl sieben; das erste Feld das grösste.

Mus norvegicus, ERXLÉBEN.

Taf. III, Fig. 2 a, b.

Bei der Wanderratte können wir uns kurz fassen: das Aneinanderreihen der Höcker und die Ausgestaltung der Felder stimmt gänzlich mit derjenigen der Hausratte überein.

Ha az erdei egér és a két patkányfej zápfogain a gumók fejlettségét hasonlítjuk össze, akkor arra a tapasztalatra jutunk, hogy a patkányoknál már nem követhető a gumók helyzete olyan könnyen, mint az erdei egérnél; a gumók kezdenek itt szorosabban egyesülni, úgy hogy gyakran alig tudnók kellően magyarázni, ha össze nem hasonlitanók éppen az erdei egér gumóival, melyek a legmarkánsabban mutatják még hovatarozandóságukat. Különösen feltűnő a patkányoknál az első két felső zápfog rágólapján a gumók elcsenevedettsége a harmadik mezőben.

A patkányokkal sok rokon vonást mutat a következő két faj: a házi és a gőzüegér.

Mus musculus L.

(III. tábla, 3. ábra, a, b).

A felső fogsor (a) önkéntelenül a patkányok fogsorát juttatja eszünkbe, mintha kisebb kiadása volna. A zománczredők igen vékonyak s keskeny mezőkké alakulnak.

M. 1. sup. Az első két mező három redőből állott össze, melyek közül a külsők jó mélyen lecsúsztak. A harmadik mezőben szintűgy, mint a patkányoknál, csak két redő volt. Gumószám nyolcz, a második mező a legnagyobb.

M. 2. sup. Az első mezőben a külső redő magányosan áll, a másodikban eredetileg három redő volt, a külső mélyen lecsúszott, a harmadikban két redő. Gumószám hat. Itt is a második mező a legnagyobb.

M. 3. sup. Kissé nehéz ezt a fogat magyarázni. Úgy lehetne felfogni, hogy ez a fog három gumójú, sokan a meghatározást is éppen ezen fog alapján végzik, t. i. ez a fog háromkarélyú, az erdei egér öt karélyú fogával szemben. De ha ezt elfogadjuk, akkor épp ilyen joggal nevezhetnők a patkányok felső harmadik zápfogát is háromkarélyúnak, sőt az erdei egérét is, mert tényleg három karély látszik, azonban nem szabad elfelednünk azt, hogy ez a háromkarélyúság öt gumóból áll össze. Hosszabb sort vizsgálva a házi egérnél is megtaláltam e fagon az öt gumót. A meghatározásnál azért szerintem *ne is erre a fogra fektessük a fősúlyt*, a mely kicsinységénél fogva ugyan eléggé különbözik az erdei egéré-

Wenn wir auf den Molaren der Waldmaus und den beiden Rattenarten den Grad der Entwicklung der Höcker vergleichen, werden wir finden, dass bei den Ratten die Lage der Höcker nicht so leicht wie bei der Waldmaus zu entziffern ist, die Höcker beginnen sich hier fester zu verbinden, so dass wir sie oft nicht gehörig interpretieren könnten, wenn wir sie nicht mit den Höckern der Waldmaus verglichen, welche noch am deutlichsten ihre Zugehörigkeit zeigen. Besonders auffallend ist bei den Ratten die Rückbildung der Höcker im dritten Felde auf den beiden ersten oberen Backenzähnen.

Viele verwandtschaftliche Züge mit den Ratten haben folgende beide Arten: die Haus- und die Ährenmaus.

Mus musculus L.

Taf. III, Fig. 3 a, b.

Die obere Zahnreihe (a) erinnert unwillkürlich an die Zahnreihe der Ratten, nur ist sie kleiner. Die Schmelzfalten sind sehr dünn und bilden schmale Felder.

M. 1. sup. Die beiden ersten Felder entstanden aus drei Falten, von denen die äusseren gut tief hinunterglichen. Im dritten Felde waren wie bei den Ratten nur zwei Falten. Höckerzahl acht, das zweite Feld das grösste.

M. 2. sup. Im ersten Feld steht die äussere Falte allein, im zweiten waren ursprünglich drei Falten, die äussere glitt tief hinab, im dritten Felde sind zwei Falten Höckerzahl sechs. Auch hier ist das zweite Feld das grösste.

M. 3. sup. Dieser Zahn ist etwas schwierig zu interpretieren. Man könnte annehmen, dieser Zahn sei dreilappig; viele finden auch eben auf diesem Zahn einen Unterschied bei der Determination. Dieser Zahn wäre nämlich dreilappig, dagegen der der Waldmaus fünflappig. Akzeptieren wir jedoch dies, so könnten wir mit eben dem Rechte auch den dritten oberen Zahn der Ratten dreilappig nennen, ja sogar den der Waldmaus, da wir tatsächlich drei Lappen sehen, dagegen dürfen wir nicht vergessen, dass diese Dreilappigkeit aus fünf Höckern entstand. Eine grössere Reihe Zähne untersuchend, fand ich auch bei der Hausmaus fünf Höcker. Nach meinem Dafürhalten mögen wir *bei der Determination nicht auf diesen Zahn den Schwerpunkt legen*,

től s még jobban a patkányokétól, *hanem sokkal inkább az alsó fogsor első zápfogára, mely, mint mindjárt látni fogjuk, egészen más típust mutat.* Tehát eredetileg itt is az első mezőben egy redő volt, a másodikban három, a harmadikban egy. Gumók száma öt, a második mező a legnagyobb.

Az alsó fogsorra (*b*) átmenve fontos különbségekre akadunk.

M. 1. inf. Némileg a patkányokra emlékeztet, csak hogy hiányzik az első két mezőt elválasztó barázda. Az első három mezőben eredetileg mindenütt két zománczredő volt, ezek közül azonban az első két mező már igen korán egybeforradt. A negyedik mezőben egyetlen redőre akadunk. Fontos különbség tehát az erdei egérhez viszonyítva az, hogy az első mezőben csak két redő van, mely összeforradt a második mezővel s azáltal \times alakot mutatnak. Gumószám hét, legnagyobb az első két mező.

M. 2. inf. Ugyanolyan, mint a patkányoknál, csak hogy elveszett az első sor külső részén a mellékredő. Az első két mezőben két redő volt, a harmadikban egy. Gumószám öt, az első két mező a legnagyobb.

M. 3. inf. Az első mező rézsütösen fekszik, két redőből alakult; a második mezőben egy redőt találunk. Gumószám három, az első mező a legnagyobb.

Mus Wagneri, EVERSM.

(III. tábla, 4. ábra, *a, b*).

A gözüegér fogazata úgy a felső (*a*), mint az alsó (*b*) fogsorban szakasztott mása a házi egérének. Figyelmesebben nézve a fogsorokat azt találjuk, hogy a gumók valamivel erőteljesebbek s a zománczredők is vastagabbak. Fontos, hogy a felső második zápfogon megtaláljuk a házi egérnél hiányzó külső redőt, igaz, hogy csak csökevényesen. Sajnos, hosszabb sorozatok nem állottak rendelkezésemre, hogy ezt a redőt pontosabban követhetnem volna, mit ha későbbi kutatások megerősítenének, egyszersmind fontos bizonyítékot kapnánk

welcher sich zwar durch seine Kleinheit genügend von dem der Waldmaus und noch mehr von dem der Ratten unterscheidet, sondern vielmehr auf den ersten Backenzahn der unteren Zahnreihe, welcher, wie wir gleich sehen werden, einen ganz anderen Typus zeigt. Demnach war ursprünglich im ersten Felde auch hier eine Falte, im zweiten drei, im dritten eine Falte. Höckerzahl fünf, das zweite Feld ist das grösste.

Auf die untere Zahnreihe (*b*) übergehend finden wir wichtige Unterschiede.

M. 1. inf. Erinnert einigermaßen an die Ratten, nur fehlt die, die beiden ersten Felder trennende Furche. In den drei ersten Feldern waren ursprünglich überall zwei Schmelzfalten, es verschmolzen jedoch schon sehr früh die beiden ersten Felder. Im vierten Felde finden wir eine einzige Falte. Ein wesentlicher Unterschied von der Waldmaus ist daher, dass im ersten Felde nur zwei Falten vorkommen, welche mit dem zweiten Felde verschmolzen und dadurch die Form eines \times zeigen. Höckerzahl sieben, die beiden ersten Felder sind die grössten.

M. 2. inf. Ebenso wie bei den Ratten, nur die Nebenfalte am äusseren Rande des ersten Feldes verschwunden. In den beiden ersten Feldern waren zwei Falten, im dritten eine. Höckerzahl fünf, die beiden ersten Felder die grössten.

M. 3. inf. Das erste Feld ist quer gelegen, entstand aus zwei Höckern, im zweiten Felde finden wir eine Falte. Höckerzahl drei, das erste Feld das grösste.

Mus Wagneri, EVERSM.

Taf. III. Fig. 4 *a, b*.

Das Gebiss der Ährenmaus ist in der oberen (*a*) wie unteren Zahnreihe (*b*) demjenigen der Hausmaus gänzlich entsprechend. Die Zahnreihen aufmerksam betrachtend finden wir die Höcker etwas stärker und die Schmelzfalten dicker. Wichtig ist, dass wir am zweiten oberen Molar die bei der Hausmaus fehlende äussere Falte — obzwar nur rudimentär — antreffen. Leider standen mir grössere Reihen nicht zur Verfügung, dass ich diese Falte gründlicher hätte verfolgen können. Wenn dies spätere Forschungen bestätigen, bekämen wir einen wichtigen Beweis, dass

arra nézve, hogy a gözüegér az ősbib alak, vagyis hogy a házi egér a gözütől származott. (MÉHELY).

Mus agrarius, PALL.

(III. tábla, 6. ábra, *a, b*).

Az ábrát nézve látjuk, hogy az erdei egér típusával van dolgunk. A fogak, különösen a felső első és az alsó első sokkal karcsúbbak az eddig tárgyaltaknál, a mennyiben hossz-tengelyük irányában megnyúltak.

M. 1. sup. Az első mező három redőből alakult, a belső erősen lefelé nyúlik, a második és harmadik mező a külső szélén már egybeolvad; eredetileg minden mezőben három-három redő volt. Gumószám kilencz; a második mező a legnagyobb.

M. 2. sup. Az első mezőben egyetlen kis redőt látunk, a külső hiányzik. A második mező eredetileg három redője az ábrán egyesülni kezd a harmadik mező két redőjével. A harmadik mező belső gumóján a lerajzolt ábrán még nem találunk zománczredőt. Gumószám hét, a második mező a legnagyobb.

M. 3. sup. Az ábrán már összefolytak az összes mezők, eredetileg itten is van három mező, az elsőben és harmadikban egy, a másodikban három redővel. Gumószám öt.

Az alsó fogsoron (*b*) is rögtön felismerjük az erdei egér típusát.

M. 1. inf. Az első mező három redőből alakult, melyek valamivel kisebbek az erdei egéréinél; a második mező két hatalmas redőre mutat, melyek egybeforradtak az első mezőéivel. A harmadik mező két redőre mutat, a negyedikben egyet találunk. Gumószám nyolcz, a második mező a legnagyobb.

M. 2. inf. Az első mezőben a külső redő nem olyan erőteljes fejlettségű, mint rokonánál, különben teljesen egyezik vele. Gumószám hat, a második mező a legnagyobb.

M. 3. inf. Teljesen olyan, mint az erdei egérnél. Gumószám három, az első mező a legnagyobb.

die Ährenmaus die ältere Form sei, d. h. dass die Hausmaus von der Ährenmaus abstamme (v. MÉHELY).

Mus agrarius PALL.

Taf. III. Fig. 6 *a, b*.

Die Figuren betrachtend finden wir, dass wir hier den Typus der Waldmaus haben. Die Zähne, besonders die ersten oberen und ersten unteren sind von viel schlankerem Bau, als die bis jetzt besprochenen, da sie ihrer Längsachse nach gedehnt sind.

M. 1. sup. Das erste Feld entstand aus drei Falten; die äussere reicht weit hinunter, das zweite und dritte Feld verschmolz bereits an ihren äusseren Rändern; ursprünglich waren in jedem Felde je drei Falten. Höckerzahl neun, das zweite Feld das grösste.

M. 2. sup. Im ersten Felde sehen wir eine einzige kleine Falte, die äussere Falte fehlt. Die ursprünglichen drei Falten des zweiten Feldes beginnen auf der Figur mit den beiden Falten des dritten Feldes zu verschmelzen. Der innere Höcker des dritten Feldes zeigt auf der abgebildeten Figur noch keine Schmelzfalte. Höckerzahl sieben, das zweite Feld ist das grösste.

M. 3. sup. Auf der Figur sind bereits alle Felder verschmolzen, ursprünglich sind auch hier drei Felder, im ersten und dritten Felde eine Falte, im zweiten drei Falten. Höckerzahl fünf.

Auch an der unteren Zahnreihe (*b*) erkennen wir sogleich den Typus der Waldmaus.

M. 1. inf. Das erste Feld entstand aus drei Falten, welche etwas kleiner als diejenigen der Waldmaus sind; das zweite Feld deutet auf zwei mächtige Falten, welche mit denen des ersten Feldes verschmolzen. Das dritte Feld deutet auf zwei Falten, im vierten finden wir eine Falte. Höckerzahl acht; das zweite Feld ist das grösste.

M. 2. inf. Im ersten Felde ist die äussere Falte nicht so stark, wie bei der verwandten entwickelt, übrigens stimmt es ganz mit derselben überein. Höckerzahl sechs, das zweite Feld ist das grösste.

M. 3. inf. Stimmt in allem mit dem der Waldmaus überein. Höckerzahl drei, das erste Feld ist das grösste.

Mus minutus, PALL.

(III. tábla, 7. ábra, a, b).

Alsó fogsora (b) révén, mely teljes hasonmása, kétségtelenül a legközelebb áll az erdei egérhez. Különbséget — eltekintve attól, hogy a fogazat sokkal kisebb — csak a felső második fog rágólapjának második mezejében találunk, ott ugyanis csak két gumó van, az erdei egér három gumója helyett. A zománczredők vékonyak s nagyon hasonlítanak a *Mus agrarius*-éhoz.

*

A vizsgálat során arra a következtetésre jutottam, hogy a Murinae alcsalád zápfogai tulajdonképpen két típusba sorozhatók. Az egyik a patkánytípus, a másik az erdei egértípus. Az előbbibe négy faj tartozik: *Mus rattus* L., — *norvegicus* ERXL., — *musculus* L., — *Wagneri* EVERSM.; az utóbbiba három: *Mus sylvaticus* L. — *agrarius* PALL., — *minutus* PALL. Az egyes típusokon belül megint közelebb állanak egymáshoz fogazat tekintetében *Mus rattus* L. és — *norvegicus* ERXL., *Mus musculus* L. és — *Wagneri* EVERSM., *Mus sylvaticus* L. és — *minutus* PALL., míg a *Mus agrarius* áthidalásul szolgál a két típus között.

Kérdés tárgyát még képezheti az, hogy vizsgálódásaim melyik fogelmélethez vezettek. Jelenleg kétféle elmélet küzd egymással. Az egyik a COPE-OSBORN-féle tritubercularis elmélet, melynek értelmében az őslépcsők fogazata a hullók kúpfogáiból származott volna olyanformán, hogy az ősi foggumó, a protoconus a felső állkapocsban két mellékgumót fejlesztett, előre a paraconust, hátra a metaconust. Az alsó állkapocsban az ősi foggumó, a protoconid szintén két mellékgumót fejlesztett, előre a paraconid-ot, hátra a metaconid-ot. Később a para- és metaconus kifelé, a para- és metaconid pedig befelé nőtt úgy, hogy akkor a fog háromszög alakot mutatott. Ebből a formából származtatja ez az elmélet a későbbi emlősök fogát, még pedig akként, hogy a rendkívül változatos zápfogak újabb gumók föllépésével kapták mai alakjukat. Az elméletet az látszik támogatni, hogy a másodkori emlősök fogai kevés kivétellel mind ilyen háromgumójúak. Így származtak volna a rágcsálók fogai is.

Mus minutus PALL.

Taf. III., Fig. 7. a, b.

Durch die gänzlich übereinstimmende untere Zahnreihe (b) steht sie unstreitbar der Waldmaus am nächsten. Einen Unterschied — von der Kleinheit des Gebisses wollen wir absehen — finden wir nur im zweiten Felde des zweiten oberen Backenzahnes, dort nämlich sind nur zwei Höcker, statt den drei Höckern der Waldmaus. Die Schmelzfalten sind sehr dünn und ähneln sehr denen von *Mus agrarius*.

*

Im Laufe der Untersuchungen kam ich zu der Schlussfolgerung, dass die Molaren der Unterfamilie Murinae eigentlich zweien Typen angehören. Den einen wollen wir den Rattentypus, den anderen den Waldmaustypus nennen. Zu ersterem gehören vier Arten: *Mus rattus* L., — *norvegicus* ERXL., — *musculus* L., — *Wagneri* EVERSM.; zu letzterem drei Arten: *Mus sylvaticus* L., — *agrarius* PALL., — *minutus* PALL. Zwischen den einzelnen Typen stehen wieder dem Gebisse nach näher: *Mus rattus* L. und — *norvegicus* ERXL., *Mus musculus* L. und — *Wagneri* EVERSM., *Mus sylvaticus* L., — und *minutus* PALL., während *Mus agrarius* PALL. eine Brücke zwischen beiden Typen bildet.

Der Gedanke ist nun naheliegend, zu welcher Zahntheorie uns unsere Untersuchungen führten. Derzeit stehen zwei Theorien einander gegenüber. Die eine ist COPE-OSBORN's trituberculäre Theorie, nach ihr wäre das Gebiss der Ur-Säugetiere in der Weise aus den Kegelzähnen der Kaltblüter hervorgegangen, dass der Urhöcker, der Protoconus im Oberkiefer zwei Nebenzacken, am Vorderrande den Paraconus, am Hinterrande den Metaconus entwickelte. Im Unterkiefer entwickelte der Urhöcker, Protoconid, ebenfalls zwei Nebenzacken, vorn den Paraconid, hinten den Metaconid. Später wuchsen Para- und Metaconus auswärts, Para- und Metaconid einwärts, so dass der Zahn die Form eines Dreiecks zeigte. Aus dieser Form leitet die Theorie in der Weise die Zähne der späteren Säugetiere ab, dass die sehr grosse Verschiedenheiten zeigenden Backenzähne durch Auftreten neuer Höcker ihre heutige Gestalt erhielten. Die Theorie scheint zu stützen, dass die Zähne der mesozoischen Säugetiere mit wenigen Aus-

A másik elmélet FORSYTH MAJOR polybunusus elmélete, mely szerint a rágcsálók fogai a triaskorból ismeretes Multituberculáták sokgumójú fogáiból származnának. A sok gumó közül néhány erőteljesebben fejlődött, egy részük meg teljesen elenyészett vagy pedig egybeolvadt, így alakult volna ki a gyakrabban található háromgumójúság, mely tehát csak másodlagos szerzemény.

Ámbar a rágcsálók zápfogai általánosságban nem alkalmasak éppen ilyen irányú vizsgálatokra, mégis tekintetbe véve azt, hogy a Murinae-k zápfogain már fiatal korban is gyakran számos mellékgumót találunk, melyek későbbben jórészt összeolvadnak a többi gumókkal, vizsgálataim FORSYTH MAJOR elméletét látszanak támogatni.

nahmen fast alle trituberculär waren. So würden auch die Zähne der Nagetiere entstanden sein.

Die zweite Theorie ist FORSYTH MAJOR's polybunose Theorie. Laut ihr stammten die Zähne der Nager von den vielhöckerigen Zähnen der aus dem Trias bekannten Multituberculaten ab.

Von den vielen Höckern entwickelten sich einige stärker, andere wieder verschwanden oder verschmolzen, so würde die häufig anzutreffende Dreihöckerigkeit entstanden sein, welche also nur sekundär erworben wäre.

Obzwar die Backenzähne der Nager im allgemeinen zu derartigen Untersuchungen ungeeignet sind, doch berücksichtigend, dass ich auf den Backenzähnen der Murinen schon in der Jugend häufig viele Nebenhöcker fand, welche später grösserenteils mit den übrigen Höckern verschmelzen, scheinen meine Untersuchungen die Theorie FORSYTH MAJOR's zu bestätigen.

Irodalom. — Literatur.

BARRETT-HAMILTON, G. E. H. On Geographical and Individual Variation in *Mus sylvaticus* and its Allies. Proc. Zool. Soc. of London. 1900.

BLASIUS, J. H. Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. Braunschweig. 1857.

BREHM-MÉHELY. Az állatok világa. Emlősök, II. köt. 1902.

BRUNN, A. v. Über die Ausdehnung des Schmelzorgans und seine Bedeutung für die Zahnbildung. — Arch. für mikroskopische Anat. Bd. XXIX.

— Notiz über unvollkommene Schmelzentwicklung auf den Mahlzähnen der Ratte. — *Mus decumanus*. — Ebenda Bd. XVII.

CHYZER, C. Reliquiae Petényianae. Rágcsálók. — Természetráji Füzetek. V. köt. 1881.

ELLIOT, D. G. A Synopsis of the Mammals of North America and the adjacent Seas. — Publication of the Field Columbian Museum, Zoological Series, vol. II. Chicago, U. S. A 1901.

ERDL, Untersuchungen über den Bau der Zähne bei den Wirbeltieren, insbesondere den Nagern. — Abh. d. math.-physikal. Klasse d. Akad. d. Wissensch. zu München. Bd. III.

GILLAVRY, M. Th. H. Les dents incisives du *Mus decumanus*. — Arch. néerl. sc. exact. et nat. T. 10. 1875.

HENSEL, R. Beiträge zur Kenntnis fossiler Säugetiere. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. VIII.

HOSSACK, W. C. An Account of the Rats of Calcutta. — Memoirs of the Indian Museum, vol. I. 1907.

LLOYD, R. E. The Races of Indian Rats. — Records of the Indian Museum (A Journal of Indian Zoology). Vol. III. 1909.

MARN, R. Bau und Entwicklung der Molaren bei *Mus* und *Arvicola*. — Morpholog. Jahrb. Bd. XVI.

MAJOR, FORSYTH, C. J. On some Miocene Squirrels, with Remarks on the Dentition and Classification of the Sciurinae. — Proc. Zool. Soc. of London. 1893.

MÉHELY, L. Az egyiptomi patkány Magyarországon. — Állattani Közlemények. 1907.

— Két új poczokfaj a magyar faunában. — U. o. 1908.

- MÉHELY L. A földi kutyák fajai származás- és rendszertani tekintetben. Budapest. 1909.
- MERRIAM, H. C. Revision of the North American Pocket Mice. — North American Fauna No. 1.
- MILLAIS, J. G. The true position of *Mus rattus* and its British Allies. — The Zoologist. 1905.
- NEHRING, A. Fossile Lemminge und Arvicolen aus dem Diluviallehm von Thiede und Wolfenbüttel. — Zeitschr. ges. Nat. Bd. 45.
- Fossile Nagetiere aus der Grotte zum Schweizersbild bei Schaffhausen. Verhandl. Schweiz. Nat. Ges. 1894.
- Das Vorkommen der nordischen Wühlratte (*Arvicola ratticeps* Keys. et Blas.) in Ostpreussen. — Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Freunde Berlin. 1899.
- OSBORN, H. F. Evolution of Mammalian Molar Teeth. New York. 1907.
- RÖRIG, G. Untersuchungen über die Nahrung unserer heimischen Vögel, mit besonderer Berücksichtigung der Tag- und Nachtraubvögel. — Arbeiten aus der Biolog. Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte. Berlin. Bd. IV. 1903.
- und BÖRNER, C. Studien über das Gebiss mitteleuropäischer rezenter Mäuse. — Arb. aus der Kaiserl. Biolog. Anst. für Land- u. Forstwirtschaft. Berlin. Bd. V. 1905.
- Die nordische Wühlratte, *Arvicola ratticeps* Keys. et Blas. in Deutschland und ihre Verwandtschaft mit den russischen Arvicoliden. — Magen- und Gewölluntersuchungen heimischer Raubvögel. — Ebenda. Bd. VII. 1909.
- WOLDRICH, Diluviale Arvicolen aus den Stramberger Höhlen in Mähren. Wiener Akad. d. Wissensch.

A táblák magyarázata.

I. Tábla.

Az erdei egér (*Mus sylvaticus* L.) zápfogai rágólapjainak zománczredői. Nagyítás 30, redukc. linear. $\frac{1}{2}$.

1—8. ábra = első felső zápfog.

9—15. ábra = második felső zápfog.

16—22. ábra = harmadik felső zápfog.

23—33. ábra = első alsó zápfog.

34—38. ábra = második alsó zápfog.

39—42. ábra = harmadik alsó zápfog.

Termőhelyek. 1, 2, 3, 5, 10, 13, 21, 23, 24, 27, 28, 30, 32, 34, 37, 38, 41, 42, Bácsér-Babapuszta (*Asio otus* L.). 4, 17, 25 Farkasgyepű (*Archibuteo lagopus*, BRÜNN.). 6, 7, 11, 12, 18, 19, 26, 35, 39 Ujverbász (*Archibuteo lagopus*, BRÜNN.). 8, 15, 22, 33 Keszegfalu (*Asio otus* L.). 9 Kiskúnhalas, 14 Szigetcsép (*Asio otus* L.). 16 Vecsés (*Asio otus* L.). 20, 31, 36, 40 Komárom (*Asio otus* L.). 29 Ókéz (*Archibuteo lagopus*, BRÜNN.)

II. Tábla.

Az erdei egér (*Mus sylvaticus* L.) zápfogai gyökérgödreikkel. Nagyítás 1—16. ábrán 20, redukc. linear. $\frac{1}{4}$.

2. és 6. ábra = fiatalabb és öreg példány első felső zápfoga.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Die Schmelzfalten der Backenzahn-Kauflächen bei der Waldmaus (*Mus sylvaticus* L.). Vergrößerung 30, lineare Reduktion $\frac{1}{2}$.

Fig. 1—8 = erster oberer Backenzahn.

Fig. 9—15 = zweiter oberer Backenzahn.

Fig. 16—22 = dritter oberer Backenzahn.

Fig. 23—33 = erster unterer Backenzahn.

Fig. 34—38 = zweiter unterer Backenzahn.

Fig. 39—42 = dritter unterer Backenzahn.

Fundorte. 1, 2, 3, 5, 10, 13, 21, 23, 24, 27, 28, 30, 32, 34, 37, 38, 41, 42 Bácsér-Babapuszta (*Asio otus* L.). 4, 17, 25 Farkasgyepű (*Archibuteo lagopus* BRÜNN.). 6, 7, 11, 12, 18, 19, 26, 35, 39 Ujverbász (*Archibuteo lagopus* BRÜNN.). 8, 15, 22, 33 Keszegfalu (*Asio otus* L.). 9 Kiskúnhalas. 14 Szigetcsép (*Asio otus* L.). 16 Vecsés (*Asio otus* L.). 20, 31, 36, 40 Komárom (*Asio otus* L.). 29 Ókéz (*Archibuteo lagopus* BRÜNN.).

Tafel II.

Die Backenzähne der Waldmaus (*Mus sylvaticus* L.) mit ihren Alveolen. Vergrößerung bei Fig. 1—16. 20, linear. Reduktion $\frac{1}{4}$.

Fig. 2 und 6 = erster oberer Backenzahn eines jüngeren und alten Exemplares.

3. és 7. ábra = fiatalabb és öreg példány második felső zápfoga.

4. és 8. ábra = fiatalabb és öreg példány harmadik felső zápfoga.

1. és 5. ábra = a felső zápfogak gyökérgödrei.

10. és 14. ábra = fiatalabb és öreg példány első alsó zápfoga.

11. és 15. ábra = fiatalabb és öreg példány második alsó zápfoga.

12. és 16. ábra = fiatalabb és öreg példány harmadik alsó zápfoga.

9. és 13. ábra = az alsó zápfogak gyökérgödrei.

17. ábra = Hosszirányú csiszolat az első felső zápfog koronájának felső részéből. zo = zománcréteg, de = dentin. Nagyítás 100, redukc. linear. $\frac{1}{4}$.

18. ábra = Harántirányú csiszolat az első felső zápfog koronájának középső részéből. zo = zománcréteg, de = dentin. Nagyítás 100, redukc. linear. $\frac{1}{4}$.

19. ábra = Hosszirányú csiszolat az első alsó zápfog elülső gyökerének csúcsi részéből. pu = pulpa, de = dentin, ce = zement. Nagyítás 100, redukc. linear. $\frac{1}{4}$.

Termőhely 1—19. Bácsér-Babapuszta (Asiotus L.).

III. Tábla.

A hazai egérformák (*Murinae*) zápfogainak rágólapjai. Nagyítás 1—2. ábrán 20, 3—7. ábrán 30, redukc. linear. $\frac{1}{4}$.

1. ábra = A házi patkány (*Mus rattus*, L.) jobboldali felső (*a*) és alsó (*b*) zápfogai.

2. ábra = A vándorpatkány (*Mus norvegicus* ERXL.) jobboldali felső (*a*) és baloldali alsó (*b*) zápfogai.

3. ábra = A házi egér (*Mus musculus*, L.) baloldali felső (*a*) és alsó (*b*) zápfogai.

4. ábra = A gözüegér (*Mus Wagneri* EVERSM.) baloldali felső (*a*) és alsó (*b*) zápfogai.

5. ábra = Az erdei egér (*Mus sylvaticus* L.) jobboldali felső (*a*) és alsó (*b*) zápfogai.

6. ábra = A pirók egér (*Mus agrarius* PALL.) baloldali felső (*a*) és jobboldali alsó (*b*) zápfogai.

7. ábra = A törpe egér (*Mus minutus* PALL.) jobboldali felső (*a*) és baloldali alsó (*b*) zápfogai.

Termőhelyek. 1, 6, 7 Németország. 2, 4 Szigetcsép. 3 Szepesváralja. 5 Óverbász.

Fig. 3 und 7 = zweiter oberer Backenzahn eines jüngeren und alten Exemplares.

Fig. 4 und 8 = dritter oberer Backenzahn eines jüngeren und alten Exemplares.

Fig. 1 und 5 = Alveolen der oberen Backenzähne.

Fig. 10 und 14 = erster unterer Backenzahn eines jüngeren und alten Exemplares.

Fig. 11 und 15 = zweiter unterer Backenzahn eines jüngeren und alten Exemplares.

Fig. 12 und 16 = dritter unterer Backenzahn eines jüngeren und alten Exemplares.

Fig. 9 und 13 = Alveolen der unteren Backenzähne.

Fig. 17 = Längsschliff aus dem oberen Teile der Krone eines ersten oberen Backenzahnes. zo = Schmelz, de = Dentin. Vergrößerung 100, linear. Reduktion $\frac{1}{4}$.

Fig. 18. = Querschliff aus dem mittleren Teile der Krone eines ersten oberen Backenzahnes. zo = Schmelz, de = Dentin. Vergrößerung 100, linear. Reduktion $\frac{1}{4}$.

Fig. 19 = Längsschliff aus der vorderen Wurzel eines ersten unteren Backenzahnes. pu = Pulpa, de = Dentin, ce = Zement. Vergrößerung 100, lineare Reduktion $\frac{1}{4}$.

Fundort: 1—19 Bácsér-Babapuszta (Asiotus L.)

Tafel III.

Aufsichtsbilder der Kauflächen der ungarischen Murinen. Vergrößerung bei Fig. 1—2, 20, bei Fig. 3—7, 30, linear. Reduktion $\frac{1}{4}$.

Fig. 1 = Hausratte (*Mus rattus* L.) *a* rechter Oberkiefer, *b* rechter Unterkiefer.

Fig. 2 = Wanderratte (*Mus norvegicus* ERXL.) *a* rechter Oberkiefer, *b* linker Unterkiefer.

Fig. 3 = Hausmaus (*Mus musculus* L.) *a* linker Oberkiefer, *b* linker Unterkiefer.

Fig. 4 = Ährenmaus (*Mus Wagneri* EVERSM.) *a* linker Oberkiefer, *b* linker Unterkiefer.

Fig. 5. = Waldmaus (*Mus sylvaticus* L.) *a* rechter Oberkiefer, *b* rechter Unterkiefer.

Fig. 6 = Brandmaus (*Mus agrarius* PALL.) *a* linker Oberkiefer, *b* rechter Unterkiefer.

Fig. 7 = Zwergmaus (*Mus minutus* PALL.) *a* rechter Oberkiefer, *b* linker Unterkiefer.

Fundorte: 1, 6, 7 Deutschland. 2, 4 Szigetcsép. 3 Szepesváralja. 5 Óverbász.