

№ 12

A. Dauvart.

Kāda līdz šim nepazīta cikliska amfibiju dzimumpazītne.

(Sur un caractère cyclique sexuel inconnu des Amphibiens. Variation saisonnière du squelette de l'extrémité antérieure de la grenouille. Résumé).

R I G A

1924

KĀDA LĪDZ ŠIM NEPAZĪTA CIKLISKA AMFIBIJU DZIMUPAZĪME.

Vardes priekškāju skeleta sesonu variācijas.

Dauvartu Annas.

(No Salīdzinošās anatomijas un eksperimentālās zooloģijas instituta.

Direktors: N. G. Lebedinsky.)

(Ar 4 zīmējumiem tekstā.)

Pēc cilvēka skeleta mēs varam spriest, kāda dzimuma individam viņš pieder. Tā ir liecība par to, ka skeletā ir izteiktas sekundārās dzimumpazīmes. Sievietes šaurie pleci, mazāks galvas kausa caurmērs un it sevišķi plati un īsi attīstīti gūžkauli ir viņas skeleta tipiskākās pazīmes. Vīriešu uzbūvi, turpretim, raksturo prāvāks galvas kauss, plati pleci, šauri un gaļi gūžkauli, lielāka caurmēra krūšu kurvis, kā arī visa pārējā skeleta masīvākums. Par cilvēka skeleta pārveidošanos zem kastrācijas iespaida mēs zinām no *Ecker'a* (1864) darbiem, kurš, izdarot kastrētu vīriešu anatomiskus pētījumus, ir atradis, ka kastrātu gūžkauli stiprā mērā līdzinās sievietes gūžkauliem un konstatējis nenormalas attiecības starp dažādiem ķermeņa locekļiem; visspilgtāki tas novērojams ekstremitātu gaļuma pieaugumā. *Merschejewsky* (1876) apraksta krievu reliģiozās sektes „skopci“ kastratus un attiecībā uz viņu skeletu arī nāk pie slēdziena, ka to gūžkauli paliek platāki un pleci šaurāki; jo agrāki kastrācija ir izdarīta, jo uzkrītošāka ir šī parādība. Pie jautājuma par kaulu sistēmas pārveidošanos sakarā ar dzimumdziedzeņu iespaida izslēgšanu varētu vēl minēt *Lortet, Rollet, Becker* (1898), *Pelikan* (1876), *Launois et Roy* (1902), *Pittard* (1903) un *Douckworth* darbus. (Visi minētie autori cit. pēc *Tandler'a* un *Grosz'a*, 1913.)

Pie jaunākā laika pētījumiem pieder *Tandler'a* un *Grosz'a* (1909 un 1910) darbi, kuŗi visumā pastiprina iepriekšējo pētnieku novērojumus. Īsumā viņi ir sekoši.

Kastrētā indivīda gaļums pārsniedz vidēja normala cilvēka augumu. Šis pieaugums galvenām kārtām attiecināms uz kāju un roku pagarināšanos attiecībā pret vidukli, jo lielo cauruļkaulu skrimšļu plātnītes, starp epifizām un diafizām, pārkaulojas ļoti vēlu. Attiecībā uz galvas

kausa pārveidošanos viņi pastīpa stiprāku *arcus superciliaris* izveidošanos; novērota arī *sella turcica* palielināšanās. Skeletā izteikto sekundāro dzimumpazīmju attīstība, tā tad, ir atkarīga no dzimumdziedzeņu iespaida. Sakarā ar šo *Tandler's* un *Grosz's* noraida *Ecker'a* un citu pētnieku uzskatu par kastrētu viriešu skeleta pārveidošanos tipiski sievītiskā, jo līdz ar dzimumdziedzeņu iespaida izslēgšanu, kastrata gūžkauli, piemēram, līdzinās jaunekļa gūžkauliem, kuņģi vēl nav, vai maz ir bijuši no dzimumdziedzeņiem iespaidoti.

Ir zināms, ka tādu cilvēku skeletā, kuņģu dzimumdziedzeņi nav pareizi attīstīti, ir novērojama tāda pat novirzīšanās no normalās skeleta uzbūves, kā mēs to redzējam pie kastrātiem. Šeit varētu minēt infantilismu.

Skeletā izteiktās sekundārās dzimumpazīmes nereti sastopam arī pie pērtiņiem. *Gorilla gorilla* tēviņam ir ļoti stipri attīstīti ilkņi. Pār viņa galvas kausu garām un šķērsām paceļas augstas kaula ķemmes, kuņģu mātītēm nav.

Par skeleta pārveidošanos pie pārējiem zīdītājiem atkarībā no dzimumdziedzeņu iekšējās sekrecijas, mēs zinām galvenām kārtām no kastrācijas mēģinājumiem, kuņģus izdarījuši daudzi autori ar nolūku noskaidrot jautājumu par dzimumdziedzeņu iespaidu uz organismu vispār.

Tā, piemēram, *Sellheims* ir pētījis kastrētus bulļus (*Simmenthaler Ochsen*) un novērojis, ka pie $3\frac{3}{4}$ g. veciem kastrātiem lielkaulu distālā galā epifīzu skrimšļi vēl nav pārkaulojušies. Bulļu ragi ir daudz lielāki un stiprāki attīstīti nekā govju. Kastratu ragi paliek tievāki un garāki. *Hofmann's* (1892) mēri kastrēto bulļu galvas kausu un atrod, ka viņu pieres laukums ir mazāks par normalo. *Tandler's* un *Keller's* (1910) konstatē, ka kastrētas govīs pieņemas augstumā, bet paliek īsākas. Galva arī paliek īsāka, bet formas rupjākas. Ragi — tievāki un garāki un saliecas atpakaļ tāpat kā kastrētiem bulļiem.

Tandler's un *Keller's* nāk pie slēdziena, ka ar kastrācijas palīdzību mēs varam iegūt individuus, kuņģu skeletā sekundārās dzimumpazīmes nav izteiktas, un tāpēc no ārējā izskata (viņu pētiņie „Murbodener Rind“) līdzinās pirmatnējiem stepju lopiem *Bos primigenius*.

Briežu, *Cervus elaphus*, un stirnu, *Capreolus capreolus*, ragi pieder pie ļoti interesantām sekundārām dzimumpazīmēm, jo viņu augšana un nomešana ir cieši saistīta ar minēto dzīvnieku riestu laiku. Tādas pazīmes sauc par cikliskām sekundārām dzimumpazīmēm.

Ja briežu kastrācija, pēc *Tandler'a* un *Grosz'a* (1913), ir izdarīta līdz dzimumgatavībai, tad ragi pavisam neattīstās, neskatoties uz to, ka ragu aizmetņi ir bijuši redzami. Pēc vēlākas kastrācijas briežiem izaug

nezaroti, kolbveidīgi, ar ādu pārklāti ragi; dažos gadījumos minēto ragu vietā rodas t. s. parūkas (*Perückengeweihe*), t. i. nepareizas formas, pārveidotu kaulaudu, galvas sega. Tikko minētie veidojumi nomesti netiek. Ja kastrē pieaugušu, ar pilnīgi attīstītiem ragiem, dzīvnieku, tad pēc nedēļas vai divām ragi tiek nomesti un viņu vietā izaug neisti, porozas uzbūves, ar ādu pārklāti ragi, kuņi nomesti netiek.

Kastrētām briežu un stirnu mātītēm ragi neattīstās, kā to varbūt varētu sagaidīt.

Interesantus novērojumus ir izdarījis *Tandler's* (1910) Zviedrijā pie ziemeļbriežiem, *Rangifer tarandus*. Šīs sugas mātītēm arī ir ragi, kuņus viņas līdzīgi tēviņiem ik gadus nomet. Mātītes met ragus maijā, t. i. īsi pēc atnešanās; tēviņi laikā no novembra līdz februārim, pie kam vecākie met ragus agrāki. Kastrētiem tēviņiem arī ir ragi, kuņus viņi nomet no aprīļa vidus līdz maijam. Kastrēto dzīvnieku ragi ir lielāki par tēviņu un mātīšu ragiem, bet ir pārklāti ar ādu, kuņas šie dzīvnieki nenoberž. Šīni gadījumā tā tad kastrēta dzīvnieka ragi atjaunojas tāpat kā normala.

Pēc *Holdich'a* (1905) un *Caton'a* pētījumiem mēs zinām, ka kastrētiem Ziemeļamerikas briežiem, *Cervus canadensis*, ragi nemaz neattīstās. Parūkas rodas tikai pēc vēlākas kastrācijas.

No tikko pievestā ir skaidrs, ka *Cervidae* ragi ir cikliski parādošās sekundāra dzimumpazīme, kuņa pareizi izveidojas tikai zem dzimumdziedzeru tieša iespaida. Turpretim ziemeļbriežu ragus viņu tagadējā attīstības stāvoklī pie šīs sugas nevaram vienīgi par sekundāro dzimumpazīmi uzskatīt, kā to redzam no *Tandler'a* novērojumiem.

Raksturīga dzimumpazīme ir dažu dzīvnieku tēviņu ilkņi; tā piemēram varam minēt *Elaphodus ichangensis*, *Moschus moschiferus*, *Hyomoschus aquaticus*, *Babirussa celebensis* un mājas kuili *Sus scrofa domestica*.

Kastrētu aitu gūžkaulu pētījumus ir izdarījis *Franz's* (1909). Pēc viņa domām pieauguša tēviņa gūžkauli ir viegli atšķirami no mātītes gūžkauliem. Tēviņa gūžkauli ir lielāki, blīvākas uzbūves, mazā bļoda šaurāka un gaļāka kā mātītei. Jaunus dzīvniekus kastrējot gūžkauli pārveidojas sekoši.

Vīriešu dzimuma kastrata gūžkauli nesasniedz sava normalā lieluma. Bļodas kauli paliek platāki un īsāki. Kastrēto mātīšu gūžkauli arī nesasniedz sava normalā lieluma. Mazās bļodas kaulu forma neizveidojas tā, kā pie normalām mātītēm. Abu dzimumu kastrati ir ļoti līdzīgi viens otram; tā tad, līdz ar dzimumdziedzeru iespaida izslēgšanu mēs

iegūstam individuus ar ļoti vājām sekundārām dzimumpazīmēm, kā to mēs redzējām jau agrāk pievestos pētījumos.

Vēl var šeit minēt *Sellheim's* pētījumus pie suņu mātītēm. Salīdzinot kastrēto mātīti ar normalo, autors pārliecinās, ka kastrata augums pārsniedz normalo. Tā, piemēram, mugurkaula garums pieaudzis par veseliem 10 cm, ekstremitātes arī pārsniedz normalo garumu attiecībā pret vidukli. Vislielāko pieaugumu viņš novēro lielkaulā. Kaulu resnums ir gājis mazumā, kauli ir tapuši pat tievāki par normaliem. Visi absolūtie gūžkaulu caurmeri ir lielāki, bet relatīvie mazāki. Bļodas izejas caurmērs arī ir mazāks. Galvas kauss ir garāks un plataks, bet zemāks.

Mūsu problema atrisināšanai līdzīgā mērā var noderēt arī *Steinach's* (1911) pētījumi par žurku un jūras cūciņu maskulinizāciju un feminizāciju. Feminizētā tēviņa kauli paliek mazāki un gandrīz līdzinās mātīšu kauliem. Visvairāk šim iespaidam ir padoti ekstremitātu lielie cauruļkauli, gūžkauli un arī mugurkauls.

Kastrēta gaiļa skeletā *Sellheim's* novēro sekošas pārmaiņas. Galvas kausa caurmērs samazinās dorso-ventralā virzienā. Viss krūšu kurvis pieņem šaurāku un ovalāku formu. Skeleta pārveidošanās novērojama arī gūžkaulos. Ekstremitātu cauruļkaulu pieaugums arī izskaidrojams ar epifīzu skrimšļu vēlo pārkaulošanos. Piešus sastopam tikai pie gaiļiem, bet pēc dažu autoru domām pieši nav padoti kastrācijas iespaidam. Tā *Sellheim's* izteic domas, ka kastrēto putnu pieši ir vēl lielāki nekā normalam gaiļim. To pastiprina arī *Foges* un *Pézard* (1913).

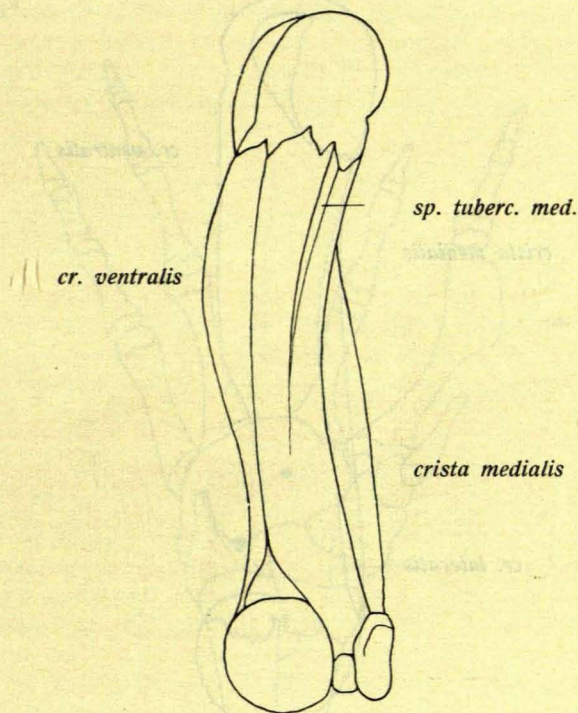
Reptīliju skeleta sekundārās dzimumpazīmes ir sastopamas diezgan reti. *Rütimeyer's* (1873) apraksta *Chelydae* dzimtas bruņurupuču tēviņu un mātīšu ārējo skeletu. Tēviņa dorsālais vairogs ir simetriskāki izbūvēts; šaurāks par mātītes vairogu. Vairoga virsotne atrodas ķermeņa vidū. Mātītes vairoga kranialais gals ir drusku plataks. Gareniskā virzienā dorsālais vairogs ir asimetrisks. Tēviņa vēdera vairogs ir ieliekts, mātītes izliekts.

Zivju skeleta cikliskās dzimumpazīmes apraksta *Tschernavin* (1918) pie dažām *Salmonidae* sugām. Tā piemēram *Oncorhynchus* tēviņiem pa dzimumsesonas laiku notiek apakšžokļa (*dentale*) un augšžokļa (*promaxillare*) pārveidošanās, t. i. žokļkaulu stipra saliekšanās (Cit. p. *Pawlowsky*, 1923).

Pārejām pie amfibijiem. Vardes skeleta sekundārās dzimumpazīmes mēs atrodam priekškāju skeletā. Tēviņa *humerus's* pārveidošanās vispilgtāki ir novērojama (pēc *Camerano*) pie Dienvidamerikas vordes *Cystignatus ocellatus*, „wo die Vorderarme der Männchen eine ungeheure Mächtigkeit erreichen, wo die Oberarmknochen durch das Auf-

treten starker Muskelleisten von Grund aus verändert erscheinen zumal wenn man sie mit den einfach zylindrischen Röhren der weiblichen Armknochen vergleicht“.

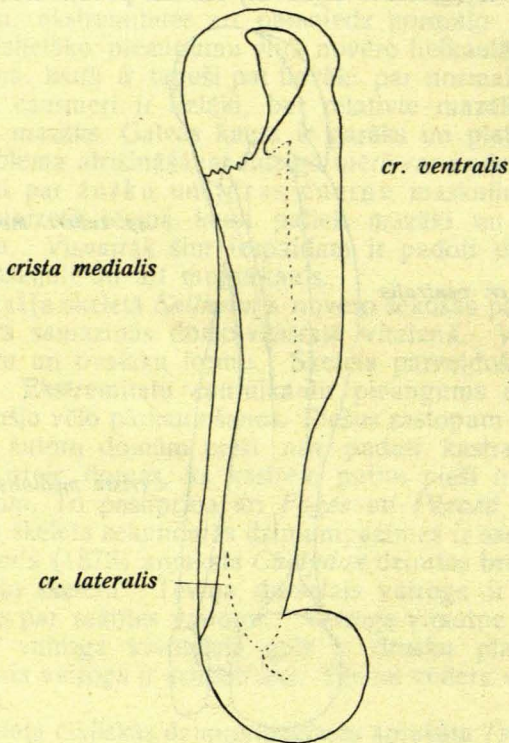
Eiropā sastopamās vārdes priekškāju skeletu *Gaupp's* (1896) apraksta sekoši. „*Os humeri*. (Sk. zīm. 1. un 2.) An der proximalen Hälfte erhebt



Zīm. 1. *Rana esculenta* ♂. Humerus medialis.

sich von der Ventralfläche eine starke Leiste: *Crista ventralis* (*Cr. deltoidea Ecker*), deren freier Rand lateralwärts etwas umgebogen ist. Medial von ihr zieht eine sehr viel niedrigere Leiste von dem noch zur proximalen Epiphyse gehörigen *Tuberculum mediale* herab: *Spina tuberculi medialis*. An ihr inseriert der *M. coraco-brachialis brevis*. Die distale Hälfte der Diaphyse zeigt bei beiden Geschlechtern eine sehr verschiedene Form: bei dem Weibchen bleibt sie bis gegen das

distale Gelenkknöcherung cylindrisch, beim Männchen erhebt sich ungefähr von da an, wo die *Crista ventralis* aufhört, am medialen Umfange eine kräftige Knochenleiste, *Crista medialis* und zieht zum *Epicondylus medialis* herab. Sie dient dem *M. flexor carpi radialis* zum Ursprung.

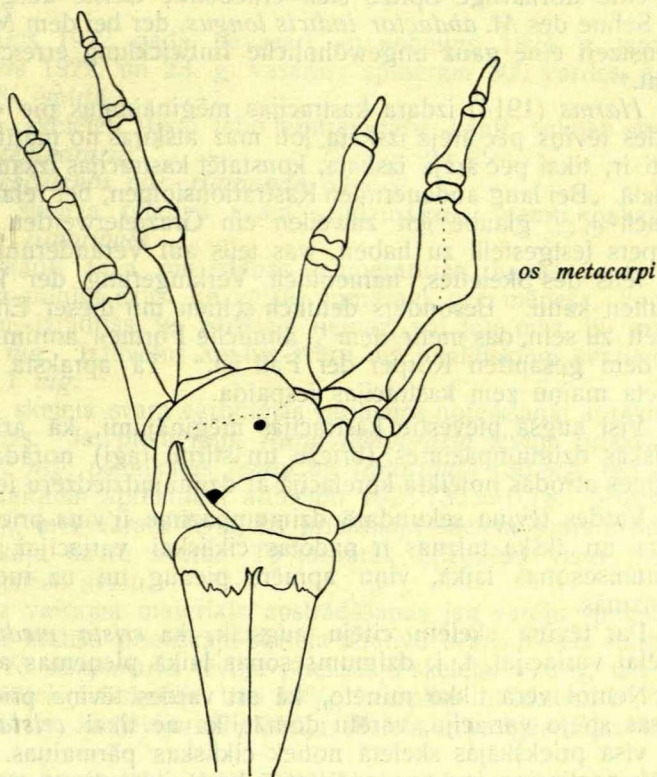


Zim. 2. *Rana esculenta* ♂. Humerus laterali.

der beim Männchen zur Zeit der Brunst ein sehr grosses Volumen erreicht, und namentlich um das Doppelte breiter ist, als beim Weibchen.

Die *Crista medialis* findet sich als Geschlechtsunterschied gleichmässig bei den Männchen von *Rana esculenta*, *fusca* und *arvalis* und scheint zur Brunstzeit an Höhe zuzunehmen. Duge's hatte unrichtigerweise angegeben, dass diese *Crista* eine Eigentümlichkeit der *R. tem-*

poraria sei und bei *R. esculenta* fehle. *Pouchet* hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass sie ein Geschlechtsunterschied sei. *Jordan* fand von ihr bei einem mindestens zweijährigen Männchen von *R. esculenta*, dessen *Humerus* 13 mm. maass, noch keine Andeutung; sie scheint sich also, wie die Daumendrüse, erst beim Eintritt der Geschlechtsreife zu entwickeln“.



Zim. 3. *Rana esculenta* ♂. Autopodium.

Tālāko izšķirību tēviņa un mātiņas skeletā mēs atrodam *autopodium*'ā. (Sk. zīm. 3.) „Der rudimentäre Daumen ist beim Männchen viel grösser als beim Weibchen, breiter und mehr krallen- oder sichelförmig, und

während er beim Weibchen nur einen rein knorpligen Stift darstellt, ist er beim Männchen ganz aus Kalkknorpel gebildet oder selbst knöchern.

Das *Os metacarpi* des zweiten Fingers, der beim Frosch die Funktionen des Daumens übernommen hat, zeigt ebenfals Geschlechtsverschiedenheiten; es ist nämlich beim Männchen stärker, namentlich breiter, und in seiner distalen Hälfte ist der radiale Rand in eine scharfe, oft eine dornartige Spitze sich erhebende Leiste ausgezogen, welche der Sehne des *M. abductor indicis longus*, der bei dem Männchen in der Brunstzeit eine ganz ungewöhnliche Entwicklung erreicht, zum Ansatz dient.“

Harms (1914) izdara kastrācijas mēģinājumus pie vardēm. Tā kā vārdes tēviņš pēc ārējā izskata ļoti maz atšķiras no mātītes, tad diezgan grūti ir, tikai pēc ārējā izskata, konstatēt kastrācijas izsauktās pārmaiņas skeletā. „Bei lang andauernden Kastrationsfolgen, bei relativ jugendlichen Frosch-♂♂ glaube ich zuweilen ein Grazielerwerden des gesamten Körpers festgestellt zu haben, was teils auf Veränderung der Muskulatur, teils des Skelettes, namentlich Verlängerung der Röhrenknochen, beruhen kann. Besonders deutlich schien mir dieser Einfluss am Kopfskelett zu sein, das mehr dem ♀ ähnliche Formen annimmt, wie es auch bei dem gesamten Körper der Fall ist.“ Tā apraksta *Harms* vārdes skeleta maiņu zem kastrācijas iespaida.

Visi augšā pievestie kastrācijas mēģinājumi, kā arī pašas skeleta cikliskās dzimum pazīmes (briežu un stirnu ragi) norāda uz to, ka šīs pazīmes atrodas noteiktā korelācijā ar dzimumdziedzeru iekšējo sekreciju.

Vārdes tēviņa sekundārā dzimum pazīme ir viņa priekškāja. Muskulatura un ikšķa tulznas ir padotas cikliskai variācijai, t. i. pavasarī, dzimumsesonas laikā, viņu apmērs pieaug un uz rudens pusi atkal samazinās.

Par tēviņa skeletu citēju augstāk, ka *crista medialis* ir padota nelielai variācijai, t. i. dzimumsesonas laikā pieņemas augstumā.

Nemot vērā tikko minēto, kā arī vārdes tēviņa priekškāju muskulatūras spējo variāciju, varētu domāt, ka ne tikai *crista medialis*, bet gan visā priekškājas skeletā notiek cikliskas pārmaiņas. Šo domu vēl vairāk pastiprina jau sen pazīstamā briežu un stirnu ragu cikliskā noņemšana un atjaunošana.

Tāpēc ļoti labprāt uzņēmos izpētīt *Rana temporaria* un *Rana esculenta var. ridibunda* tēviņu priekškāju skeletu.

Darba uzdevums tā tad ir, noskaidrot jautājumu, vai tēviņa priekškāju skeleta svars nav padots noteiktai variācijai, kā to mēs novērojam

priekškāju muskulatūrā, kuŗa pavasari, pa dzimumsesonas laiku, sasniedz ļoti lielus apmērus.

Turu par savu patīkamāko pienākumu izteikt dziļas pateicības apliecinājumu manam augsti godātam skolotājam, prof. Dr. N. Lebedinsky kungam, par ierosinājumu šinī darbā un daudzkārtīgiem vērtīgiem aizrādījumiem visā pētījuma gaitā.

Darbs iesākts 1922. gada pavasari un nobeigts 1924. g. janvāri. Materials savākts 1922. un 23. g. vasarās: apmēram 300 vārdes, kuŗas konservētas 80% spirtā.

Pētījumam skeletēti tikai labo ekstremitatu kauli sekošā skaitā:

Rana temporaria 72 ♂♂ un 29 ♀♀,

Rana esculenta var. ridibunda 53 ♂♂. —

Priekškāju skeleta relatīvā svara salīdzināšanai ņemti pakalķāju kauli *femur* un *tibiofibula*.

Skeletētie kauli žuva pie istabas temperatūras dienas 5—6; tad viņi bij gandrīz pilnīgi sausi un vēlāk, apmēram pēc mēneša, kontrolējot viņu svaru, izrādījās, ka pēdējais nemaz, vai ļoti maz bij mainījies: par 1—2 mg. Izžāvētos kaulus svēru uz analitiskiem svāriem ar precizitāti līdz 1 mg.

Priekškāju skeleta svara varbūtējās variācijas noteikšanai aprēķināju sekošas attiecības. Ja, piemēram, *Rana temporaria* tēviņa priekškājas skelets sver 102 mg, pakalķājas *femur* un *tibiofibula* 130 mg, tad starp šiem diviem skaitļiem aprēķinām attiecību 102 : 130 = 0,78. Pārvēršot iegūto skaitli % mēs varam teikt, ka priekškāju skeleta svārs ir līdzīgs 78% no pakalķāju kaulu svara. Tā turpmāk apzīmēšu visur priekškāju skeleta relatīvo svaru.

Pēc neliela vairuma materiala apstrādāšanas jau varēju spriest, ka starp tēviņu un mātīšu priekškāju skeleta relatīvo svaru ir liela starpība. Ja, piemēram, *R. temporaria* tēviņa priekškāju skelets = 73%, tad tāda pat lieluma mātītei šis skaitlis būs 50%; starpību attiecības ir 23%; tā ir liecība par to, ka tēviņu priekškāju skeleta attiecīgās daļas ir ļoti stipri attīstītas.

Ņemot vērā šo apstākli, kā arī tipiski izveidoto *crista medialis*, rudimentāro īkšķi un otrā pirksta *os metacarpi*, mēs nākam pie slēdziena, ka vārdes tēviņa priekškāju skelets ir viņa sekundārā dzimumpazīme.

Tā kā mans tiešais uzdevums bij atrisināt problemu par varbūtēju priekškāju skeleta ciklisku variāciju, turpināju skeletēt un svērt tēviņu ekstremitatu kaulus.

Lai būtu vieglāki salīdzināt dabūtos rezultātus un lai gūtu līdz ar to uzskatāmu pārskatu, visi apstrādāto individu svēršanas rezultāti ir sagrupēti pa atsevišķiem vākušanas gadiem tabulās, kur dzīvnieki ir sakārtoti pēc viņu lieluma*) (sk. Tab. I.).

Tab. I. *Rana temporaria* ♂♂. Priekškāju skeleta sesonu variācijas. 1922. g. 3. V. konservētie dzīvnieki ievākti kopulā 31. IV.

P a v a s a r i s				R u d e n s		
Dzīvnieku iedalījums grupās pēc viņu lieluma	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg
100—150	3. V.	80	100			
	3. V.	74	101			
	16. V.	80	101			
	3. V.	76	102			
	3. V.	73	119			
	16. V. 3. V.	78 80	130 137			
151—200	16. V.	75	152	16. IX.	66	154
	16. V.	80	162	16. IX.	68	157
	16. V.	75	165			
	27. VI.	70	174	16. X.	73	172
				2. X.	71	173
	11. VI.	77	182	16. X.	69	181
				2. X.	77	192
			1. XI.	75	193	
			1. XII.	72	194	
201—250	3. V.	82	227			
				1. XI.	68	230
				2. X.	77	237
			2. X.	71	246	

*) Kā dzīvnieka lieluma mēraukļa man noder augšminēto pakaļkāju kaulu absolūtais svars.

P a v a s a r i s				R u d e n s		
Dzīvnieku iedalījums grupās pēc viņu lieluma	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg
251—300				8. IX.	68	262
				1. XI.	71	264
				1. XII.	71	264
				1. XI.	72	268
	16. V.	83	278	16. X.	69	278
	16. V.	85	286	2. X.	75	287
301—350				1. XI.	85	300
				1. XI.	71	301
	27. VI.	86	307	16. X.	75	306
	27. VI.	85	334			
351—400	3. V.	87	352			
	16. V.	74	378	16. XI.	76	364

Šī tabula sniedz pārskatu par 1922. gadā ievāktiem *Temporaria*-tēviņiem. Pa kreisi ir sarindoti pavasarī, dzimumsesonas laikā un apmēram mēnesi pēc tam, konservētie dzīvnieki. Labā pusē rudenī konservētie. Pirmā vertikālā nodalījumā mēs redzam apzīmējumus 100—150, t. i. pirmā klasē atrodas dzīvnieki, kuņu pakaļkāju kaulu svars ir 100—150 mg. Katrā nākošā klasē dzīvnieku lielums pieaug par 50 mg. Tālāk mēs redzam datumu, kad dzīvnieki konservēti; šeit jāpiezīmē, ka 3. V. konservētie dzīvnieki ir ievākti kopulā 31. aprīlī, t. i. *R. temporaria* dzimumsesonas laiks 1922. g. ir bijis aprīļa beigās. Pēc tam visi pārējie indivīdi ievākti atsevišķi.

Nākošā nodalījumā ir atzīmēts priekškāju skeleta relatīvais svars % un pēdējā — dzīvnieka lielums mg, t. i. femur un tibiofibula svars. Rudenī konservēto dzīvnieku sakārtojums ir tāds pats.

Pirmā klasē mēs sastopam dažus indivīdus, kuņi ir vienādi, vai gandrīz vienādi pēc sava lieluma, bet kuņu priekškāju relatīvais svars ir dažāds, tā piemēram:

100 mg dzīvniekam	80 ⁰ / ₀
102 " "	76 ⁰ / ₀

Nākošās klasēs mēs sastopam to pašu. Varam tomēr atrast arī vienāda lieluma tēviņus, kuŗu priekškāju relatīvais svars arī ir līdzīgs:

100 mg pavasaŗa dzīvniekam	80 ⁰ / ₀
101 " "	80 ⁰ / ₀
264 " rudens "	71 ⁰ / ₀
264 " " "	71 ⁰ / ₀

No šiem piemēriem mēs redzam, ka tēviņu priekškāju skeleta relatīvais svars nav konstanta vienība, bet svārstās zināmās robežās. No zemāk pievestiem pētījumiem būs redzams, ka tēviņu priekškāju skeleta lielāks vai mazāks svars tiešām ir sekundāra dzimum pazīme. Tāpēc varbūt varētu pieļaut, ka priekškāju skeleta relatīvā svara variācija ir atkarīga no labāki vai sliktāki attīstītiem dzimumdziedzeŗiem, kuŗu sekrecija iespaido priekškāju skeleta attīstību.

Beidzot mēs varam pāriet pie tiešā jautājuma atrisināšanas, t. i. mums jāsalīdzina pavasaŗa un rudens tēviņu priekškāju skeleta relatīvais svars.

Pirmā klasē rudens pusē nav attiecīga lieluma individu, tāpēc var salīdzināt visus pirmās klases pavasaŗa individus ar nākošās klases rudens tēviņiem.

Visi pavasaŗa tēviņi ir mazāki pēc sava absolūtā lieluma, bet viņu priekškāju skelets ir smagāks. Paši lielākie rudens tēviņi tikai vienā gadījumā sasniedz 77⁰/₀.

Salīdzinot visus nākošo klasu rudens tēviņus ar attiecīga lieluma pavasaŗa tēviņiem mēs redzam, ka tikai viena tēviņa priekškāju skeleta relatīvais svars sasniedz 85⁰/₀, kas gandrīz līdzinās tāda pat lieluma pavasaŗa tēviņa priekškāju skeleta relatīvam svaram. Šinī gadījumā arī var būt runa par individuali stipri attīstītām sekundārām dzimum pazīmēm. Tas būtu izskaidrojams ar to, ka šim individam dzimumdziedzeŗi sevišķi labi attīstīti. Tālāk var pieļaut, ka pavasaŗi šī individa priekškāju skeleta svars ir bijis vēl lielāks.

Apskatot tabulu II. par 1923. g. pārliecināties, ka dažu pavasaŗa tēviņu priekškāju skeleta svars sniedzas pat līdz 90⁰/₀ (Sk. tab. II.).

Šeit varbūt vēl varētu iebilst, ka rudenī konservētie dzīvnieki ir ievākti septembrī un glabāti dažus mēnešus, t. i. līdz 1. decembrim vivarijā un tas būtu iespaidojis rudens dzīvnieku priekškāju skeleta svara samazināšanos. Arī šeit tabula II. var noderēt kā pretpierādījums, jo 1923. g. rudenī ievāktie dzīvnieki visi ir konservēti septembra mēnesī.

Tab. II. *Rana temporaria* ♂♂. Priekškāju skeleta sesonu variācijas. 1923. g. 12. un 18. IV. konservētie dzīvnieki ir ievākti kopulā.

P a v a s a r i s				R u d e n s		
Dzīvnieku iedalījums grupās pēc viņu lieluma	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg
101—150	20. VI.	80	128	19. IX.	55	109
				20. IX.	71	126
151—200	18. IV.	72	183	28. VIII.	64	187
				20. IX.	66	188
201—250	12. IV.	79	206	20. IX.	73	224
				20. IX.	74	227
251—300	18. IV.	77	255	26. IX.	68	267
	20. VI.	89	255			
	12. IV.	75	270			
	18. IV.	70	271			
	18. IV.	77	283			
	18. IV.	83	286			
	18. IV.	83	286			
	18. IV.	90	289			
18. IV.	88	292				
18. IV.	81	292				
301—350	18. IV.	80	308	27. IX.	75	302
	18. IV.	77	322	29. IX.	73	325
	18. IV.	82	335	19. IX.	70	335
				20. IX.	63	339
				29. IX.	73	346
18. IV.	78	349				
351—400	18. IV.	82	382			
401—450	18. IV.	77	433	20. IX.	85	439

Salīdzinot tādā pat veidā arī tabulā II. pievestos skaitļus, liekas, ir skaidrs, ka *Temporaria*-tēviņu priekškāju skelets ir padots noteiktai variācijai atkarībā no gada laika, t. i. pavasarī, dzimumsesonas laikā, viņš pieņemas svarā un uz rudens pusi atkal pamazinās.

Lai gūtu vēl pārliecinošāku pierādījumu par *Temporaria*-tēviņu priekškāju skeleta sesonu variāciju, ir izdarīta priekškāju skeleta relatīvā svara aritmetiskā vidējā aprēķināšana pēc variācijas statistikas metodes.

Rezultāti ir sekoši. No 1922. g. pavasarī ievāktiem tēviņiem ir apstrādāti pavisam 19 eks. Viņu priekškāju skeleta vidējais svars līdz ar vidējo kļūdu ir

$$M = 78,88 \pm 1,11.$$

Rudens individu apstrādāts 21 eksemplars, bet ņemot vērā to, ka viņu starpā ir tikai viens, kuļa priekškāju skeleta svars līdzinās 85%, tad pie vidējā svara aprēķināšanas viņu kā izņēmumu varētu neievērot. Tad iegūstam vidējo:

$$M = 71,60 \pm 0,67.$$

Salīdzinot abus vidējos relatīvos svarus dabūjam diferenci:

$$D = 7,28 \pm 1,30,$$

kuļa pārsniedz vidējo kļūdu 5,6 reizes un līdz ar to difference starp pavasara un rudens tēviņu priekškāju skeleta relatīvo svaru ir neapšaubāma.

Ja tomēr aprēķinā ņem vērā arī ekstremo variantu (85%), tad difference ir mazāka, bet vēl 4,7 reizes lielāka par vidējo kļūdu un

arī apstiprina priekškāju skeleta svara variāciju.

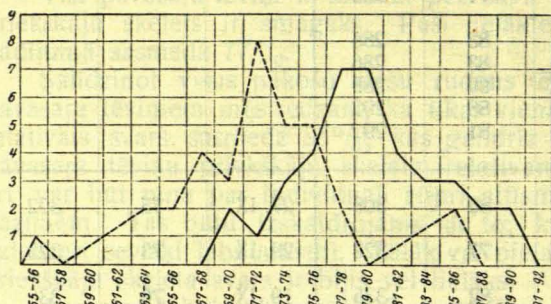
Aprēķinot tādā pat kārtā 1923. g. ievāktu *Temporaria*-tēviņu (32 eks.) priekškāju skeleta vidējo svaru, iegūstam:

pavas. $M = 79,98 \pm 1,17,$

rudeni $M = 70,36 \pm 1,10,$

$D = 9,62 \pm 1,61.$

Še difference vēl liekā un pārsniedz vidējo kļūdu gandrīz veselas 6 reizes (5,9).



Zīm. 4. *Rana temporaria* ♂♂. Priekškāju skeleta sesonu variācijas. 1922. un 1923. g. Abscisa — priekškāju skelets %; ordinata — individu skaits. Nepārtrauktā līnija — pavasara līkne; pārtrauktā — rudens līkne.

Pievestie skaitļi runā par labu atrisinājamam problemam un ir pietiekoši pārliecinošs pierādījums par *Temporaria*-tēviņu priekškāju skeleta sesonu variācijām.

Par šo skeleta sesonu variāciju pagaidām vēl nevar teikt, ka viņa atrodas tiešā korelācijā ar dzimumdziedzeņu iekšējo sekreciju. (Sk. arī sesonu variāciju likni. Zīm. 4.)

Vai aprakstītais fenomens ir novērojams arī pie šeit Rīgas apkārtnē plaši sastopamās varžu sugas *Rana esculenta var. ridibunda*?

Minētās sugas dzimumsesonas laiks 1922. un 23. g. ir bijis laikā no 19. V. — 17. VI., kad dzīvnieki ir ievākti kopulā un pa daļai atsevišķi. (Sk. tab. III.)

Tab. III. *Rana esculenta var. ridibunda* ♂♂. Priekškāju skeleta sesonu variācijas. 1922. un 23. g.

P a v a s a r i s				Vasara un rudens		
Dzīvnieku iedalījums grupās pēc viņu lieluma	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg
251—300				16. VIII.	44	294
301—350	19. V.	53	322	16. VIII.	50	307
	23. V.	50	331	12. VIII.	48	350
351—400	23. V.	55	353			
				15. VIII.	43	370
				15. VIII.	48	375
				26. VII. 12. VIII.	51 46	392 377
401—450				26. VIII. 8. IX.	49 50	419 420
	7. VII.	50	422			
	29. V. 23.	65	425			
	6. VI.	59	426	15. VIII.	49	434
	23. V. 25. VI.	56 44	449 450			
451—500				12. VIII. 24. VIII.	53 50	476 482
	18. VI.	58	481			
	18. VI.	61	488			
	6. VI.	56	490			
	6. VI. 25. VI.	53 56	493 498			

P a v a s a r i s				Vasara un rudens		
Dzīvnieku iedalījums grupās pēc viņu lieluma	Kad dzīvnieki konservēti	Priekšējā skelets %	Femur un tibiofibula svars mg	Kad dzīvnieki konservēti	Priekšējā skelets %	Femur un tibiofibula svars mg
501—550	2. VI. 23.	59	523	26. VII.	50	506
	25. VI.	55	537	16. VIII.	52	509
	17. VI.	58	547	24. VIII.	61	542
551—600	19. V.	56	551	26. VII.	53	592
	25. VI.	61	555			
	19. V.	56	575			
601—650	17. VI.	70	592	20. VII.	62	628
	19. V.	58	593			
	25. VI.	51	601			
	3. VII.	56	612			
	19. V.	53	622			
651—700	19. V.	53	625	13. IX.	51	712
	25. V.	52	638			
	25. V.	57	666			
701—750	17. VI.	65	680	23. V.	61	761
	25. V.	56	709			
751—800	20. VI.	62	722	28. V. 23.	59	821
	25. V.	61	761			
801—850	28. V. 23.	59	821			

Aprēķinot *Ridibunda*-tēviņu (53 eks.) priekškāju skeleta vidējo relatīvo svaru iegūstam sekošo:

$$\text{pavasārī } M = 56,59 \pm 0,86,$$

$$\text{rudēnī } M = 50,70 \pm 1,03,$$

$$D = 5,89 \pm 1,34,$$

kuņa ir 4,4 reizes lielāka par vidējo kļūdu. Tā tad, priekškāju skeleta sezonu variācija arī šeit ir pierādīta.

Ir zināms, ka visu *Esculenta*-rāsu cikliskās dzimum pazīmes (muskulatura, ikšķa tulznas) nav padotas tik spējām maiņām, kā tas ir novērojams pie *Temporaria*-tēviņiem. Šai līdzīga parādība novērojama arī skeletā.

Tā kā savā laikā (*Ecker, Gaupp*) ir izteiktas domas par vārdes tēviņa *crista medialis* varbūtēju sezonu variāciju, tad pēc priekškāju skeleta variācijas konstatēšanas interesanti bij atrisināt jautājumu par to, kādā priekškājas skeleta daļā notiek, vai vislabāki izteikta aprakstītā sezonu variācija.

Šim nolūkam tika izsvērts 35 *Temporaria*-tēviņu priekškāju skelets pa daļām, t. i. atsevišķi *humerus*, *radiusulna* un *autopodium*. (Sk. tab. IV.)

Pēc tam aprēķināju katras daļas relatīvo svaru atsevišķi, tāpat kā pie visu priekškāju skeleta relatīvā svara noteikšanas. Dzīvnieka lieluma mērauklai noderēja arī šeit pakāļkājas kauli *femur* un *tibiofibula*. Pievadišu tikai pāris piemēru.

	<i>Femur</i> un <i>tibiofibula</i> svars mg	<i>Humerus</i> svars %	<i>Radiusulna</i> svars %	<i>Autopodium</i> svars %
1. Pavasaris . . .	130	37	17	24
Rudens	157	34	14	19
2. Pavasaris . . .	255	45	15	28
Rudens	346	40	14	18

Salīdzinot pavasara tēviņu priekškāju skeleta atsevišķas daļas ar rudens tēviņu attiecīgām daļām mēs redzam, ka svara samazināšanās notiek visā priekškājas skeletā.

Aprēķinot aritmetisko vidējo izrādās, ka *humerus*'a vidējais relatīvais svars ir:

$$\text{pavasārī } M = 41,35 \pm 0,95,$$

$$\text{rudēnī } M = 36,90 \pm 1,02,$$

$$D = 4,45 \pm 1,39.$$

Tā tad difference šeit 3,2 reizes lielāka par vidējo kļūdu; *radiusulna* dod vidējo svaru:

$$\text{pavasārī } M = 15,70 \pm 0,24,$$

$$\text{rudēnī } M = 14,24 \pm 0,32,$$

$$D = 1,46 \pm 0,40.$$

Diference 3,65 reizes lielāka par vidējo kļūdu. *Autopodium'a* vidējais svars:

$$\begin{aligned} \text{pavasārī } M &= 22,5 \pm 0,54, \\ \text{rudenī } M &= 18,5 \pm 0,38, \\ D &= 4,0 \pm 0,66. \end{aligned}$$

Šinī gadījumā iegūtā diference pārsniedz vidējo kļūdu veselas 6 reizes. Pievestie skaitļi noved mūs pie sekoša slēdziena:

1. Variācija notiek visā priekškājas skeletā.
2. Visstiprāk viņa izpaužas *autopodium'a*, jo šeit diference ir 2 reizes tik liela kā priekškājas skeleta proksimalās daļās, t. i. *radiusulnā* un *humerus'a*.

Šo spējo *autopodium'a* variāciju varbūt varētu izskaidrot ar to, ka pavasarī, kopulācijas laikā, taisni priekškājas distālā daļa visvairāk ir nodarbināta.

Kā jau minēju pētījuma sākumā, divu vienāda vai gandrīz vienāda lieluma tēviņu priekškāju skeleta masa nereti ir dažāda, t. i. šo tēviņu sekundārās dzimum pazīmes ir nevienādi attīstītas.

Ja salīdzinām, piemēram, 2 pavasaļa *Temporaria*- tēviņus tāpat kā to dārijām ar pavasaļa un rudens tēviņiem, tad var konstatēt, kādā priekškājas skeleta daļā ir meklējams viena tēviņa priekškāju skeleta pārākums attiecībā pret otru.

	Femur un tibio-fibula svars mg	Humerus % ₀	Radiusulna % ₀	Autopodium % ₀
Pavasaris	100	37	16	27
"	119	37	15	21

Šo tēviņu *humerus'i* ir vienādi attīstīti, bet jau *radiusulnā* ir manāma pirmā individa pārākums attiecībā pret otru, un vislielākā starpība ir novērojama *autopodium'a*, kurš pārsniedz otru par 6%.

Šis piemērs norāda uz to, ka arī individualā skeleta masas variācija ir meklējama priekškājas skeleta distālā daļā.

Lai būtu galīgi noskaidrots jautājums par aprakstīto fenomenu, kā ciklisku dzimum pazīmi, ir izpētīti nelielā skaitā (29 eks.) *Temporaria*-mātišu skeleti. (Sk. Tb. V.)

Salīdzinot priekškāju skeleta relatīvo svaru pavasarī un rudenī, izrādās, ka arī šeit ir novērojama neliela variācija. Pavasarī konservēto indivīdu vidējais svars ir:

$$\begin{aligned} M &= 55,0 \pm 0,66, \\ \text{rudenī } M &= 52,2 \pm 0,29, \\ D &= 2,8 \pm 0,72, \end{aligned}$$

kuŗa diference ir 3,8 reizes lielāka par vidējo kļūdu.

Tab. IV. *Rana temporaria* ♂♂. Priekškāju skeleta atsevišķu daļu variācijas. 1922. un 1923. g.

Dzīvnieku iedalījums grupās pēc viņu lieluma	P a v a s a r i s				R u d e n s			
	Femur un tibiobūla svars mg	Humerus svars %	Radius-ulna svars %	Auto-podium svars %	Femur un tibiobūla svars mg	Humerus svars %	Radius-ulna svars %	Auto-podium svars %
100—150	100	37	16	27	109 126	28 36	11 15	15 20
	119	37	15	21				
	128	40	15	24				
	130	37	17	24				
151—200	174 183	36	14	19	157	34	14	19
		34	15	22	172	39	15	18
					187	32	13	19
					188	34	14	18
201—250	206	40	16	23	224	39	15	18
					227	39	15	19
251—300	255	38	15	24	267	35	14	19
	255	45	15	28				
	270	37	15	22				
	283	40	15	21				
	286	45	16	22				
	286	45	15	22				
	289	49	17	24				
292	48	17	23					
301—350	308	43	15	21	302	39	14	21
	322	41	15	20	325	40	14	18
	334	45	17	23	335	36	15	19
	349	44	13	21	339	32	14	17
				346	40	14	18	
351—400	378	41	15	18				
401—450					439	48	16	21

Tab. V. *Rana temporaria* ♀♀. Priekškāju skeleta sezonu variācijas. 1922. un 1923. g.

P a v a s a r i s				R u d e n s		
Dzīvnieku iedalījums grupās pēc viņu lieluma	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg	Kad dzīvnieki konservēti	Priekškāju skelets %	Femur un tibiofibula svars mg
101—150	16. V. 22.	48	103	20. IX. 23.	51	121
	3. V. 22.	47	118			
	3. V. 22.	55	126			
	11. VI. 22.	43	133			
	12. IV. 23.	56	144			
				20. IX. 23.	54	148
151—200	11. VI. 22.	56	157	27. IX. 23.	50	173
	3. V. 22.	50	168			
	12. IV. 23.	55	199			
201—250	12. IV. 23.	54	207	1. XII. 22.	53	203
	12. IV. 23.	55	222	1. XI. 22.	53	205
	8. V. 22.	61	225	20. IX. 23.	53	229
				26. IX. 23.	52	230
				27. IX. 23.	52	231
				1. IIX. 22.	52	234
				20. IX. 23.	51	235
251—300	8. V. 22.	60	272	16. X. 22.	53	265
	18. IV. 23.	61	278			
	12. IV. 23.	62	283			
301—425	6. V. 22.	58	320	20. IX. 23.	52	425
	12. IV. 23.	59	370			

Neskatoties uz to, ka arī mātīšu skeletā ir konstatējama variācija, paliek spēkā jau teiktais, ka vārdes tēviņa priekškāju skelets ir cikliska dzimumpazīme, jo pie tēviņiem šī parādība ir daudz spilgtāki izteikta. Tā, piemēram, 1922. un 23. g. *Temporaria*-tēviņu sezonu diference ir 5,6, pat 6 reizes lielāka par vidējo kļūdu, turpretim mātītēm tikai 3,8 reizes.

Tā kā apstrādāto mātīšu skaits ir ļoti niecīgs, tad gribu ar šī gada pavasari turpināt pētījumus pie abu augšminēto sugu mātītēm.

SUR UN CARACTÈRE CYCLIQUE SEXUEL INCONNU DES AMPHIBIENS.

Variation saisonnière du squelette de l'extrémité antérieure de la grenouille.

(Résumé.)

Par Anna Dauvart.

(Travail de l'Institut d'Anatomie comparée et de Zoologie expérimentale de l'Université.
Directeur: N. Lebedinsky.)

On sait que la musculature des extrémités antérieures du mâle-grenouille et sa callosité en corne sur le premier doigt rudimentaire apparaissent seulement pendant la période sexuelle comme en général tous les caractères sexuels cycliques. Le dimorphisme sexuel du squelette du mâle-grenouille est exprimé dans son extrémité antérieure. *L'humerus* du mâle se distingue par la présence d'une crête, *crista medialis*; elle sert d'insertion locale du *m. flexor carpi radialis*, qui pendant la saison sexuelle atteint des dimensions considérables. Le premier doigt rudimentaire de la femelle est un fin rameau cartilagineux. Chez les mâles il est plus fortement développé, plus large, plus long, croissant et composé de cartilage calcaire ou de tissu osseux. Une modification de l'os metacarpale du deuxième doigt caractérise au plus haut degré le squelette masculin: une proéminence typique sert d'insertion locale du *m. abductor indicis longus*, qui de même subit une variation saisonnière très forte.

En ce qui concerne la *crista medialis*, l'opinion a été déjà exprimée jadis (*Ecker, Gaupp*) qu'elle même subit également une variation semblable, c. à d. qu'au printemps pendant la période sexuelle elle augmente dans ses dimensions.

En tenant compte de cette dernière circonstance, ainsi que de l'énorme variation saisonnière de la musculature des extrémités antérieures du mâle-grenouille il serait possible d'attendre que non seulement la *crista medialis* mais aussi tout le squelette auquel cette musculature sert subit des changements cycliques. D'autant plus qu'une variation semblable est déjà connue depuis longtemps chez les cervidés avec le changement cyclique de leur bois.

C'est pourquoi j'ai accepté volontiers la proposition de Monsieur le professeur Dr. N. Lebedinsky de faire des recherches sur la question suivante: Le poids du squelette des extrémités antérieures du mâle-grenouille (*Rana temporaria* et *Rana esculenta* var. *ridibunda*) n'est-il pas sujet à des variations cycliques sexuelles?

Ce travail a été commencé au printemps 1922 et terminé en janvier 1924. Pendant les étés des années 1922 et 1923 le matériel a été recueilli et conservé dans l'alcool à 80%. Pour les recherches ont été mis en préparation seulement les os des extrémités droites dans la quantité suivante: *Rana temporaria* 72 ♂♂ et 29 ♀♀; *Rana esculenta* var. *ridibunda* 53 ♂♂. Pour la constatation du poids relatif du squelette des extrémités antérieures, il a été pris deux os des extrémités postérieures: *femur* et *tibiofibula*. Ces os, une fois desséchés, ont été pesés sur une balance analytique d'une précision allant jusqu'au 1 mg.

Les résultats de cette pesée sont inscrits sur les tables, où toutes les données indispensables sont rangées selon la grandeur des animaux. La grandeur même de l'animal se détermine à fond du poids de *femur* et de *tibiofibula*. Le poids relatif du squelette des extrémités antérieures est exprimé en % du poids des os des extrémités postérieures, mentionnées ci-dessus.

Selon la comparaison faite entre le poids relatif du squelette des extrémités antérieures des mâles et des femelles, il est constaté que le squelette des mâles est considérablement plus robuste; c'est pourquoi le plus grand poids du squelette des extrémités antérieures des mâles apparaît comme son caractère sexuel secondaire.

La moyenne arithmétique du poids relatif du squelette des extrémités antérieures de tous les mâles recueillis au printemps est plus élevé que celle des mâles collectionnés en automne. Pour avoir des preuves plus précises sur la variation qui nous intéresse ici j'ai calculé la moyenne arithmétique du poids du squelette des extrémités antérieures selon la méthode de la statistique des variations.

Le poids moyen relatif du squelette des extrémités antérieures de 19 mâles (*R. temporaria*) recueillis au printemps 1923 est $M = 78,88 \pm 1,11$.

Pour les mâles recueillis en automne 1922 nous obtenons la moyenne: $M = 71,60 \pm 0,67$; d'après la comparaison de ces deux grandeurs nous obtenons une différence $D = 7,28 \pm 1,30$, qui, dépassant l'erreur moyenne de 5,6 fois, confirme la variation saisonnière du squelette des extrémités antérieures des mâles *R. temporaria*.

Chez les mâles *R. temporaria* collectionnés dans l'année 1923 la variation est exprimée encore d'avantage, car la différence obtenue dépasse l'erreur moyenne de presque 6 fois (5,9).

Le nombre mentionné ci-dessus parle en profit de notre problème comme une preuve évidente et convaincante que la variation du poids du squelette des extrémités antérieures de la grenouille dépend du cycle sexuel.

D'après les recherches faites sur le squelette des extrémités antérieures du mâle *Rana esculenta* var. *ridib.* nous arrivons à la conclusion analogue.

Dans le cas présent la différence entre le poids moyen relatif du squelette des extrémités antérieures des mâles du printemps et de ceux de l'automne dépasse l'erreur moyenne de 4,4 fois.

Il est connu que les caractères sexuels cycliques de différentes races de *R. esculenta* ne subissent pas une variation si forte que celle que nous observons chez les *R. temporaria*. Cependant ces deux espèces se rapportent l'une à l'autre analogiquement, et en ce qui concerne la largeur de la variation du squelette des extrémités antérieures.

Quelle est la partie du squelette des extrémités qui subit le plus la variation saisonnière?

Dans ce but j'ai pesé le squelette de l'extrémité antérieure de 35 mâles *R. temporaria* par parties suivantes: *humerus*, *radiusulna* et *autopodium*, et j'ai calculé le poids relatif de chaque partie séparément.

La comparaison du poids relatif de tous les *humerus* de mâles de printemps avec ceux d'automne, nous fait reconnaître que la différence dépasse de 3,2 fois l'erreur moyenne, dans la *radiusulna* de 3,65 fois et dans l'*autopodium* de 6 fois.

Donc la variation du squelette s'effectue dans toute l'extrémité, mais elle est le mieux exprimée dans l'*autopodium*, c. à d. dans la partie la plus reculée des extrémités qui au printemps, pendant le temps de la copulation, est exposée à une usage des plus fortes.

Afin de résoudre la question suivante est ce que la variation saisonnière du squelette apparaît comme le signe des caractères sexuels, il a été mis également en préparation une petite quantité (29) de femelles, préalablement seulement des *R. temporaria*. En comparant le poids moyen relatif du squelette des extrémités antérieures des femelles de printemps et de celles d'automne, on remarque ici aussi une certaine variation dans le squelette. La différence dépasse l'erreur moyenne de 3,8 fois.

Malgré cela, ce qui a été dit reste en vigueur: le phénomène mentionné est le signe des caractères sexuels, car chez les mâles la variation du squelette est beaucoup plus fortement exprimée. Par exemple chez les mâles *R. temporaria* la différence dépasse l'erreur moyenne de 5,6 et même de 6 fois, tandis que chez les femelles — de 3,8 fois seulement.

Comme la quantité des femelles sur lesquelles il y a été fait des recherches est extrêmement minime, j'ai l'intention de poursuivre sur elles mes recherches dans l'année courante.

Literatura.

- 1873—1878. *H. Bronn's*. Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Amphibien. B. VI. Abt. 2.
1890. *H. Bronn's*. Kl. u. Ordn. d. T. Reptilien. B. VI. Abt. 3.
1892. *Hofmann*. Über die Kastration der Haustiere. Schneidemühls tierärztl. Vorträge, 2,12. (Cit. p. *Harms*, 1914.)
1896. *E. Gaupp*. Anatomie des Frosches B. I., Braunschweig.
1899. *A. Rörig*. Welche Beziehungen bestehen zwischen den Reproduktionsorganen der Cerviden und der Geweihbildung derselben? Arch. f. Entw.-mech., 8.
1899. *H. Sellheim*. Kastration und Knochenwachstum. Hegars Beitr. z. Geb. und Gynäk. 2. (Cit. p. *Tandler* u. *Grosz'a*, 1913.)
1901. *H. Sellheim*. Kastration und sekundäre Geschlechtscharaktere. Ibid. 5. (Cit. p. *Tandl.* u. *G.*)
1905. *Holdich*, Exhibition of autlers of deer showing arrest of development due to castration. Proc. Zool. Soc. (Cit. p. *Harms*, 1914.)
1909. *J. Tandler* und *S. Grosz*. Beschreibung eines Eunuchenskeletts. Arch. f. Entw.-mech., 27.
1909. *Franz*. Zur Entwicklung des knöchernen Beckens nach der Geburt. Beitr. z. Geb. u. Gynäk. B. XIII. (Cit. p. *Weil*, 1922.)
1910. *J. Tandler* und *S. Grosz*. Die Skopzen. Arch. f. Entw.-mech., 30.
1910. *J. Tandler* und *K. Keller*. Die Körperform der weiblichen Frühkastraten des Rindes. Arch. f. Entw.-mech., 31.
1910. *J. Tandler*. Einfluss der Geschlechtsdrüsen auf die Geweihbildung bei Rentieren. Anz. der Wiener Akad. (Cit. p. *Tandler* u. *G.*, 1913.)
1911. *E. Steinach*. Umstimmung des Geschlechtscharakters bei Säugetieren durch Austausch der Pubertätsdrüsen. Centralblatt für Physiologie, 17. (Cit. p. *Harms*, 1914.)
1913. *J. Tandler* und *S. Grosz*. Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin.
1914. *W. Harms*. Die innere Sekretion der Keimdrüsen. Jena.
1914. *A. Biedl*. Внутренняя секреция. Петроград.
1919. *A. Lipschütz*. Die Pubertätsdrüse und ihre Wirkungen. Bern.
1921. *J. Meisenheimer*. Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche. Jena.
1922. *A. Weil*. Die innere Sekretion. Berlin.
1923. *G. Peritz*. Einführung in die Klinik der inneren Sekretion. Berlin.
1923. *E. Pawlowsky*. Biolog. Zentralbl., 43.

PUBLICATIONS OF THE INSTITUTE OF COMPARATIVE ANATOMY
AND EXPERIMENTAL ZOOLOGY OF THE LATVIAN UNIVERSITY

- № 1. N. G. Lebedinsky. Der Unterkiefer der Vögel. Ein Beitrag zur Kenntnis des Einflusses der Aussenwelt auf den Organismus.
Acta Universitatis Latviensis, I, 1921.
- № 2. N. G. Lebedinsky. Zur Syndesmologie der Vögel.
Anatom. Anzeiger, B. 54, 1921.
- № 3. E. O. Bielchen. Über den Einfluss krankhafter Zustände auf die Entwicklung sekundärer Geschlechtscharaktere bei Vögeln.
Zoologischer Anzeiger, B. 55, 1922.
- № 4. L. Āboliņš. Ovum in ovo chez *Anser domesticus*.
Acta Univ. Latv., V, 1923.
- № 5. N. G. Lebedinsky. Über eine Duplicitas anterior von *Rana fusca* und über die teratogenetische Terminationsperiode der symmetrischen Doppelbildungen der Placentalier.
Anatom. Anzeiger, B. 56, 1923.
- № 6. V. Melders. Sur quelques cas de la devagination de l'Oeophage et de l'Estomac chez *Rana esculenta*.
Acta Univ. Latv. VI, 1923.
- № 7. L. Āboliņš. The influence of the maximal bowel-respiration on the anatomy of the bowel of *Misgurnus fossilis*.
Acta Univ. Lat IX, 1924.
- № 8. N. G. Lebedinsky. Die Isopotenz allgemein homologer Körperteile des Metazoenorganismus.
Acta Univ. Latv. IX, 1924.
- № 9. A. Dauvart. Eine nervenlose akzessorische Hinterextremität von *Pelobates fuscus*.
Acta Univ. Latv. IX, 1924.
- № 10. N. G. Lebedinsky. Entwicklungsmechanische Untersuchungen an Amphibien. I. Eine neue Methode zum Erzielen nervenloser Extremitäten-transplantate bei Anurenlarven.
Arch. für mikr. Anat. u. Entwicklmech. B. 102, H. 1/3, 1924.
- № 11. L. Abolin. Über den Einfluss der maximalen Darmatmung auf den histologischen Bau des Enddarms des Schlammpeitzgers.
Biolog. Zentralbl., B. 44, 8, 1924.
- № 12. A. Dauvart. Sur un caractère cyclique sexuel inconnu des amphibiens. Variation saisonnière du squelette de l'extrémité antérieure de la grenouille.
Acta Univ. Latv. XI, 1924.
- № 13. M. Neiman. Experimentelles über die Widerstandsfähigkeit des Molluskenlaiches gegen Austrocknung.
Acta Univ. Latv. XI, 1924.
- № 14. A. Dauvart. Ein bis jetzt unbekanntes zyklisches Geschlechtsmerkmal der Batrachier. Saisonvariation des Vorderextremitätenskelettes des Frosches.
Arch. für mikr. Anat. u. Entwicklmech. B. 103, H. 3/4, 1924.