

Процедура выяснения адаптаций
на примере функциональной
морфологии челюстного аппарата
дятлов и трофической адаптации
кулика-лопатня

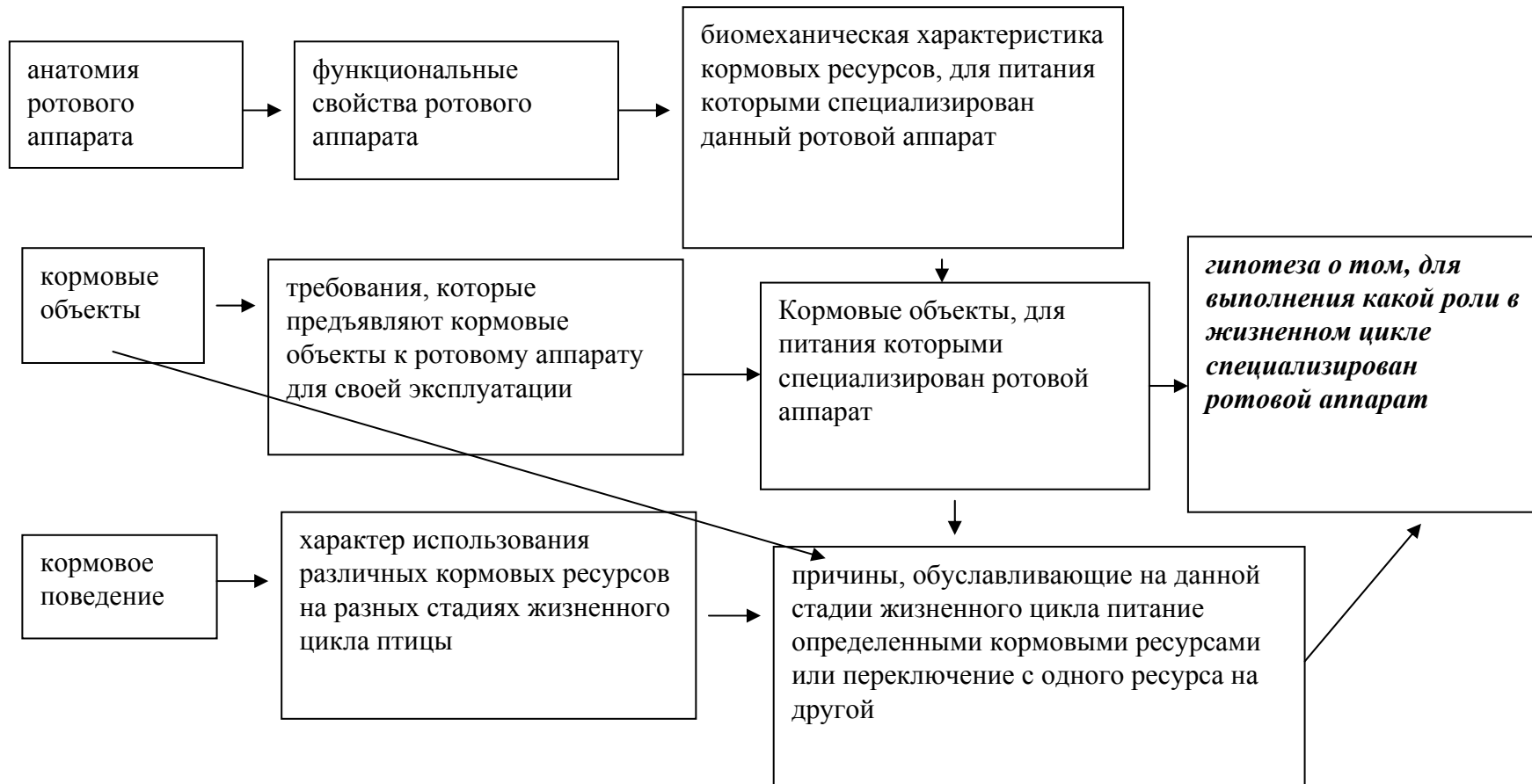
Методология выяснения трофических адаптаций

описание

функциональный анализ

адаптивное значение

представление об адаптации



Герасимов Кирилл Борисович
Дзержинский Феликс Янович

Функциональная морфология
челюстного аппарата дятлов

Huxley, 1867

Parker, 1875

Shufeldt, 1891; 1900

Burt, 1930

Красовский, 1936; 1936

Пузанов, 1948; 1967

Познанин, 1949

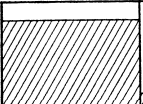
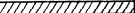
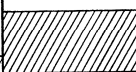
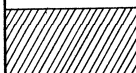
Beecher, 1953

Bock, 1964; 1998; 2002

Spring, 1965

Burton, 1984

Donatelli, 1996; 2012;
2012; 2012; 2012;
2013

	Per cent of food obtained by pecking	Per cent of food from surfaces of tree trunks	Per cent of food obtained away from tree trunks
<i>Picoides</i>			
<i>Dryobates villosus</i>			
<i>Sphyrapicus varius</i>			
<i>Ceophloeus pileatus</i>			
<i>Centurus carolinus</i>			
<i>Balanosphyra formicivora</i>			
<i>Melanerpes erythrocephalus</i>			
<i>Asyndesmus lewisi</i>			
<i>Colaptes auratus</i>			



a



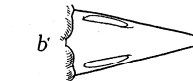
a'



a''



b



b'



b''



c



c'



c''



d



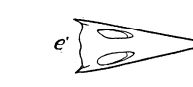
d'



d''



e



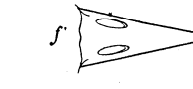
e'



e''



f



f'



f''



g



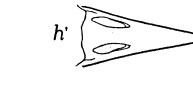
g'



g''



h



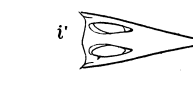
h'



h''



i

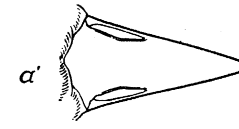


i'

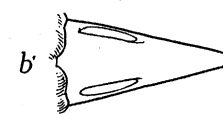


i''

Picoides.....



Dryobates villosus.....



Sphyrapicus varius.....



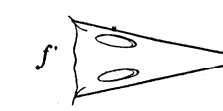
Ceophloeus pileatus.....



Centurus carolinus.....



Balanosphyra formicivora.....



Melanerpes erythrocephalus.....



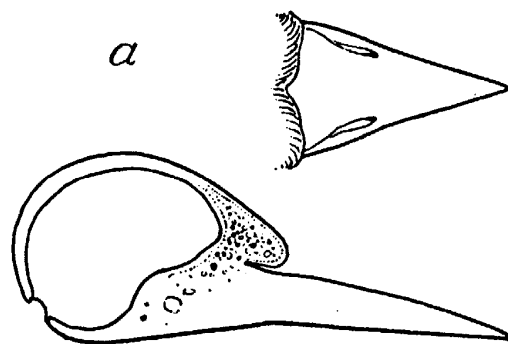
Asyndesmus lewisi.....



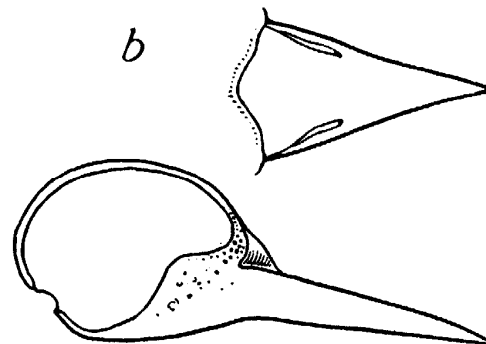
Colaptes auratus.....



Sphyrapicus varius

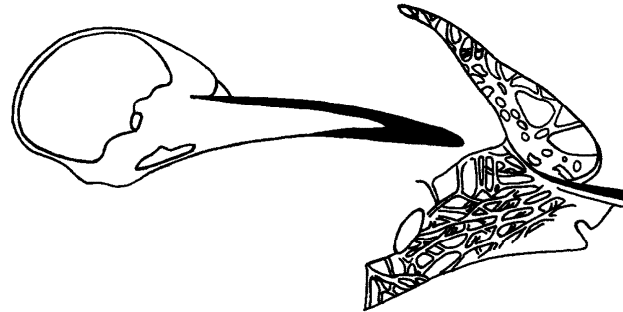


взрослый

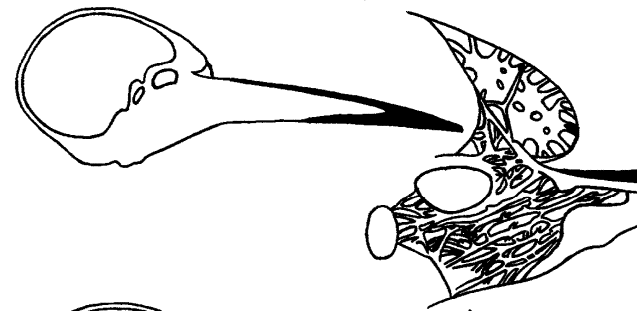


неоперенный птенец

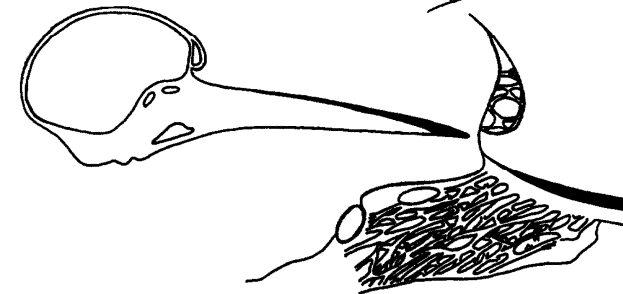
Sphyrapicus varius



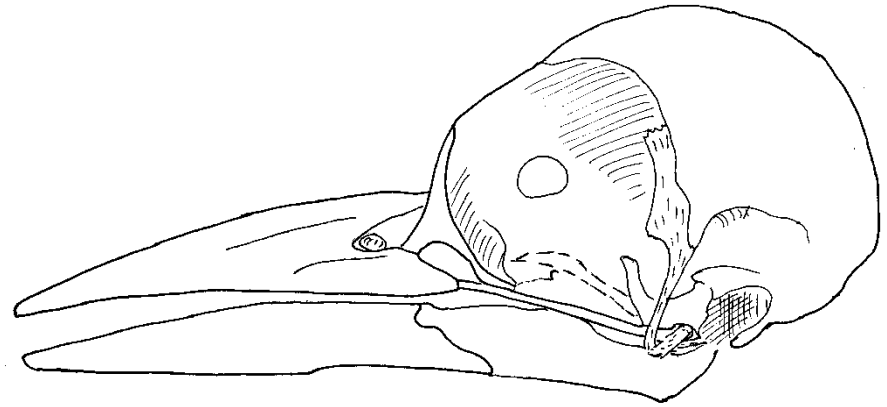
Dendrocopos villosus



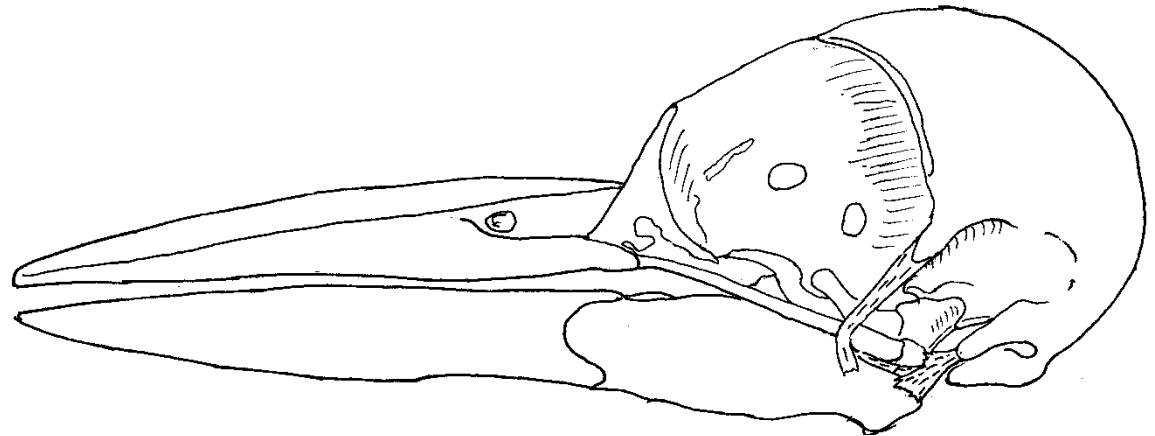
Picoides tridactylus



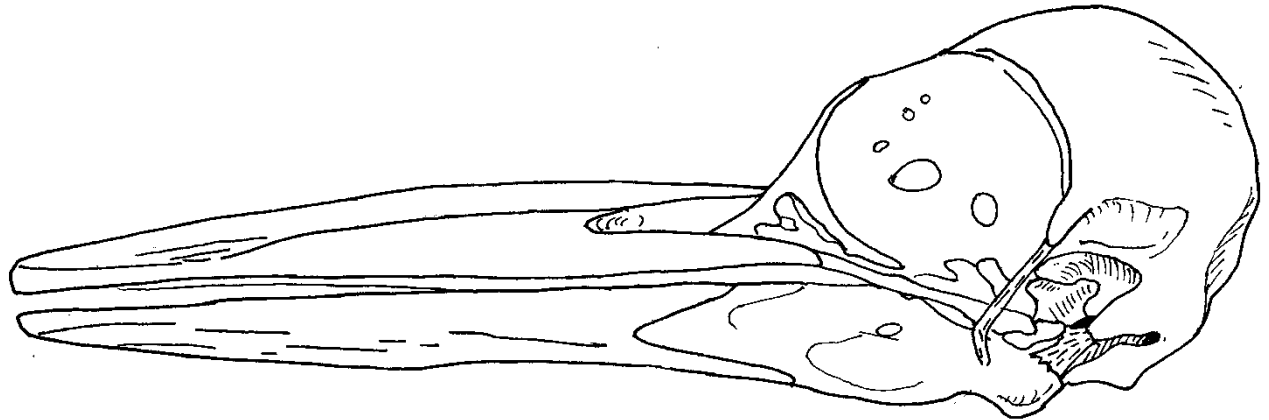
Sasia ochracea

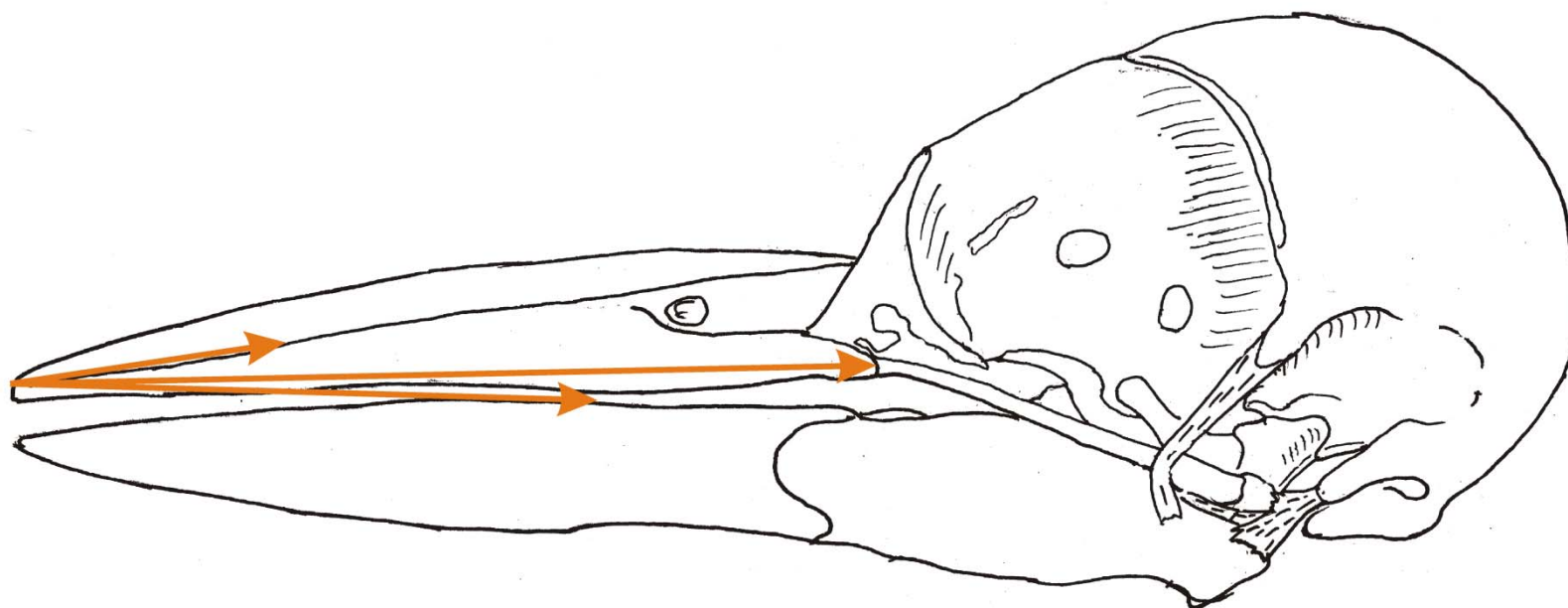


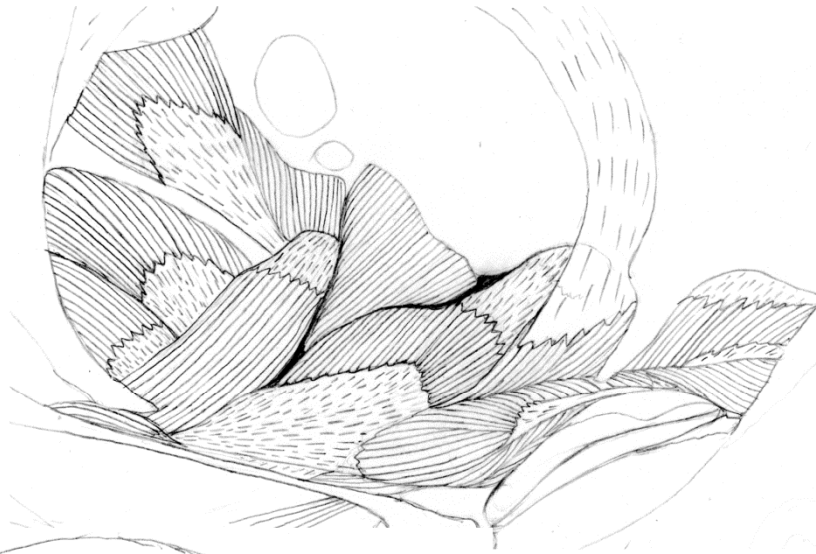
Dendrocopos major



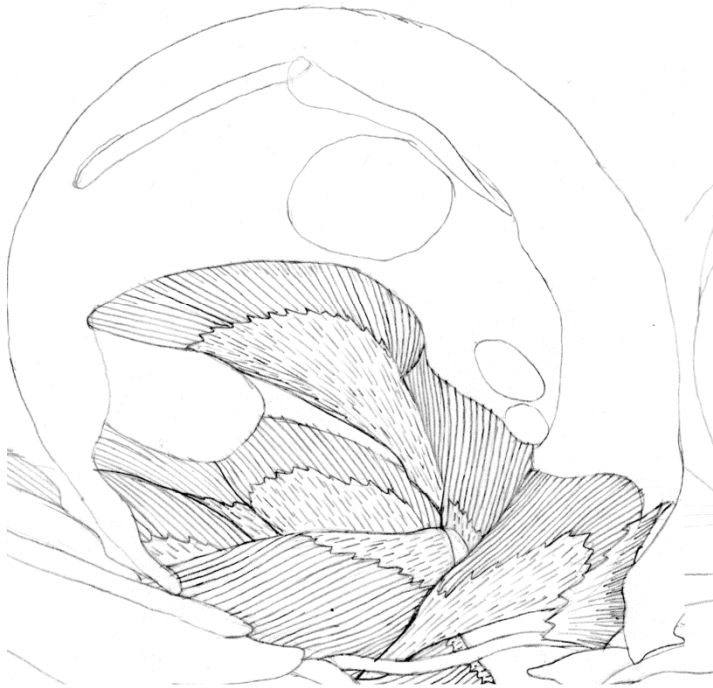
Dryocopus martius



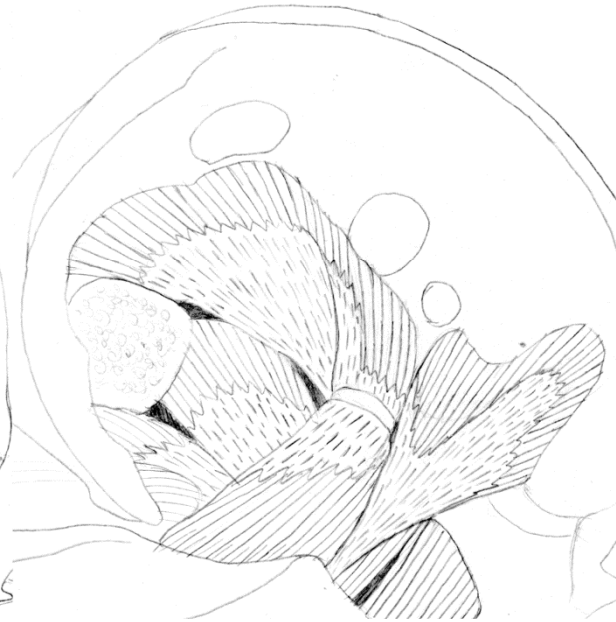




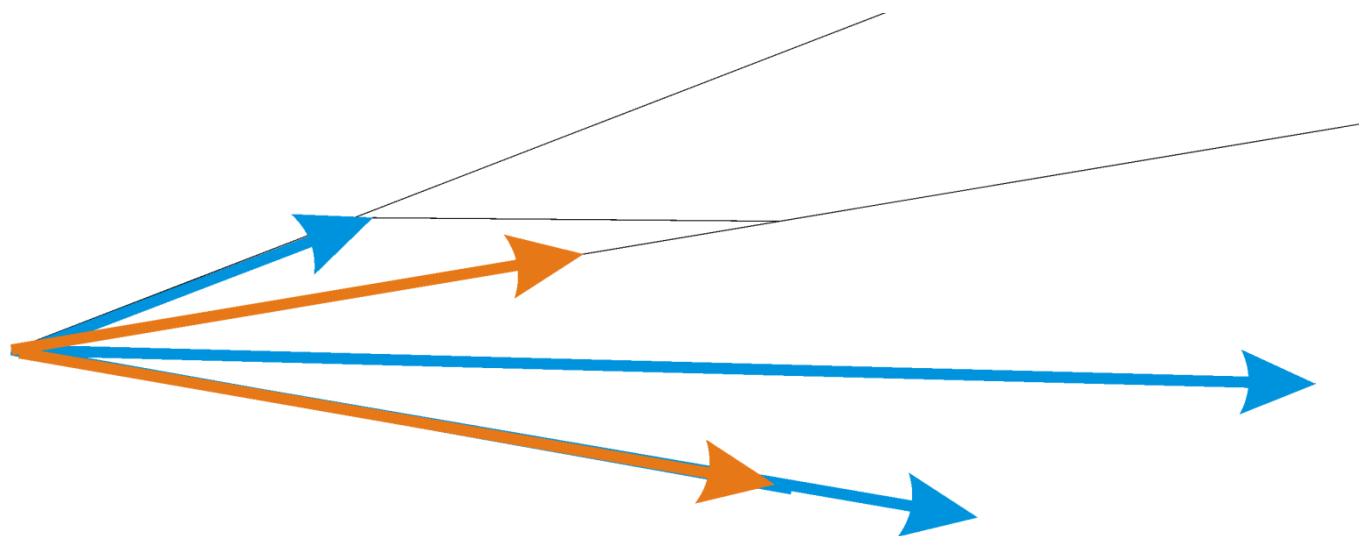
Sasia ochracea

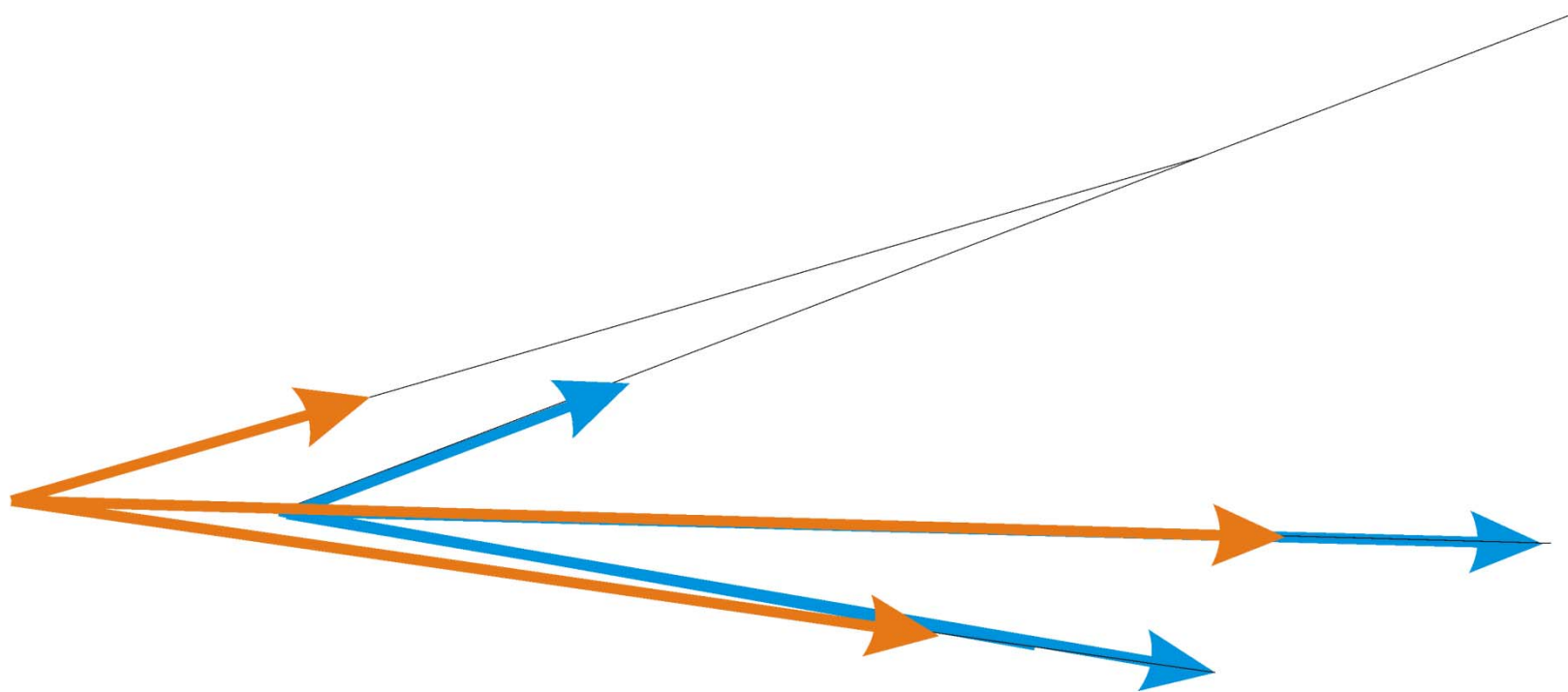


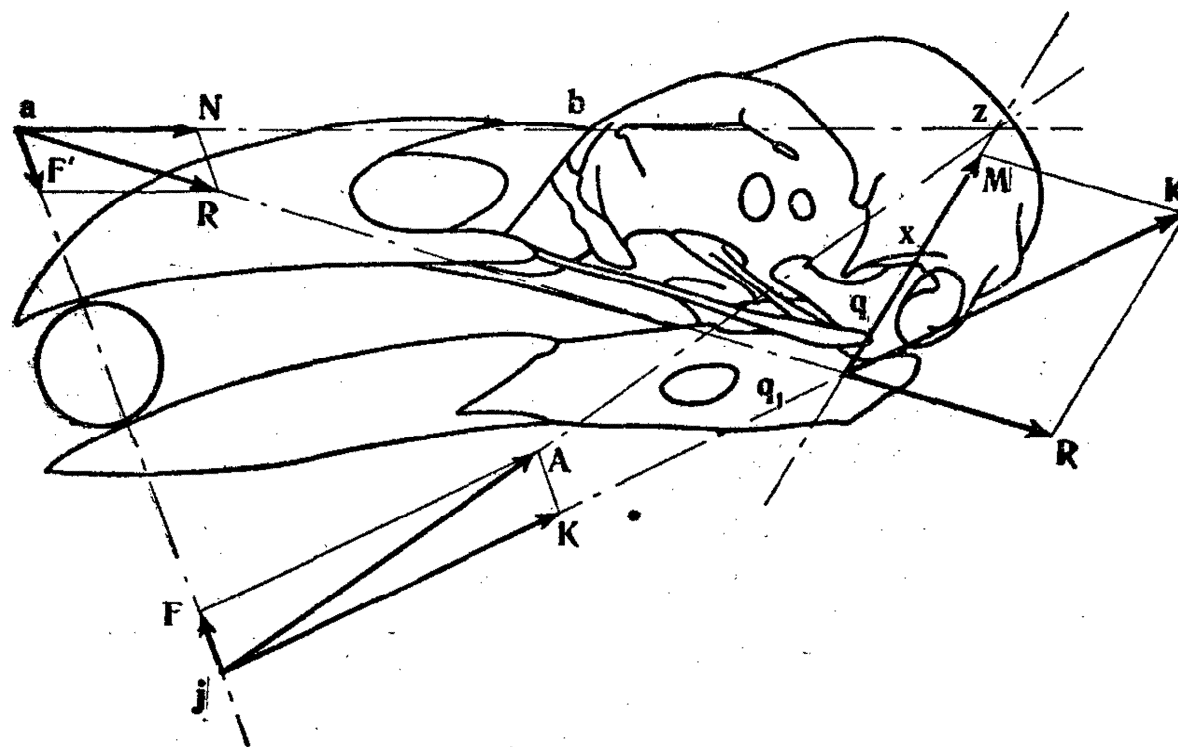
Picus canus

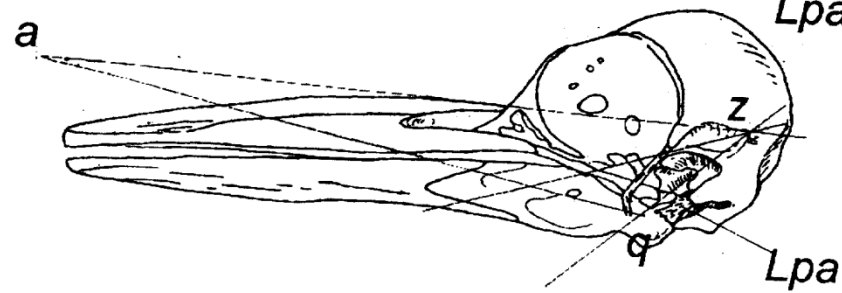
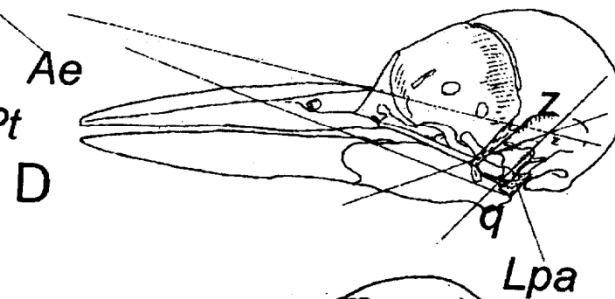
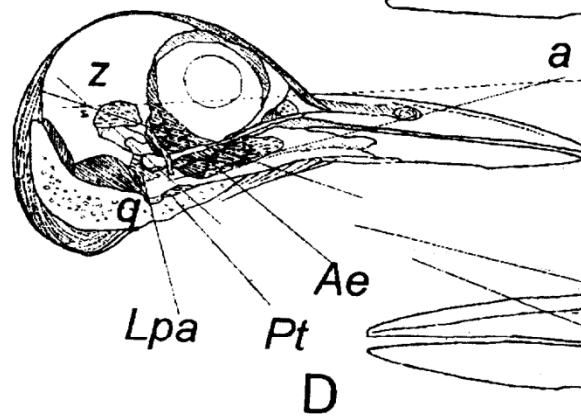
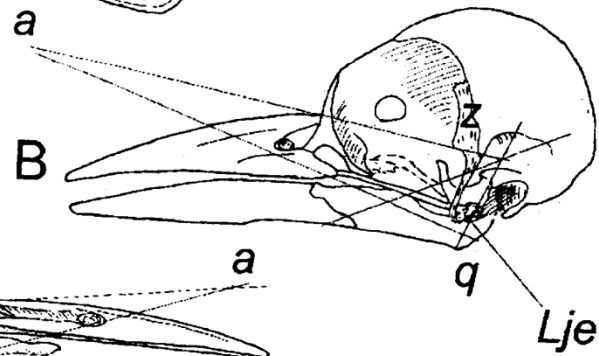
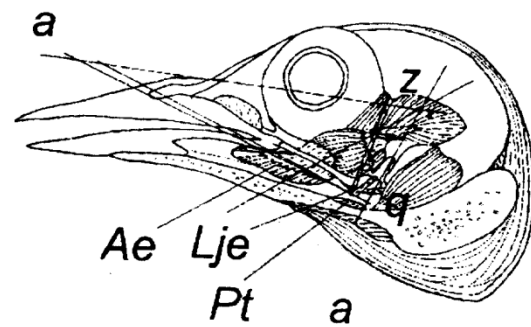


Dendrocopos major

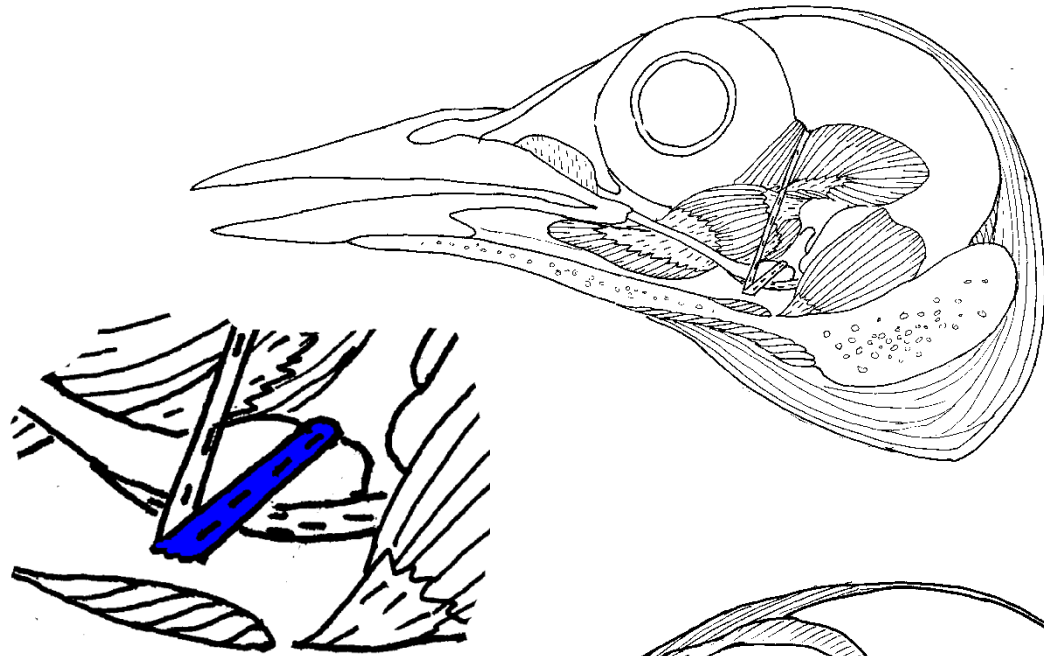




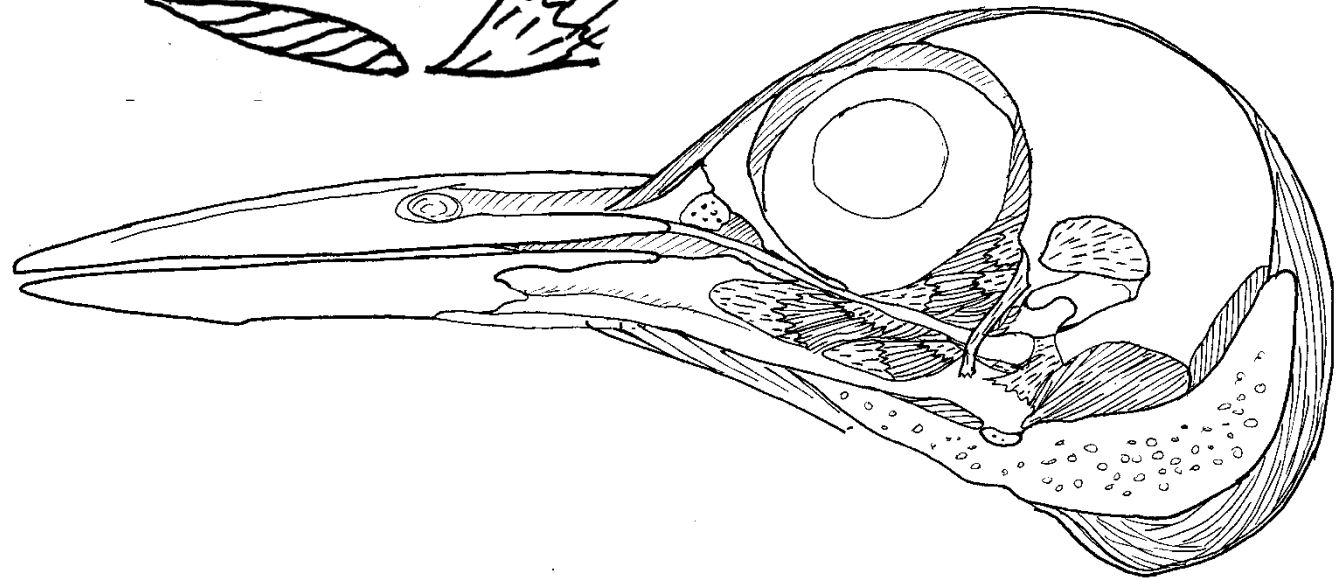




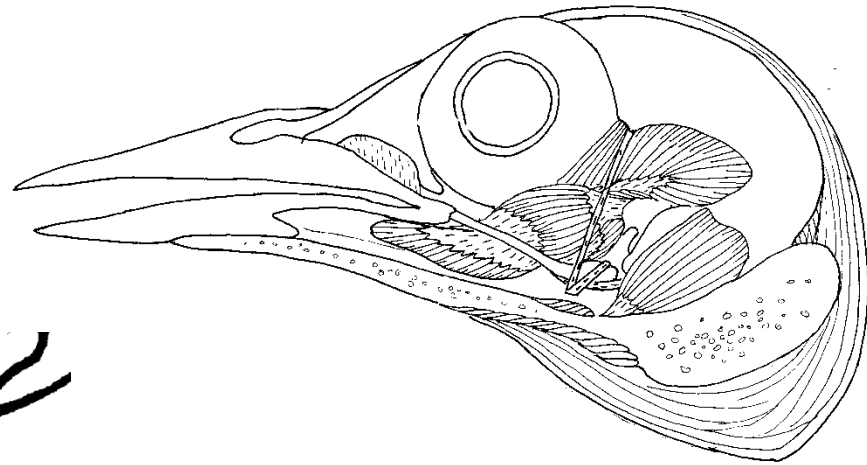
Jynx torquilla



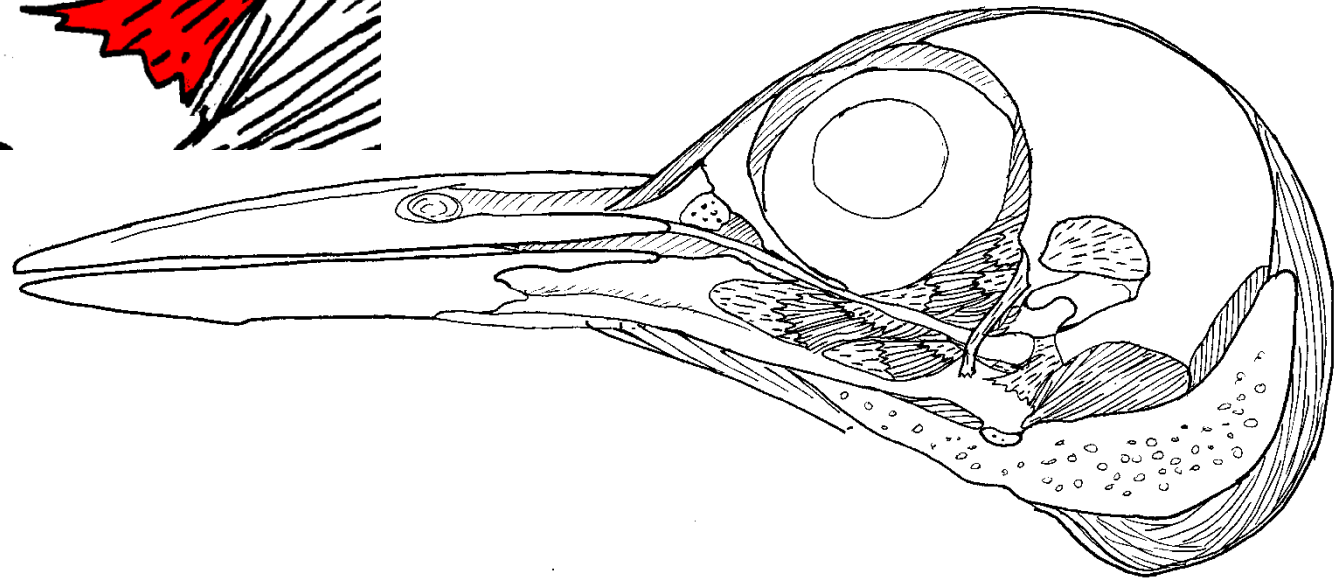
Picus canus



Jynx torquilla



Picus canus



. Благодарности

В.С. Никольскому, Л.П.Корзуну и В.Л.Трунову за
ценные советы, С.В.Фомину и В.С.Фридману за
предоставленную литературу.

Герасимов Кирилл Борисович

Талденков Иван Александрович

При участии Виктора Александровича Макарова

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

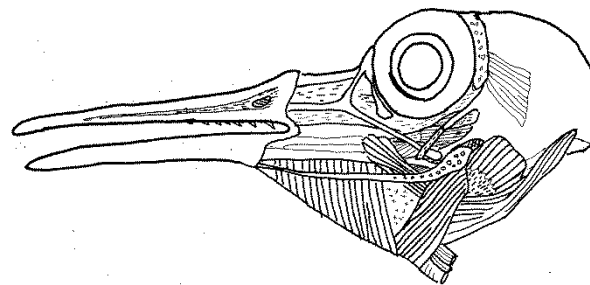
МОРФОЛОГИИ РОТОВОГО

АППАРАТА КУЛИКА-ЛОПАТНЯ

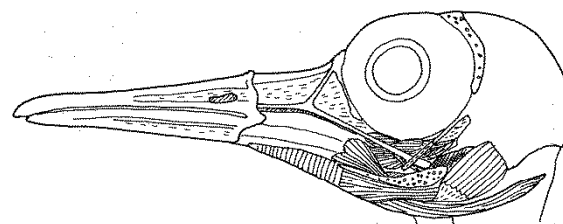
EURYNORHYNCHUS PYGMEUS

(CHARADRIIFORMES, CALIDRIDINAE)

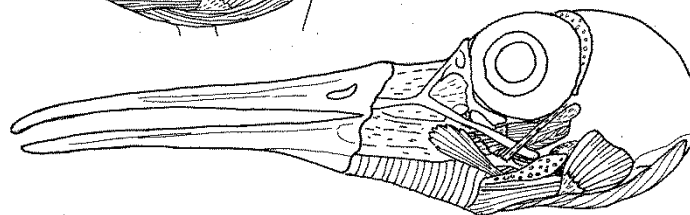
Малый песочник



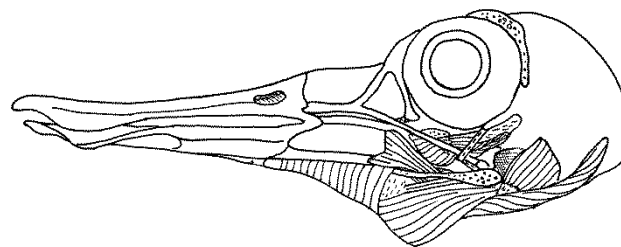
Красношейка

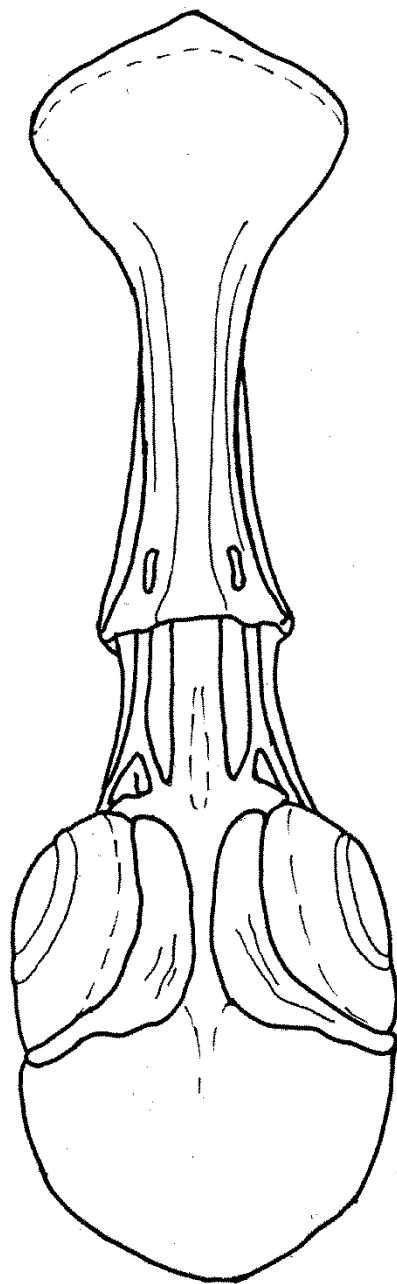


Перепончатопалый
песочник

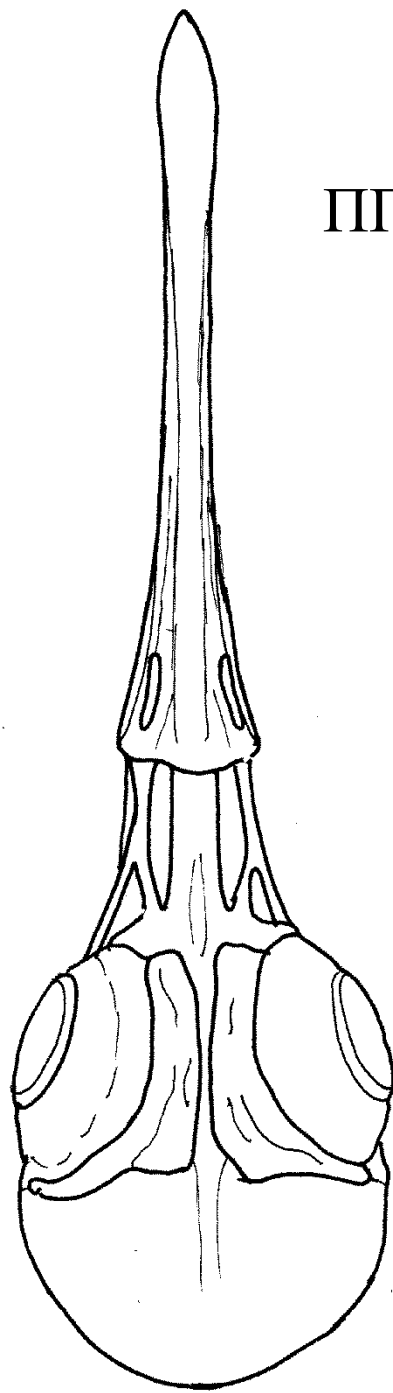


Кулик-лопатень

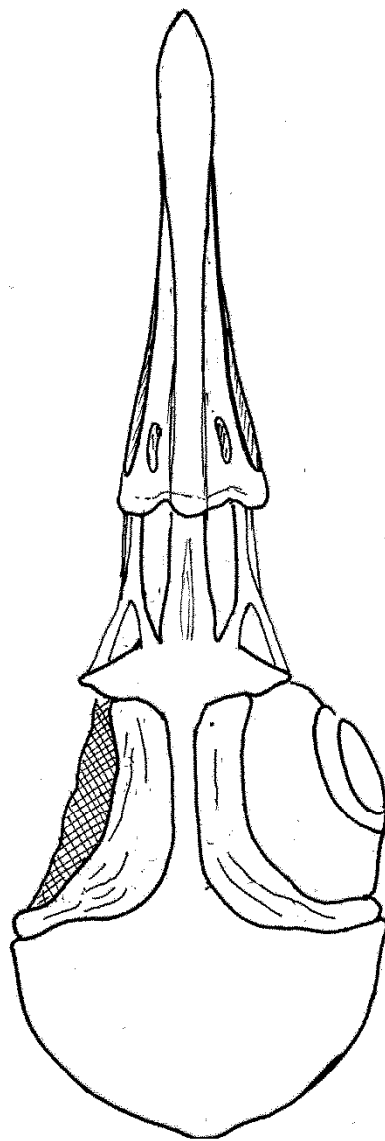




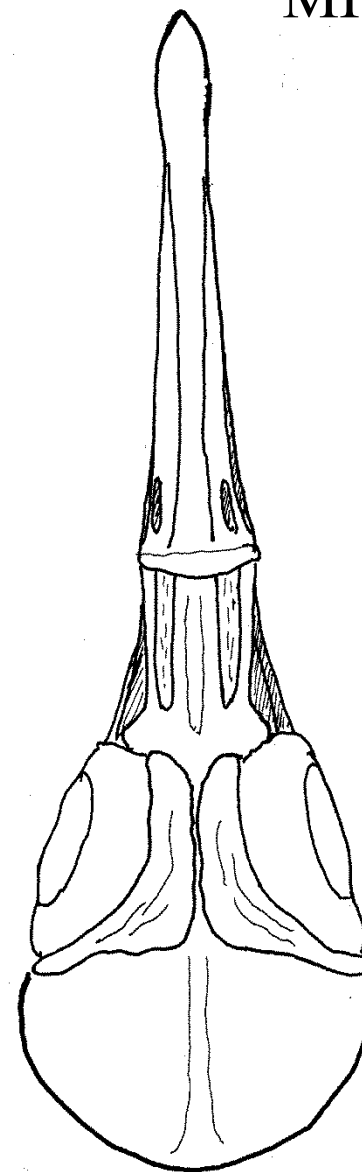
III

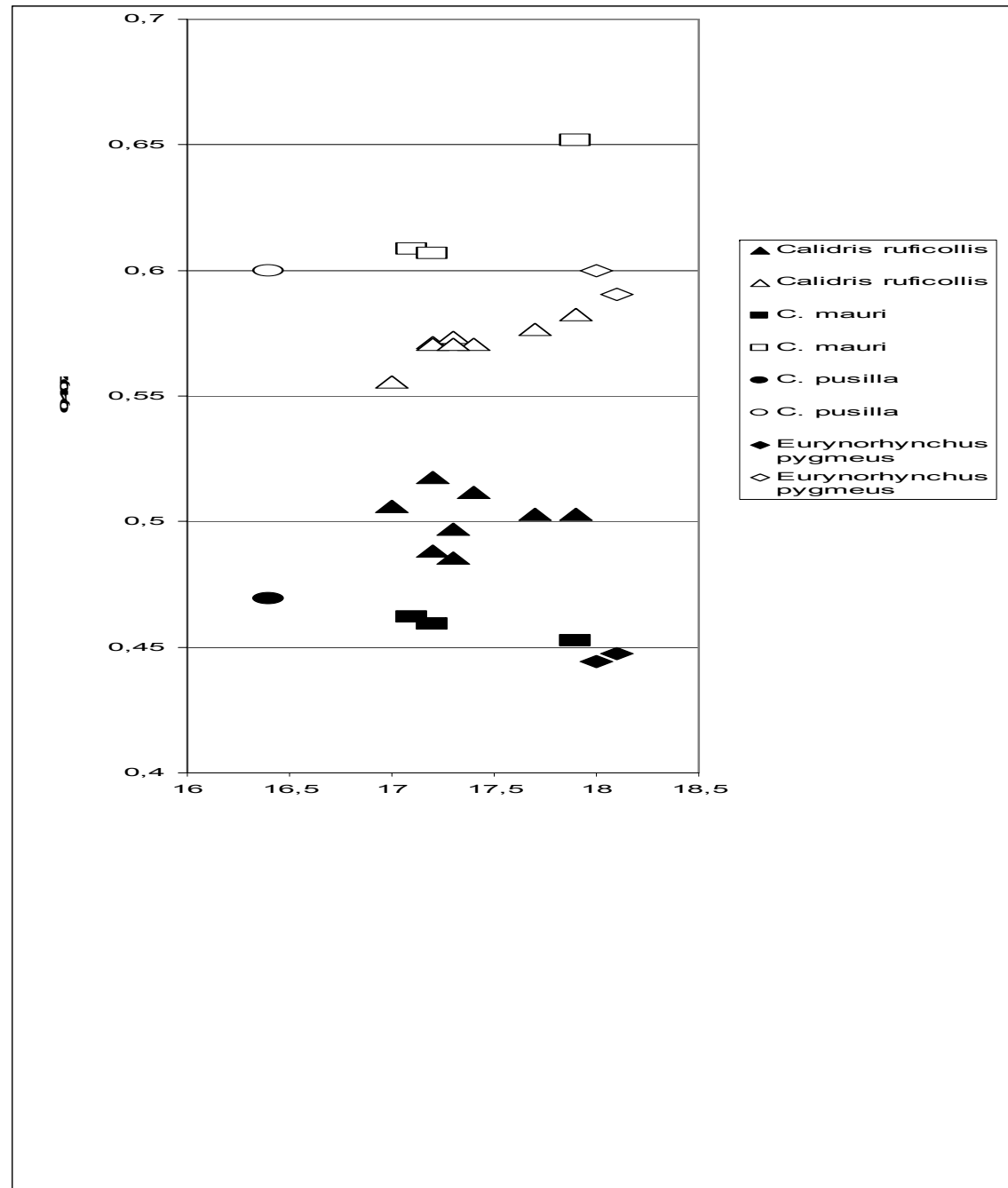


K



MP





КОЛИЧЕСТВО ЯЧЕЕК (половина от общего количества)

На верхней челюсти сверху

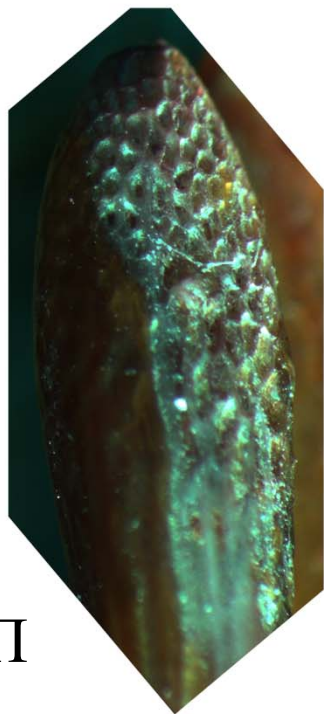
54-60 (57) - красношейка

48-53 – перепончатопалый песочник

44-47 – малый песочник

76 - надклювье кулика лопатня

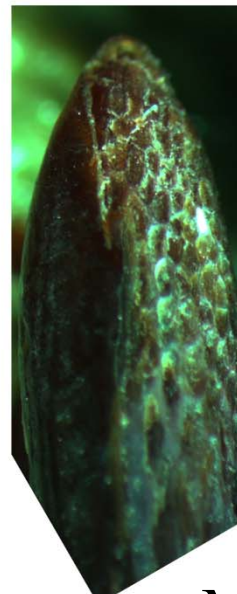
75 – подклювье кулика лопатня



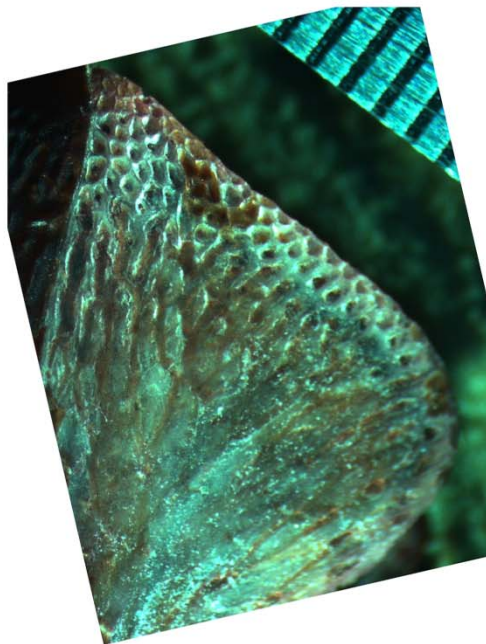
ПП



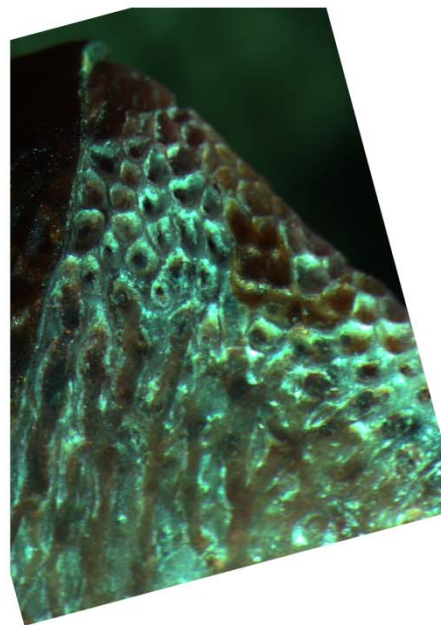
К

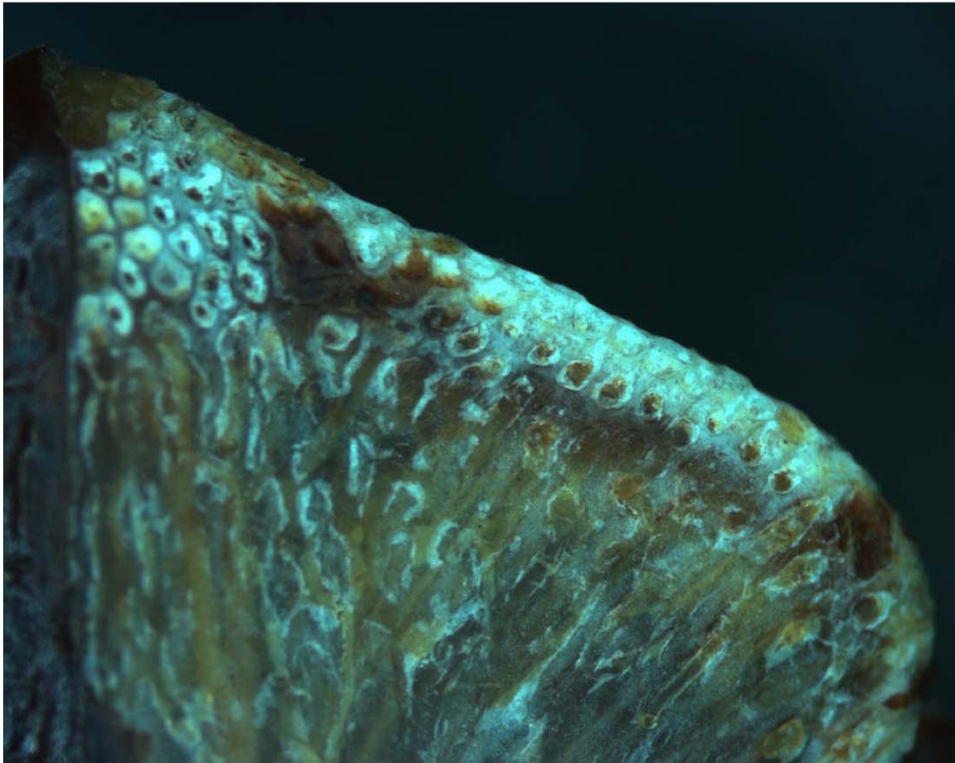


МП

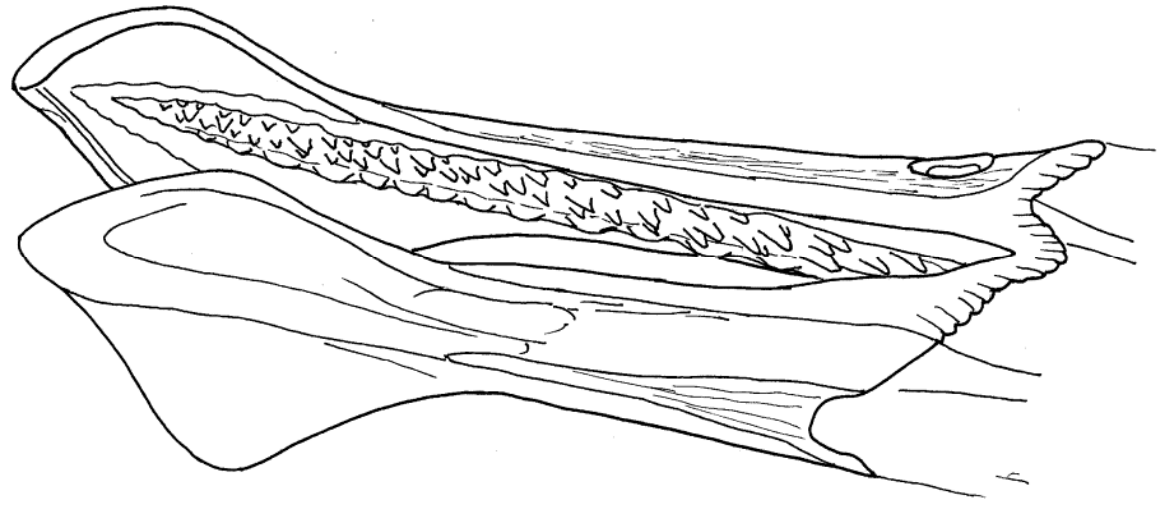
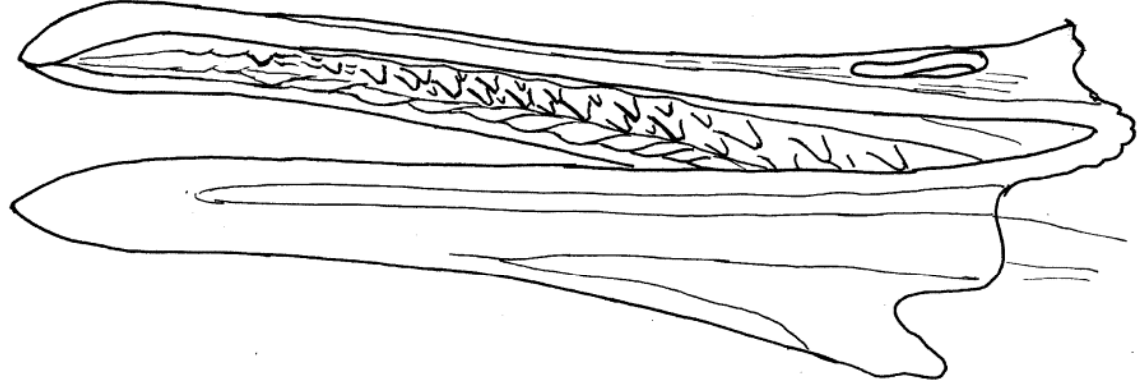


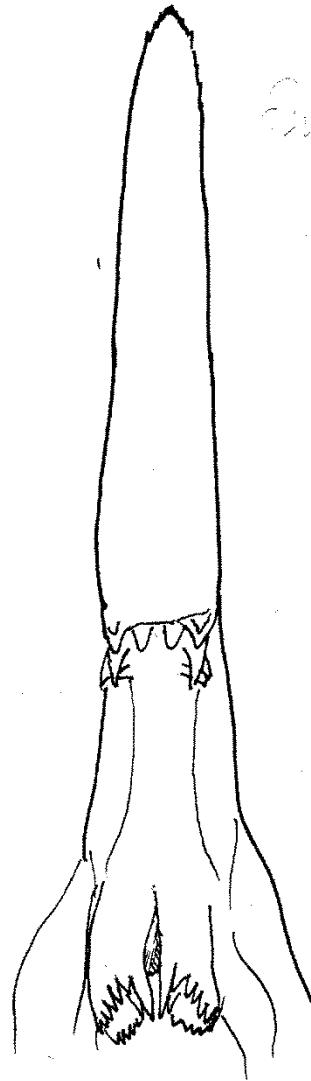
КЛ



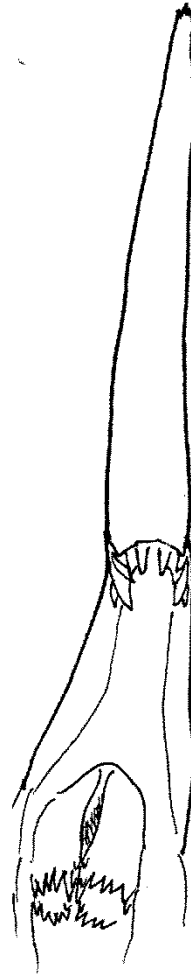


K

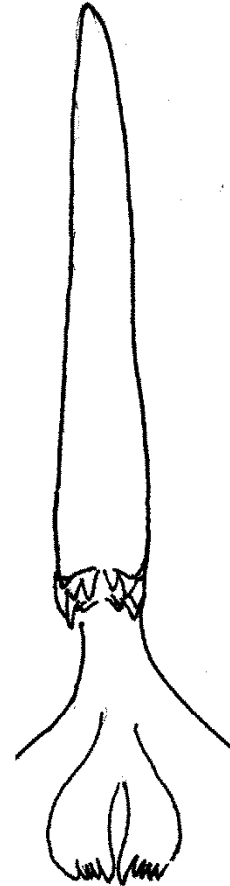




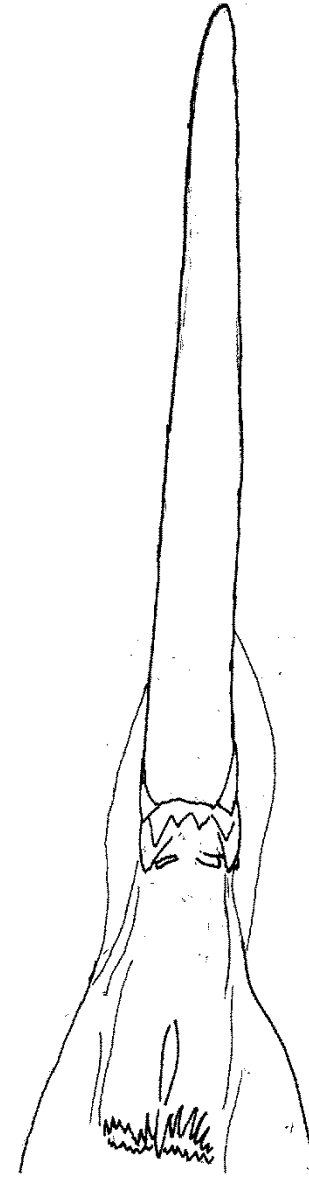
КЛ



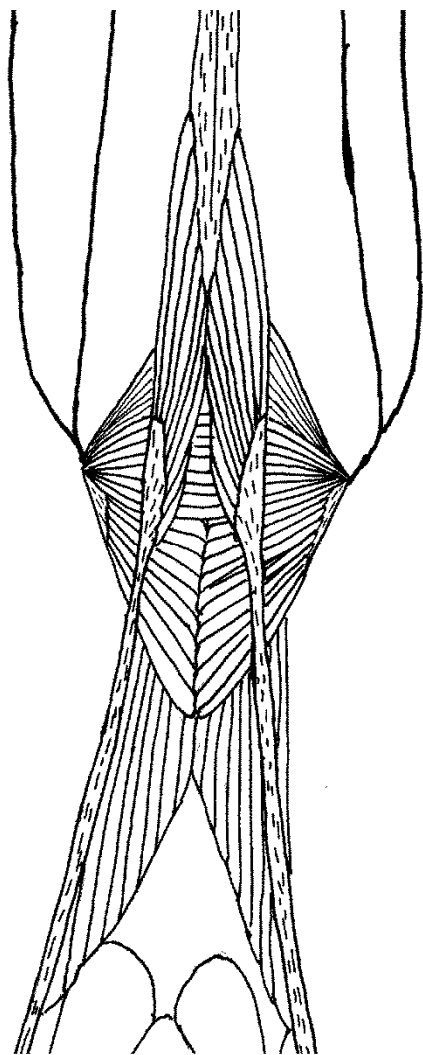
К



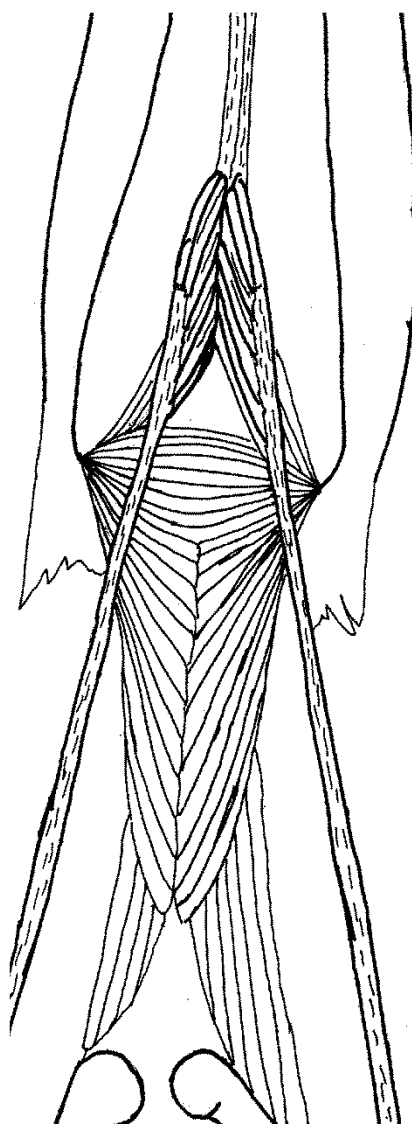
МП



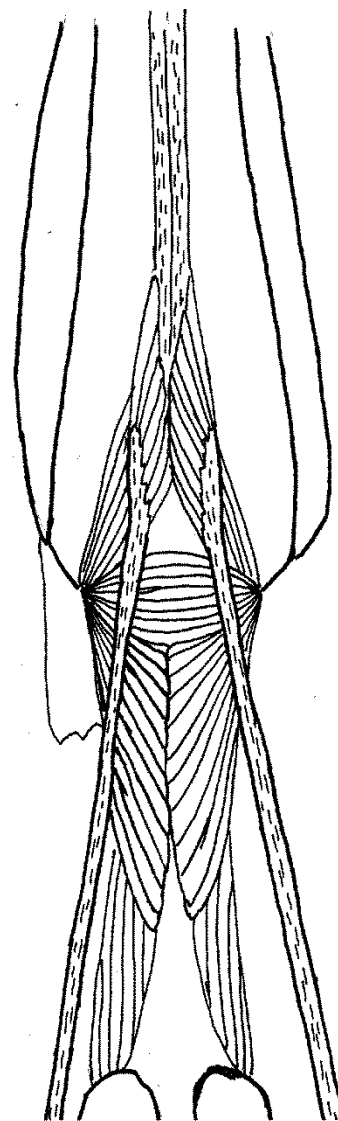
ПП



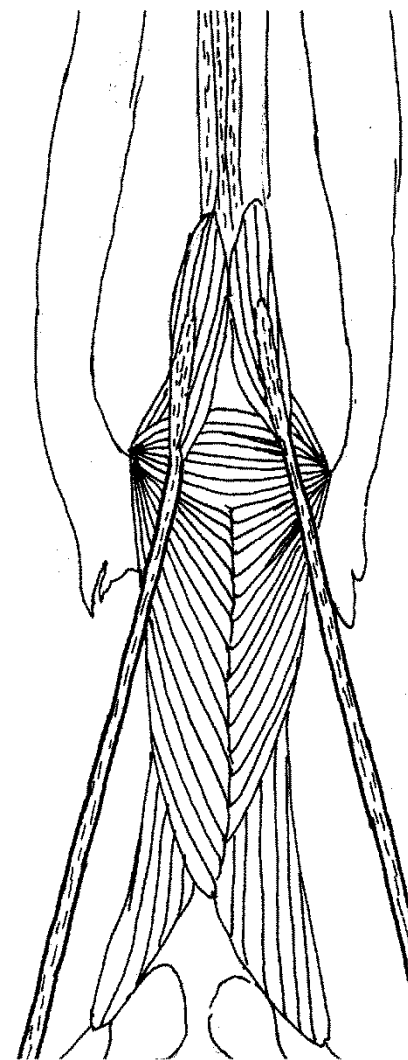
KJI



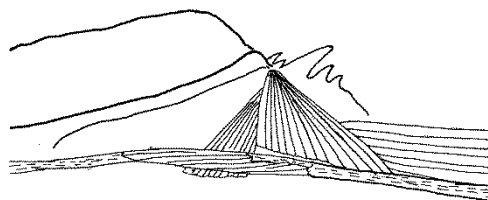
III



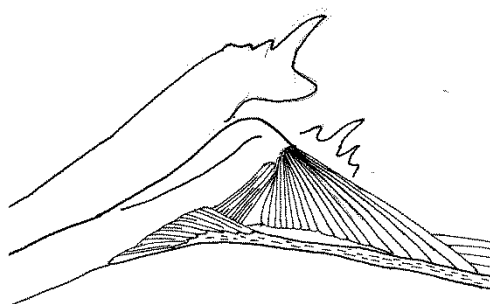
K



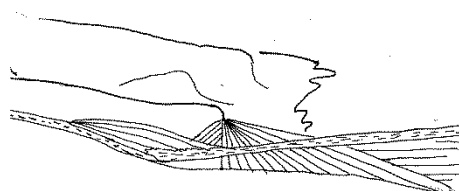
MII



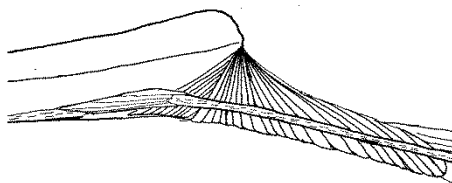
КЛ



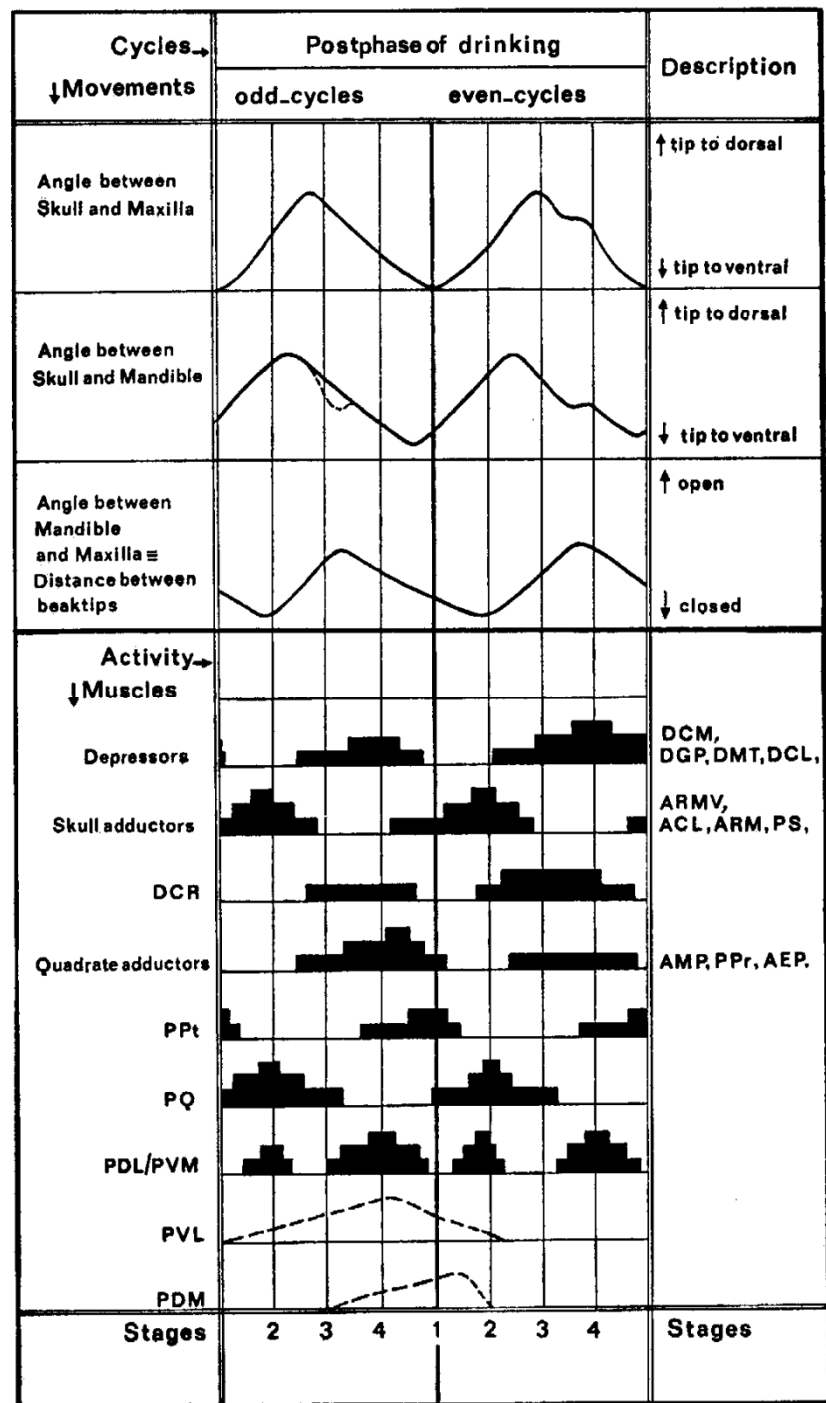
ПП

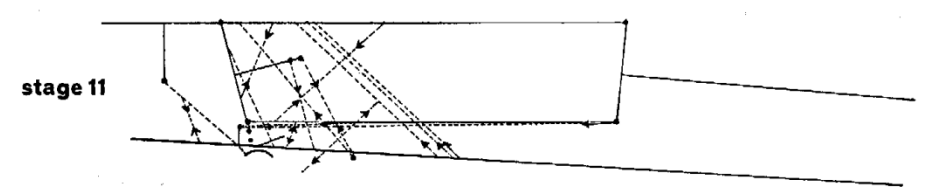
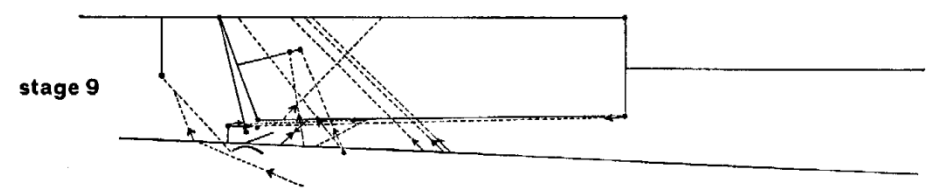
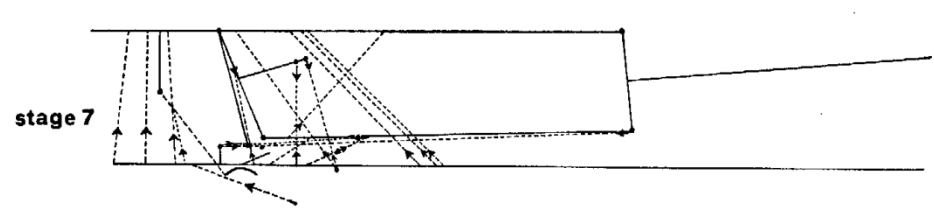
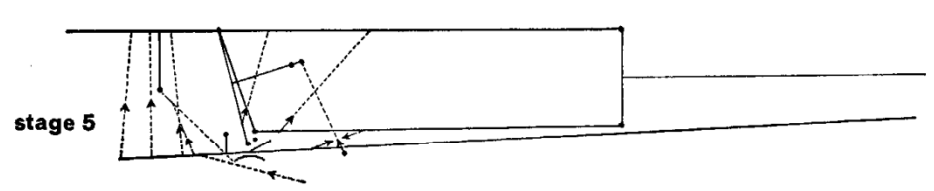
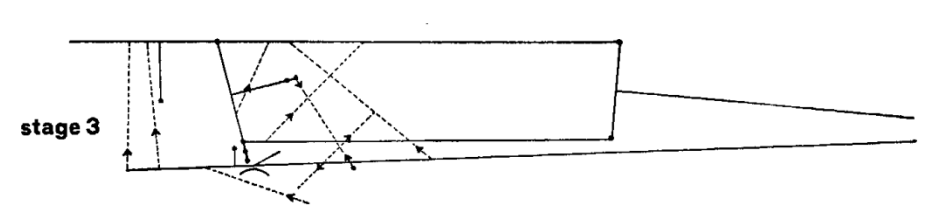
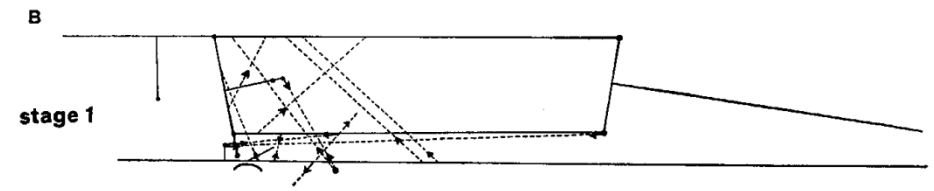
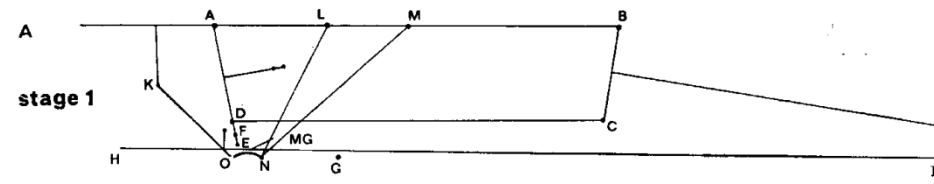


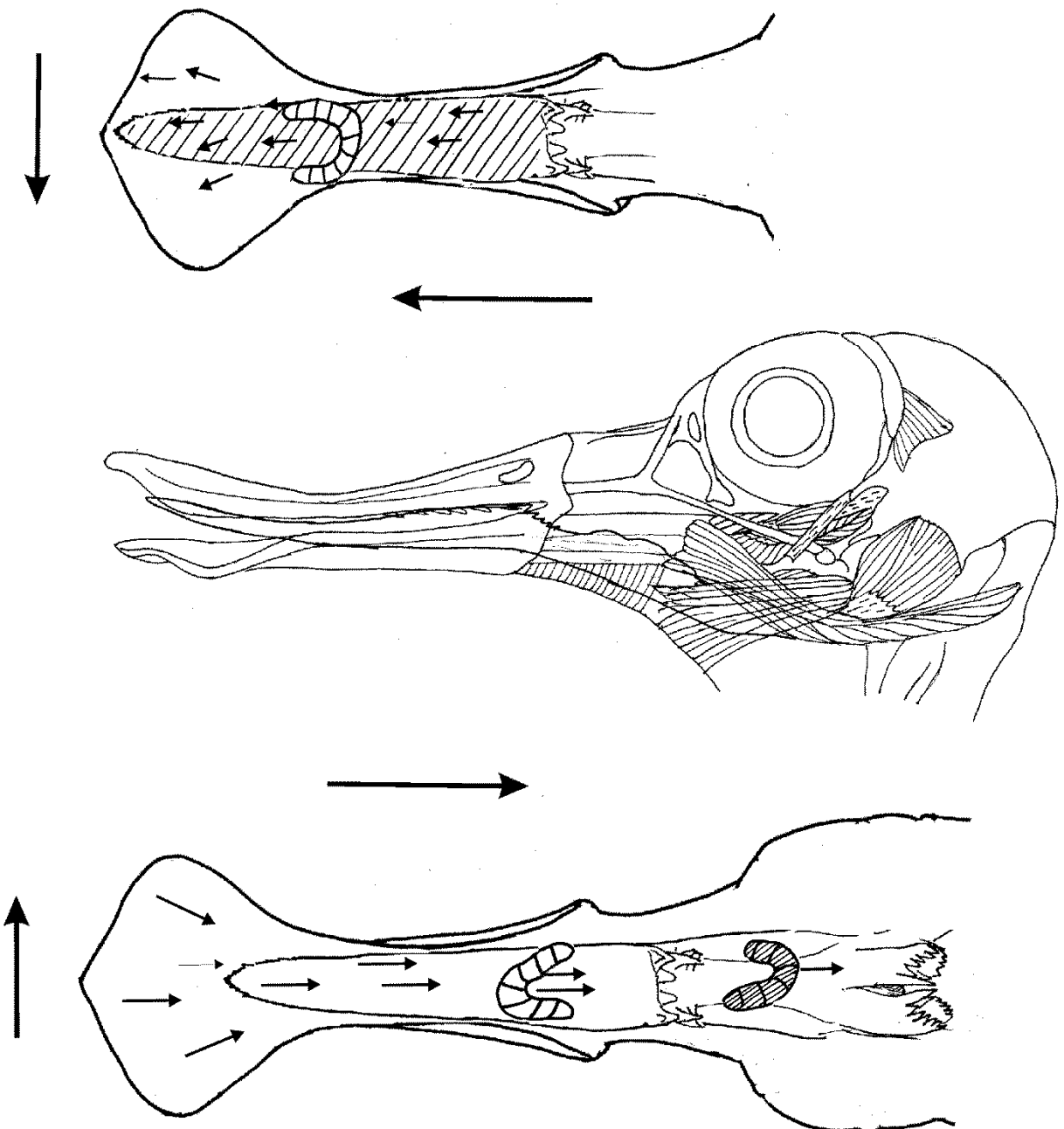
МП



К







БЛАГОДАРНОСТИ

Мы признательны сотрудникам Научно-исследовательского зоологического музея МГУ П.С. Томковичу и Е.А. Коблику, также заведующему сектором орнитологии Зоологического института РАН В.М. Лоскоту за возможность проанатомировать спиртовые экземпляры птиц, хранящиеся в коллекциях музеев. Благодаря любезному содействию Т.Р. Андреевой, Ф.Я. Дзержинского, Ф.В. Казанского, П.С. Томковича, Р.Э. Шилдс (R.A. Shields) и Р.В. Эльнера (R.W. Elner) мы получили возможность ознакомиться с некоторыми литературными источниками. В ходе подготовки рукописи ценные советы и замечания были высказаны Ф.Я. Дзержинским, Л.П. Корзуном, Е.Г. Потаповой, П.С. Томковичем.

Талденков Иван Александрович

Андреева Татьяна Ремизановна

Герасимов Кирилл Борисович

Кормовая экология и
трофическая адаптация
кулика-лопатня

Eurynorhynchus pygmeus

(Charadriiformes, Calidridinae)

Наблюдения выполнены за одиночными территориальными или размножающимися куликами-лопатнями в предгнездовой период, во время насиживания и вождения выводков. Общая продолжительность наблюдений составила 8 часов 11 мин. Куликов-лопатней наблюдали в 12-кратный полевой бинокль с расстояния 3–30 м.

1. склевывание корма с

поверхности грунта или растений

2. склевывание корма с поверхности воды

3. склевывание корма из толщи воды, со дна

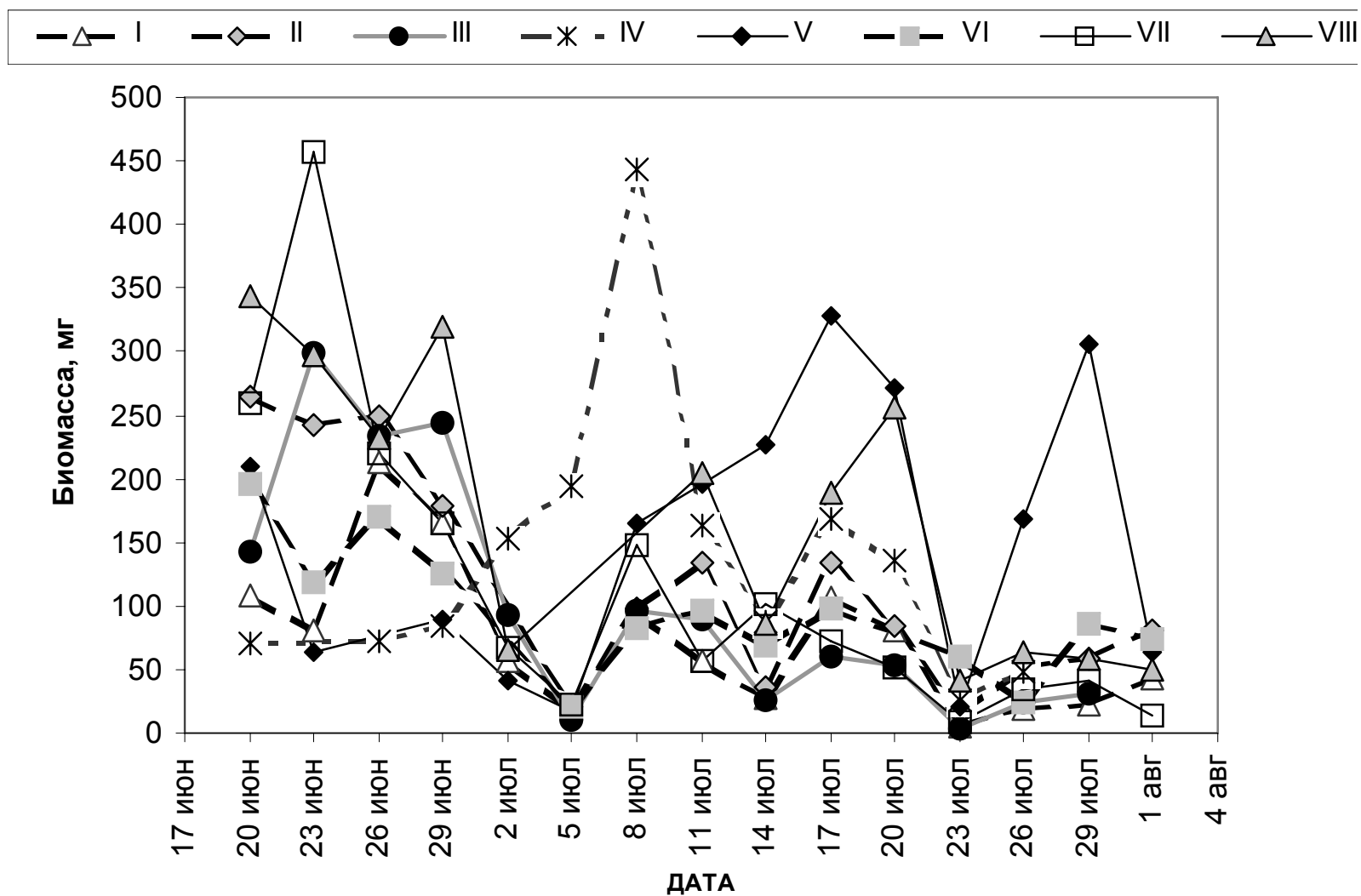
водоема, с кромки воды

4. преследование подвижной водной добычи

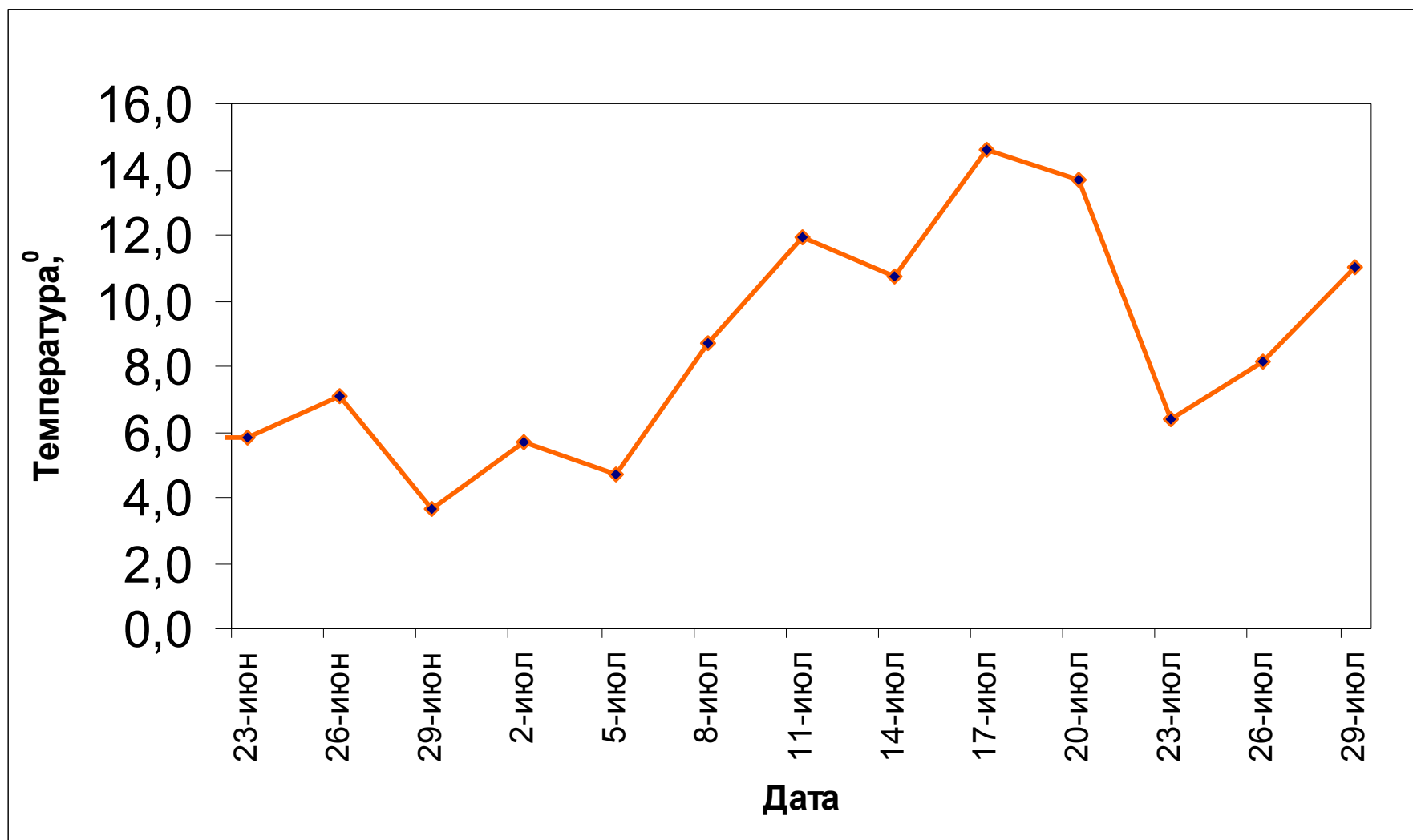
3. щелоктание

Номер место обитания	Тип местообитания	Число наблюдений	Доля суммарного времени кормежки, %
I	Сухие лишайниковые гряды	4	6,9
II	Влажная осоково-моховая тундра	8	21,5
III	Слабозадернованные сухие участки	6	27,9
IV	Дюпонциевые сырые низины	2	5,0
V	Переувлажненные осоково-моховые болота	-	-
VI	Понижения на плотнозадернованных грядах	6	31,5
VII	Высокие сухие гряды с торфом	-	-
VIII	Приморская бугорковая тундра	-	-
—	Песчаные, гравийные или галечные пляжи без растительности	4	7,2
	Всего:	30	100

Тип кормового поведения	Число регистраций	Доля от суммарного времени кормления на водоемах, %
Преследование водных беспозвоночных	2	2.4
Склевывание корма с поверхности воды	6	2.8
Склевывание корма из толщи воды, со дна, с кромки воды у берега	6	6.2
Щелоктание	9	88.6
Всего:	12	100



Динамика биомассы беспозвоночных



Средние трехдневные температуры

Объекты питания			Число встреч	Число экз.	Средний удельный объем	min	max	Общ. %
Aranei		im.	5	7?	3.4%	1%	5%	1,9%
Collembola		im.	1	1	1.0%	-	-	0,1%
Coleoptera		im.	8	33	19.5%	3%	99%	23,9%
	Carabidae	im.	7	23	24.6%	4%	99%	21,9%
	Dytiscidae	im.	1	1	5.0%	-	-	0,6%
	Staphylinidae	im.	2	5	6,5%	3%	10%	1,4%
Hymenoptera			2	2	12.5%	5%	20%	2,8%
	Ichneumonidae	im.	1	1	5.0%	-	-	0,6%
	Tenthredinidae	larv.	1	1	20.0%	-	-	2,2%
Trichoptera	Limnophilidae	im.	4	8	41.0%	18%	80%	22,8%
Diptera			6	220+	69,3%	35%	90%	50,2%
	Cyclorrhapha	im.	2	6	8.0%	1%	15%	1,8%
	Cyclorrhapha	larv.	1	3	35.0%	-	-	3,9%
	Tipuloidea	im.	2	4	62.5%	35%	90%	13,9%
	Tipuloidea	larv.	1	3	60.0%	-	-	6,7%
	Chironomidae	im.	3	100+	48,3%	25%	90%	16,1%
	Chironomidae	larv.	1	103+	70.0%	-	-	7,8%
семена Carex sp. и Rumex sp..			1	2	10.0%	-	-	1,1%

Объекты питания			<i>Число встреч</i>	<i>Число экз.</i>	<i>Средний удельный объем</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>Общ. %</i>
Nematoda			3	13	1.3%	1%	2%	0,7%
Aranei		im.	1	1	1.0%	-	-	0,17%
Coleoptera		im.	5	13	6.2%	1%	15%	6,5%
	Carabidae	im.	4	10	7.3%	5%	10%	4,8%
	Staphylinidae	im.	2	3	5.0%	2%	8%	1,6%
Homoptera		im.	1	1	2.0%	-	-	0,3%
Hymenoptera			3	5	6.5%	1%	15%	4,3%
Hymenoptera	Ichneumonidae	im.	1	1	8.0%	-	-	1,3%
	Tenthredinidae	larv.	1	2	15.0%	-	-	2,5%
	Hymenoptera indet	im.	2	2	1.5%	1%	2%	0,4%
Trichoptera	Limnophilidae	im.	1	2	50.0%	-	-	8,3%
Diptera			6	65+	79.2%	30%	90%	78,6%
	Cyclorrhapha	im.	1	1	5.0%	-	-	0,8%
	Tipuloidea	im.	6	11	47.5%	30%	90%	42,5%
	Chironomidae	im.	4	50	53.8%	30%	75%	35,8%
семена Hippinus, Empetrum			2	3	3.0%	1%	5%	1%

Объекты питания			Число встреч	Число экз.	Средний удельный объем	min	max	Общ %
Nematoda			3	13	1,3%	1%	2%	0,3%
Aranei		im.	6	8	3,0%	1%	5%	1,2%
Collembola		im.	1	1	1,0%	-	-	0,1%
Coleoptera		im.	12	46	14,0%	1%	99%	17%
	Carabidae	im.	11	36	18,3%	40%	99%	15,1%
	Staphylinidae	im.	3	9	4,3%	2%	8%	1,5%
	Dytiscidae	im.	1	1	5,0%	-	-	0,3%
Homoptera		im.	1	1	2,0%	-	-	0,13%
Hymenoptera			5	7	12,5%	1%	20%	3,4%
	Ichneumonidae	im.	2	2	7,5%	5%	8%	1,1%
	Tenthredinidae	larv.	2	3	17,5%	15%	20%	2,3%
	Hymenoptera indet.	im.	2	2	1,5%	1%	2%	0,2%
Trichoptera	Limnophilidae	im.	4	10	42,8%	18%	80%	17%
Diptera			12	285+	63,25	30%	90%	57,7%
	Cyclorrhapha	im.	3	6	7,0%	1%	15%	1,4 %
	Cyclorrhapha	larv.	1	3	35,0%	-	-	2,3%
	Tipuloidea	im.	8	15	51,25	30%	90%	21,3
	Tipuloidea	larv.	1	3	60,0%	-	-	4%
	Chironomidae	im.	7	150+	51,4%	25%	90%	24%
	Chironomidae	larv.	1	103+	70,0%	-	-	4,7%
семена Hippinus vulgaris, Empetrum androgynum, Carex sp., Rumex sp..			3	5	5,3%	1%	10%	1,7%

Двукрылые (Diptera) и жесткокрылые (Coleoptera) насекомые (по 80% проб содержали эти пищевые объекты). Двукрылых и жуков на которых приходится основные объемы пищевого комка, мы относим к основным кормам этого вида в районах размножения.

Имаго ручейников (Trichoptera) обнаружены лишь в четырех пробах (27% случаев), хотя в трех из них (20%) они преобладали по объему среди кормов.

Удельный объем ручейников в желудках никогда не был ниже 18%. Этот корм мы считаем дополнительным в рационе.

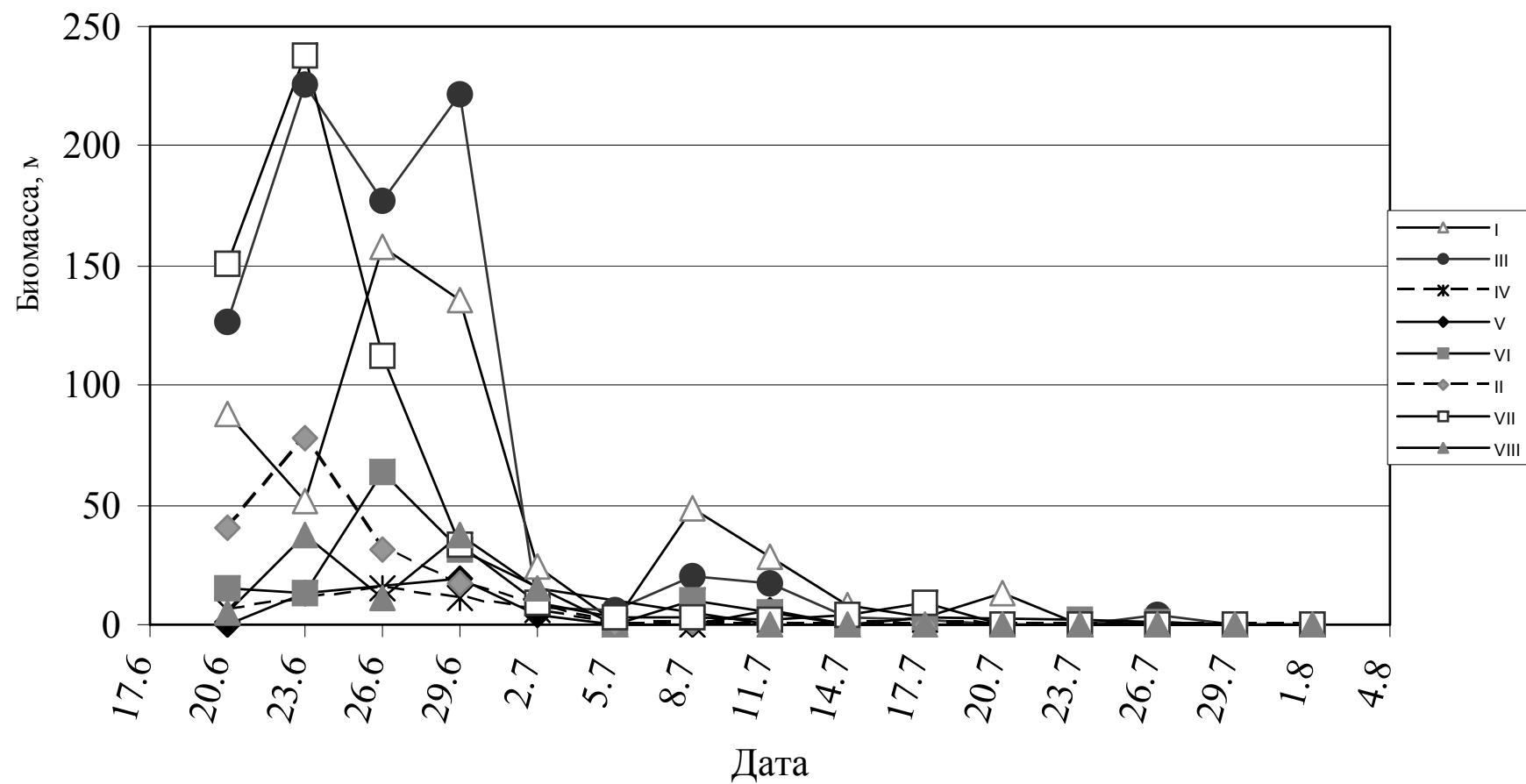
К дополнительным кормам также справедливо отнести пауков (Aranei), которые, несмотря на малочисленность (среднее содержание в пробе 3%), были обнаружены в 40% пищевых проб, т.е. чаще, чем ручейники), а также перепончатокрылых (Hymenoptera).

Такие кормовые объекты как
коллемболы (Collembola), семена
растений, равнокрылые (Homoptera),
круглые черви (Nematoda)
малочисленны и редки, их мы
относим в группу случайных
кормов.

имаго комаров-долгоножек (Tipuloidea)

и имаго и личинки комаров-звонцов (Chironomidae)

Встречаемость этих групп в пищевых пробах различна. Так, на косе Беляка и о. Южном, комары-долгоножки обнаружены только в июне (3 встречи в 5 июньских пробах), а комары-звонцы и их личинки — только в июле (2 пробы из 2) и в августе (1 проба из 2). В дельте Хатырки птицы были добыты в короткий срок с 29 июля по 3 августа, в конце выводкового периода. Во всех пробах из этого района были найдены имаго комаров-долгоножек, а имаго комаров-звонцов — только в четырех.



Динамика биомассы имаго типулид

Одна из этих проб содержала большое количество личинок (более 100 экз., составлявших 70% объема пищевого комка) и имаго комаров-звонцов (50 экземпляров, 30% объема пищевого комка). Данная птица кормилась по “колесо” в воде около стока из приморского озера (Томкович, личн. сообщ.). В ходе препарирования ротового аппарата этой птицы в её пищеводе обнаружили 75 практически не поврежденных личинок комаров-звонцов примерно одной длины, 12 мм.

Функциональный анализ кормовой экологии

Ключевая трофическая адаптация песочников

Личинки типулид

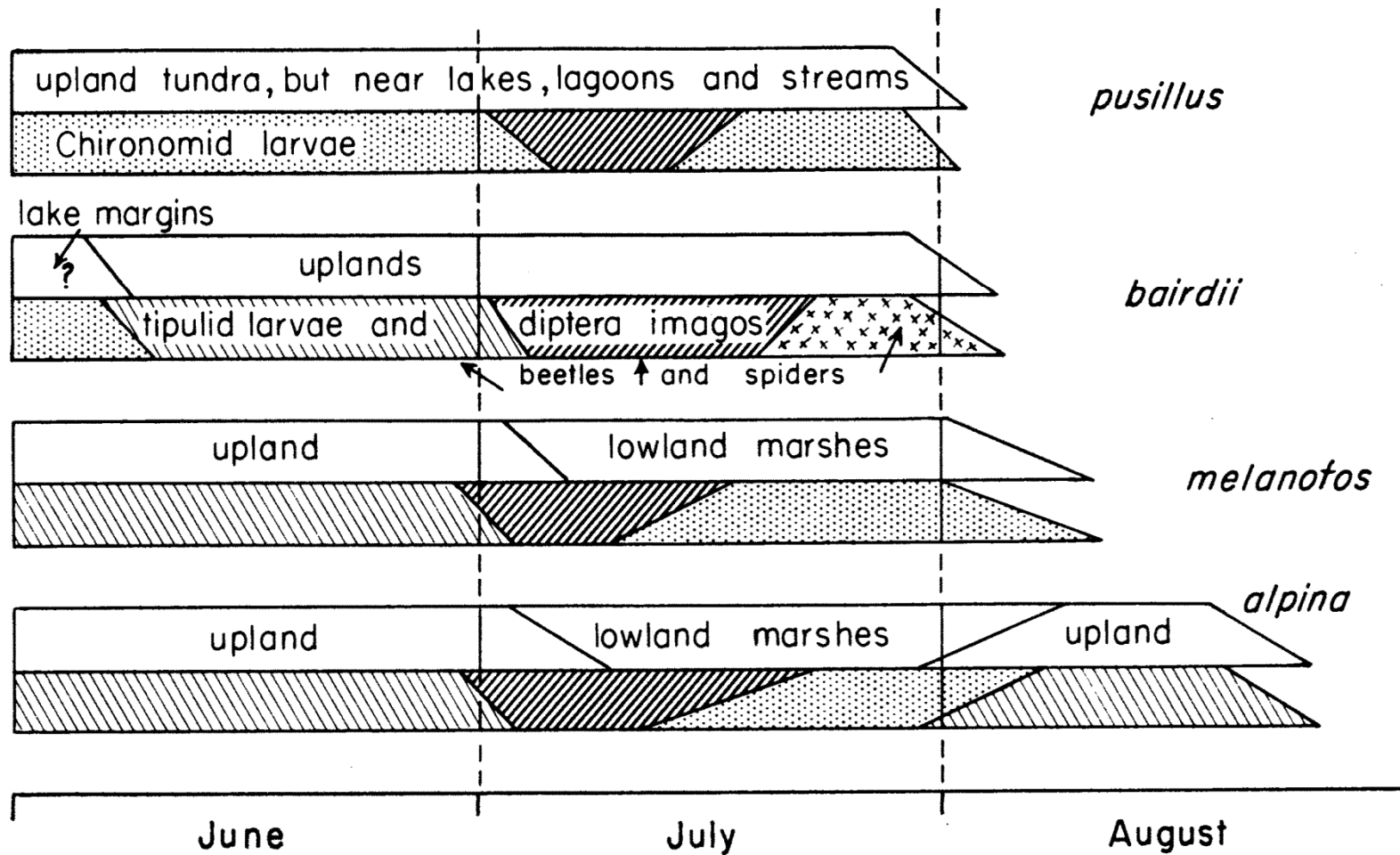
Личинки хирономид

Олигохеты

Поверхностно активные (в том числе летающие)

беспозвоночные

Адаптация кулика лопатня - добывать при плохой
погоде личинок хиромомид



Благодарности

Мы выражаем глубокую признательность П.С. Томковичу – за неоценимую помощь, оказанную при проведении исследования на косе Беляка в 2002-м году, предоставленную литературу и желудки кулика-лопатня (часть собрана П.С. Томковичем в 1986-1988 годах, часть А.А. Кищинским в 1976 г.). Мы также благодарим руководителя Арктической Экспедиции ИПЭЭ РАН Е.Е. Сыроечковского-младшего – инициатора и организатора нынешних исследований кулика-лопатня на Чукотке. В ходе подготовки рукописи ценные советы и замечания были высказаны В.М. Гавриловым, Ф.Я.Дзержинским, П.С. Томковичем.