ISSN 0869-4362
Русский орнитологический журнал 2017, Том 26, Экспресс-выпуск ***1434****: 1603-1626*

Питание дальневосточного аиста *Ciconia boyciana* в Среднем Приамурье, морфометрические особенности рыб, лягушек и водных жуков в его корме и стациях, а также роль растительной ветоши

С.В.Винтер

Сергей Владимирович Винтер. Ziegelhüttenweg 58, 60598 Frankfurt Main, Deutschland, Германия.
E-mail: sergej.winter@onlinehome.de

Поступила в редакцию 24 февраля 2017

Первые данные о питании дальневосточного аиста *Ciconia boyciana* рыбой приведены Л.Шренком (Schrenk 1861) и В.Тачановским (Taczanowski 1893). Позднее Х.Ян (Jahn 1942) сообщал о питании этого вида лягушками, брюхоногими моллюсками, рыбами и насекомыми, тогда как О.Остин (Austin 1948) отметил в его рационе и змей. Н.С.Панькин и И.А.Нейфельдт (1976) сообщили о составе трёх принесённых птенцам порциях корма; в них находилась 61 рыба: 29 ротанов *Perccottus glehni* и 32 вьюна *Misgurnus fossilis*. Позднее, по данным 1974-1976 годов, в Среднем Приамурье проведён анализ 590 объектов корма из 17 порций, 5 желудков (4 птенцов и взрослой птицы) и 110 погадок (Винтер 1978; Winter 1982). Затем, в 1978 году, они были дополнены новыми материалами (Винтер 1983), а в 1985 году эта работа на немецком языке отправлена на Международный симпозиум по аистам (Вальсроде, ФРГ), а ещё позже переведена организаторами конференции на английский и опубликована в Айкене (Южная Каролина, США; Winter 1991). К сожалению, этот сборник имел маленький тираж и российским коллегам не известен (Андронов 2011). Кроме того, значительная часть собранных тогда данных о морфометрических особенностях рыб, лягушек и водных жуков из корма дальневосточного аиста и его стаций не опубликована. Критически пересмотрев прежние и добавив новые данные, предлагаем вашему вниманию эту работу.

Материал и методика

Наблюдения проведены 17 июня – 25 августа 1974, 20 апреля – 19 сентября 1975, 23 апреля – 22 июня 1976 и 21 мая – 23 августа 1978 (всего 379 дней) в низовьях Буреи (южная часть Архаринского района Амурской области, рис. 1). Район исследований – участок влажной дальневосточной лесостепи (90-150 м н.у.м.), где ландшафтно доминируют низовые травяные болота, окружённые на возвышениях «островками» редкостойных лиственных лесов площадью 0.1-10.0 га. Здесь по левым берегам Буреи и Амура в полосе шириной 5-10 км обильны старичные озёра с заболоченными берегами (подробнее – см.: Винтер 1978).

Рис. 1. Район наших наблюдений в Среднем Приамурье.

В 1978 году (у села Антоновка) наблюдали 3 пары. На экскурсиях регистрировали места кормления взрослых, под гнёздами этих птиц собирали погадки. Кроме того, с 29 июня по 14 июля у 3 птенцов (в возрасте от 40 до 55 дней) одной пары отбирали порции корма, принесённые взрослыми. Основание шеи птенцов перевязывали бинтом и едва взрослая отрыгивала добычу, мы собирали её, а затем развязывали шеи птенцов и высыпали им в гнездо рыбу (ротаны, вьюны), превосходящую по массе порцию, принесённую взрослым аистом. Когда через несколько минут птенцы проглатывали рыбу, их шеи снова перевязывали. Параллельно со сбором порций корма на местах кормления этой пары аистов (на мелководных участках перекрытой дамбой реки Джонгуль) 1-20 июля проведены обловы рыб и водных жуков мелкоячеистой сетью (диаметр ячеи 5 мм), размером 4.0×2.0 м, с карманом глубиной 1.5 м посередине сети. При обловах нижний край её прилегал ко дну водоёма, а верхний – выступал над поверхностью воды. Таким образом были отловлены 1469 рыб (4 видов, массой 14733 г) и 26 крупных водных жуков (массой 57.3 г; подробности – ниже). За период с 29 июня по 14 июля у аистов взяты 12 порций корма, содержавших 652 рыбы и 6 водных жуков (4418.6 г). Кроме того, с 12 ч 19 июля до 6 ч 20 июля 1978 на Антоновском водохранилище была выставлена сеть с ячеёй 30×35 мм и посадкой 1.5 м, длиной около 50 м, в которую попали 13 самых крупных ротанов массой 134.4-254.1 г (подробности в таблице 15).

В общей сложности порции корма (n = 12), желудки (n = 6) и погадки (n = 97) в 1978 году содержали 2768 кормовых объектов, анализ которых позволил значительно расширить представления о питании дальневосточного аиста.

Результаты и обсуждение

Погадки 40-55-дневных птенцов дальневосточного аиста представляют собой рыхлые продолговатые комки, преимущественно из растительной ветоши, включавшие хитиновые остатки насекомых и в 35.7% случаев – кости, шерсть и перья позвоночных животных (табл. 1). При этом остатки растений существенно доминировали над остальным содержимым, составляя почти 92% массы погадки. А остатки насекомых по массе в 2.4 раза превосходили остатки позвоночных животных.

Таблица 1. Размеры и масса компонентов сухих погадок 40-55-дневных птенцов дальневосточного аиста

Показатели	Размеры погадок (n = 15), мм	Масса остатков, г			Масса погадки, г
		Насекомых	Позвоночных животных	Растений	
Пределы	26-55×23-45×17-33	0.05-0.80	0.10-0.68	1.00-8.25	1.20-8.82
Среднее	42.8×34.6×24.5	0.253±0.055	0.296±0.088	4.054±0.629	4.625±0.673
Cv, %	–	81.52	66.54	58.25	56.36
Встречаемость	–	100	35.7*	100	–
Относительная масса, %	–	5.73	2.40	91.87	100

* – Актуально только для выборки промеренных погадок.

Таблица 2. Пища птенцов и взрослых дальневосточных аистов в Среднем Приамурье. (Анализ 60 погадок из-под 2 гнёзд в 1978 году. Состав беспозвоночных редуцирован до семейств; полная версия – см.: Winter 1991).

Объекты питания	Число экз.		Встречаемость, %
	Абс.	%	
I. Позвоночные, Vertebrata	11	0.75	16.67 (10)
1. Рыбы, Pisces, Cypriniformes, Cyprinidae, *Carassius auratus gibelio*	2	0.14	3.33 (2)
2. Птицы, Aves	6	0.41	10.0 (6)
Non-Passeriformes, juv	2	0.14	3.33 (2)
Passeriformes, ad	4	0.27	6.67 (4)
3. Млекопитающие, Mammalia, Rodentia, Muroidea	2	0.14	3.33 (2)
Cricetidae, Microtinae	1	0.07	1.67 (1)
II. Беспозвоночные, Invertebrata	1459	99.25	100.0 (60)
4. Моллюски, Mollusca, Брюхоногие, Gastropoda	1	0.07	1.67 (1)
5. Паукообразные, Arachnida, Пауки, Aranei	1	0.07	1.67 (1)
6. Насекомые, Insecta	1457	99.12	100.0 (60)
Orthoptera	1079	73.40	93.33 (56)
Tettigoniidae	36	2.45	25.0 (15)
Acrididae	1043	70.95	93.33 (56)
Hemiptera	1	0.07	1.67 (1)
Homoptera	1	0.07	1.67 (1)
Hymenoptera	40	2.72	28.33 (17)
Formicidae	33	2.24	28.33 (17)
Coleoptera	336	22.86	98.33 (59)
Carabidae	101	6.87	65.0 (39)
Dytiscidae	19	1.29	28.33 (17)
Hydrophilidae	81	5.51	91.67 (55)
Silphidae	10	0.68	15.0 (9)
Staphylinidae	3	0.20	5.0 (3)
Omaliinae	1	0.07	1.67 (1)
Scarabaeidae	22	1.50	30.0 (18)
Dermestidae	1	0.07	1.67 (1)
Byrridae	2	0.14	3.33 (2)
Elateridae	1	0.07	1.67 (1)
Coccinellidae	1	0.07	1.67 (1)
Chrysomelidae	28	1.90	31.67 (19)
Curculionidae	58	3.95	48.33 (29)
Итого:	1470	(60)	100.0 %

В 97 погадках из-под 3 гнёзд доминировали саранчовые Acrididae, жужелицы Carabidae, водолюбы Hydrophilidae, долгоносики Curculionidae и плавунцы Dytiscidae (табл. 2, 3 и 4).

Таблица 3. Пища птенцов и взрослых дальневосточных аистов в Среднем Приамурье. (Анализ 37 погадок из-под 1 гнезда, где брали пробы корма в 1978 году. Состав беспозвоночных редуцирован до семейств; полная версия – Winter 1991).

Объекты питания	Число экз.		Встречаемость, %
	Абс.	%	
I. Позвоночные, Vertebrata	23	9.06	35.14 (13)
1. Рыбы, Pisces, Cypriniformes	2	0.79	5.41 (2)
Cobitidae, *Misgurnus fossilis anguillicaudatus*	1	0.39	2.70 (1)
Eleotridae, *Perccottus glehni*	1	0.39	2.70 (1)
2. Amphibia, Anura	10	3.94	24.32 (9)
Ranidae, *Rana amurensis*	8	3.15	21.62 (8)
Hylidae, *Hyla japonica*	2	0.79	5.41 (2)
3. Птицы, Aves	3	1.18	8.11 (3)
Non-Passeriformes, ad	1	0.39	2.70 (1)
Passeriformes: ad	1	0.39	2.70 (1)
Passeriformes: juv	1	0.39	2.70 (1)
4. Млекопитающие, Mammalia, Rodentia, Muroidea	8	3.15	21.62 (8)
Muridae, *Apodemus* sp.	1	0.39	2.70 (1)
Cricetidae, *Cletrionomys rutilus*	2	0.79	5.41 (2)
Microtinae	1	0.39	2.70 (1)
II. Беспозвоночные, Invertebrata	231	90.94	100.0 (37)
5. Паукообразные, Arachnida, Пауки, Aranei	7	2.76	16.22 (6)
6. Насекомые, Insecta	224	88.19	100.0 (37)
Orthoptera	9	3.54	10.81 (4)
Tettigoniidae	3	1.18	5.41 (2)
Acrididae	6	2.36	8.11 (3)
Hemiptera, Pentatomidae	1	0.39	2.70 (1)
Hymenoptera	3	1.18	8.11 (3)
Formicidae	2	0.79	5.41 (2)
Coleoptera	211	83.07	100.0 (37)
Carabidae	74	29.13	70.27 (26)
Dytiscidae	37	14.57	83.78 (31)
Hydrophilidae	48	18.90	100.0 (37)
Histeridae	1	0.39	2.70 (1)
Silphidae	10	3.94	21.62 (8)
Staphylinidae	1	0.39	2.70 (1)
Omaliinae	1	0.39	2.70 (1)
Scarabaeidae	6	2.36	16.22 (6)
Cantharidae	2	0.79	5.41 (2)
Lathridiidae	2	0.79	5.41 (2)
Coccinellidae	12	4.72	13.51 (5)
Chrysomelidae	6	2.36	10.81 (4)
Curculionidae	6	2.36	16.22 ((6)
Итого:	254	(37)	100.0 %

Таким образом, в содержимом погадок дальневосточного аиста доминируют среди кормовых объектов крупные прямокрылые Orthoptera и жесткокрылые Coleoptera, а в основном погадки наполнены непере-

варенными остатками частей древесных и травянистых растений, захваченных при ловле или подбирании добычи. Кроме того, 140-часовые наблюдения за 4 гнёздами из скрадка показали, что многих мелких сухопутных жуков (Histeridae, Silphidae, Staphilinidae, Scarabaeidae, Dermestidae), привлечённых зловонием гнезда, активно склёвывают уже 40-дневные птенцы.

Таблица 4. Пища птенцов и взрослых дальневосточных аистов в Среднем Приамурье (Анализ 97 погадок из-под 3 гнёзд в 1978 году. Состав редуцирован до семейств; полная версия – Winter 1991).

Объекты питания	Число экз.		Встречаемость, %
	Абс.	%	
I. Позвоночные, Vertebrata	34	1.97	23.71
1. Рыбы, Pisces	4	0.23	4.12
2. Amphibia, Anura	10	0.58	9.28
2. Птицы, Aves	9	0.52	9.28
3. Млекопитающие, Mammalia, Rodentia, Muroidea	10	0.58	10.31
II. Беспозвоночные, Invertebrata	1690	98.03	100.0
4. Моллюски, Mollusca, Брюхоногие, Gastropoda	1	0.06	1.03
5. Паукообразные, Arachnida, Пауки, Aranei	8	0.46	7.22
6. Насекомые, Insecta	1681	97.51	100.0
Прямокрылые, Orthoptera	1088	63.11	61.86
Tettigoniidae	39	2.26	17.53
Acrididae	1049	60.85	60.82
Hemiptera, Pentatomidae	2	0.12	2.06
Homoptera	1	0.06	1.03
Hymenoptera	43	2.49	20.62
Formicidae	35	2.03	19.59
Coleoptera	547	31.73	98.97
Carabidae	175	10.15	67.01
Dytiscidae	56	3.25	49.48
Hydrophilidae	129	7.48	94.85
Histeridae	1	0.06	1.03
Silphidae	20	1.16	17.53
Staphylinidae	4	0.23	4.12
Omaliinae	2	0.12	2.06
Scarabaeidae	28	1.62	24.74
Cantharidae	2	0.12	2.06
Lathridiidae	2	0.12	2.06
Dermestidae	1	0.06	1.03
Byrridae	2	0.12	2.06
Elateridae	1	0.06	1.03
Coccinellidae	13	0.75	6.19
Chrysomelidae	34	1.97	23.71
Curculionidae	64	3.71	36.08
Итого:	1724	(97)	100.0 %

Содержимое 5 желудков 20-50-дневных птенцов представлено в таблице 5. Заметим, что лишь один 20-дневный птенец взят в коллекцию, остатки остальных птенцов (в виде желудков и пищеводов) найдены под гнёздами, поскольку енотовидная собака *Nyctereutes procyo-*

noides, барсук *Meles meles*, лиса *Vulpes vulpes* и волк *Canis lupus* эти части птенцов не ели.

Таблица 5. Пища птенцов в возрасте 20, 30, 35, 45 и 50 дней (анализ содержимого 5 желудков).

Объекты питания	Число экз.		Встречаемость, %
	Абс.	%	
I. Позвоночные, Vertebrata	23	10.5	40.0
1. Рыбы, Pisces, Cypriniformes, Cobitidae, *Misgurnus fossilis*	23	10.5	40.0
II. Беспозвоночные, Invertebrata			
2. Насекомые, Insecta	196	89.5	100.0
Orthoptera, Acrididae, *Mecosthetus grossus*	142	64.8	20.0
Coleoptera	52*	23.7	80.0
Carabidae	7	3.2	60.0
Carabus sp.	3	1.4	60.0
C. granulatus	2	0.9	20.0
Calosoma sp.	1	0.5	20.0
Dytiscidae	10	4.6	80.0
Dytiscus sp.	2	0.9	40.0
D. latro	2	0.9	20.0
D. dauricus	3	1.4	20.0
Hydrophilidae	20	9.1	80.0
Hydrous sp.	9	4.1	20.0
H. piceus	9	4.1	60.0
Helophorus sp.	1	0.5	20.0
Scarabaeidae	3	1.4	40.0
Anomala sp.	1	0.5	20.0
Potosia metallica	1	0.5	20.0
Buprestidae, *Dicerca acuminata*	2	0.9	40.0
Chrysomelidae	7	3.2	60.0
Donacia sp.	5	2.3	60.0
Plateumaris sericea	1	0.5	20.0
Lema sp.	1	0.5	20.0
Hymenoptera	2	0.9	20.0
Итого:	219	100.0	5

* – Помимо определённых до рода или вида 210 экз., 6 определены лишь до семейства и 3 до отряда.

Анализ содержимого 12 порций пищи, взятых у птенцов (в возрасте от 40 до 55 дней) одной пары, показал (табл. 6), что основу их рациона составляли рыбы (вьюн *Misgurnus fossilis*, ротан *Perccottus glehni)* и сибирские лягушки *Rana amurensis*.

Здесь же отметим, что масса порции корма составляла 214.0-578.2, в среднем 406.4±35.9 г (n = 12). В величине порций корма партнёров отмечен половой диморфизм: самка приносила значимо меньше корма ($\beta >$ 0.99), чем самец (табл. 7).

И здесь важен ещё один аспект: в порциях корма взрослые обязательно, помимо животных, приносили и растительную ветошь: перепутанные пучки листьев осоки, обломки ветвей. Их относительная масса охарактеризована в таблице 8, из которой видно, что она составляла

2.9-3.9, в среднем 3.66±0.11% (n = 7) от массы порции корма, и была в 25 раз меньше, чем в погадках птенцов (табл. 1).

Наконец, содержимое желудка и пищевода взрослого дальневосточного аиста, убитого браконьерами за неделю до вылупления птенцов, представлено в таблице 9.

Таблица 6. Пища 40-55-дневных птенцов одного гнезда дальневосточного аиста (состав 12 проб корма) в 1978 году

Объекты питания	Число экз.	% встреч	Масса, г	% от общей массы
I. Позвоночные, Vertebrata	701	100.0	4836.8	99.18
1. Pisces, Cypriniformes	652	100.0	4405.5	90.34
Cyprinidae, *Phoxinus percnurus*	3	25.0	11.3	0.23
Cobitidae	445	83.33	3274.4	67.14
Misgurnus fossilis	444	83.33	3272.9	67.11
Cobitis taenia	1	8.33	1.5	0.03
Eleotridae, *Perccottus glehni*	204	100.0	1119.9	22.96
2. Amphibia, *Rana amurensis*	47	58.33	308.7	6.33
3. Mammalia, *Clethrionomys rutilus*	2	16.67	122,5	2.51
II. Беспозвоночные, Invertebrata	35	91.67	40.0	0.82
4. Моллюски, Mollusca, Gastropoda	6	50.0	2.2	0.04
5. Пауки, Arachnoidea, Aranei	9	33.33	4.5	0.09
6. Пьявки, Hirudinea, Euhirudinea, Gnathobdelae	3	25.0	5.8	0.12
7. Насекомые, Insecta	17	91.67	27.5	0.56
Orthoptera, Acrididae, *Mecostethus grossus*	4	25.0	1.5	0.03
Odonata, imago	1	8.33	1.1	0.02
Odonata, larva	3	25.0	2.9	0.06
Coleoptera	7	41.67	14.4	0.30
Carabidae, *Carabus* sp.	1	8.33	1.4	0.03
Dytiscidae, *Dytiscus* sp.	2	16.67	3.8	0.08
Hydrophilidae, *Hydrous dauricus*	4	25.0	9.2	0.19
Lepidoptera, *Sphinx* sp., larva	1	8.33	6.9	0.14
Insecta, ovum	1	8.33	0.7	0.01
Итого, животные:	736		4876.8	(96.0)
III. Растительная ветошь*	12	100.0	203.2	(4.0)

* – Взвешена только в 7 порциях (3-х – самки и 4-х – самца; табл. 8).

Таблица 7. Масса порций корма, приносимых птенцам самкой и самцом дальневосточного аиста

Родитель,принёсший корм	Пределы, г	Среднее ± *S.E.*, г	*CV*, %
Самка (n = 5):	214.0 – 352.1	302.7 ± 27.3 **	18.02
Самец (n = 7):	328.3 – 578.2	477.8 ± 40.1 **	20.57
Всего (n = 12):	214.0 – 578.2	406.4 ± 35.9	29.31

Разница средних значима при: ** $P < 0.01$.

Обсуждение

Соотношение кормов в погадках (n = 37; собраны с начала июня до середины июля) и пробах корма (n = 12), собранных 29 июня – 14 июля

у одной пары, показано в таблице 10. Эти данные в известной мере позволяют судить о полноте утилизации аистом различных кормов.

Таблица 8. Масса растительных остатков в пробах корма дальневосточного аиста

Родитель,принёсший корм	Пределы	Среднее ± *S.E.*	*CV*, %
	Масса, г		
Самка (*n* = 3)	9.0 – 14.4	11.8 ± 1.6 **	22.93
Самец (*n* = 4)	18.0 – 23.0	20.6 ± 1.2 **	11.27
Всего (*n* = 7)	9.0 – 23.0	16.81 ± 1.97	31.01
	В % от массы порции корма		
Самка (*n* = 3)	2.86 – 3.93	3.47 ± 0.31	15.63
Самец (*n* = 4)	3.44 – 3.92	3.76 ± 0.11	5.73
Всего (*n* = 7)	2.86 – 3.93	3.66 ± 0.11	9.42

Разница средних значима при: ** $P < 0.01$.

Таблица 9. Содержимое желудка и пищевода взрослого дальневосточного аиста 29 апреля 1975, за неделю до вылупления первых птенцов в гнёздах

Объекты питания	Число экз.		Их масса, г	
	Абс.	%	Абс.	% (животных)
Vertebrata	66	74.2	394.99	77.60 (88.57)
Pisces, Eleotridae, *Perccottus glehni*	46	51.7	239.55	47.06
Amphibia, Anura, Ranidae, *Rana amurensis*	20	22.5	155.44	30.54
Insecta, Coleoptera	23	25.8	50.99	10.02 (11.43)
Hydrophilidae, *Hydrous sp.*	16	18.0	42.56	8.36
Dytiscidae, *Dytiscus dauricus*	4	4.5	6.93	1.36
Ranthus sp.	1	1.1	0.2	0.04
Carabidae, *Carabus sp.*	2	2.2	1.3	0.26
Только животные	89	100.0	445.98	87.62 (100.0)
70-80% объёма желудка составили растительные остатки: осока, мох, обломки ветвей	(1)	(-)**	63.0	12.38% от массы содержимого
Итого:	89	100.0	508.98	100.0

* – Масса полупереваренных и сильно повреждённых животных восстановлена по неповреждённым особям этих видов в содержимом. ** – Представлен лишь как часть массы содержимого.

Аисты наиболее полно усваивают рыб: в погадках их относительное число в 112 раз меньше, чем в порциях корма. В желудках аистов кости лягушек разрушаются в несравнимо меньшей степени: относительное число лягушек в погадках лишь в 1.62 раза меньше, чем в порциях. Среди беспозвоночных наименьшему воздействию в пищеварительном тракте подвержен хитин насекомых, особенно жесткокрылых, а из позвоночных – кости млекопитающих. Относительное число насекомых в погадках в 38.2, а млекопитающих – в 11.7 раз больше, чем в порциях корма. Это подтверждают и таблица 11, где объединены данные по 7 гнёздам. Таким образом, аисты наиболее полно утилизируют

рыб, за ними следуют амфибии, пауки, млекопитающие, насекомые (в целом) и замыкают ряд жуки.

Таблица 10. Соотношение групп кормов* в пробах корма птенцов (*n* = 12) и их погадках (*n* = 37) в одном гнезде в 1978 году (меньший компонент принят за 1.0)

Группы объектов питания	Число объектов, в % от общего		Встречаемость	
	а) пробы корма	б) погадки	а) пробы корма	б) погадки
Vertebrata	10.5	1.0	2.8	1.0
Pisces, Cypriniformes	112.1	1.0	18.5	1.0
Amphibia, Anura, Ranidae	1.6	1.0	2.4	1.0
Mammalia, Rodentia	1.0	11.7	1.0	1.3
Invertebrata	1.0	19.1	1.0	1.1
Arachnoidea, Aranei	1.0	2.3	2.1	1.0
Insecta	1.0	38.2	1.0	1.1
Coleoptera	1.0	87.4	1.0	2.4
Carabidae	1.0	208.1	1.0	8.4
Dytiscidae	1.0	54.0	1.0	5.0
Hydrophilidae	1.0	35.0	1.0	4.0
Всего объектов:	736	254	12	37

* – Абсолютные показатели представлены в таблицах. 3 и 6.

Таблица 11. Соотношение групп кормов* в пробах корма птенцов (*n* = 31; из 5 гнёзд) и их погадках (*n* = 97; 3 гнезда; меньший компонент принят за 1.0.

Группы объектов питания	Число объектов, в % от общего		Встречаемость	
	а) пробы корма	б) погадки	а) пробы корма	б) погадки
Vertebrata	40.83	1.0	4.08	1.0
Pisces, Cypriniformes	322.57	1.0	23.50	1.0
Amphibia, Anura, Ranidae	10.38	1.0	4.52	1.0
Птицы, Aves	-	0.52	-	9.28
Mammalia, Rodentia	1.0	2.42	1.0	1.06
Invertebrata	1.0	5.01	1.0	1.41
Gastropoda	8.0	1.0	18.83	1.0
Hirudinea, Euhirudinea, Gnathobdelae	0.40	–	12.9	–
Arachnoidea, Aranei	1.54	1.0	1.79	1.0
Insecta	1.0	5.42	1.0	1.72
Orthoptera, Acrididae	1.0	5.46	1.0	4.80
Odonata	0.32	–	9.7	–
Hemiptera, Pentatomidae	–	0.12	–	2.06
Homoptera	–	0.06	–	1.03
Hymenoptera	–	2.49	–	20.62
Coleoptera	1.0	5.27	1.0	1.81
Carabidae	1.0	42.29	1.0	6.91
Dytiscidae	1.0	2.93	1.0	2.19
Hydrophilidae	1.0	1.60	1.0	2.45
Другие 13 семейств жесткокрылых	–	10.10	–	> 36.08
Lepidoptera, larve	0.08	–	3.2	–
Всего: объектов корма	1263	1724	–	–
Всего проб и погадок	–	–	31	97

* –Абсолютные показатели представлены в таблицах 4 и 23.

Таблица 12. Относительная численность и биомасса рыб и жесткокрылых в кормовой стации мелководий водохранилища на реке Джонгуль у села Антоновка (А) и пище птенцов (В) дальневосточного аиста

Объекты питания	Pisces	*Phoxinus percnurus*	*Perccottus glehni*	*Misgurnus fossilis*	*Cobitis taenia*	Hydrophilidae, *Hydrous* sp.	Dytiscidae, *Dytiscus* sp.	Итого
				Биомасса, абс/				
А	14733.0	4623.1	9225.0	718.9	166.0	34.6	22.7	14790.3
В	4405.6	11.3	1119.9 !	3272.9	1.5	9.2	3.8	4418.6
				В % от общей				
А	99.61	31.26	62.38	4.86	1.12	0.23	0.15	100
В	99.70	0.26	25.35	74.06	0.03	0.21	0.09	100
				Число экземпляров				
А	1469	1186	235	33	15	13	13	1495
В	652	3	204	444	1	4	2	658
				В % от общего числа				
А	98.26	79.33	15.72	2.21	1.00	0.87	0.87	100
В	99.08	0.46	31.0	67.47	0.15	0.61	0.31	100
				Индекс относительной элективности				
	0.0042	-0.99	0.33	–	–	-0.18	-0.47	–
				Относительная биомасса				
	0.0005	-0.98	-0.42	–	–	-0.05	-0.25	–

Некоторое представление об относительной численности и биомассе рыб и жесткокрылых в кормовой стации и пище аиста даёт таблица 12, составленная по данным порций корма аистов и результатов обловов мелких озёр и каналов небольшого мелководного водохранилища на реке Джонгуль у села Антоновка.

Заметим, что вьюнов и щиповок *Cobitis taenia* необходимо отлавливать иным способом, так как они ведут донный и ночной образ жизни, а днём многие особи зарываются в ил, поэтому относительная численность и биомасса этих рыб в материалах обловов значительно ниже, чем в стациях аиста. Поэтому, мы исключаем вьюнов и щиповок из дальнейшего анализа избирательности кормов, но вкратце остановимся лишь на их морфометрических особенностях (табл. 13 и 14).

Прежде всего, обратим внимание на то, что среди добытых аистом вьюнов (n = 128) 90.6% особей относились к трём первым классам распределения, то есть самым мелким, с массой тела 1.1-12.2 г (табл. 14). А из таблицы 13 видно, что средняя масса вьюна в корме аиста была в 3.2 раза ниже, чем в кормовых стациях.

Относительная численность и биомасса других рыб и жесткокрылых в порциях корма в известной степени соответствует ситуации в кормовых стациях аиста (табл. 12).

Однако бросается в глаза значительное несоответствие между относительной численностью и биомассой гольяна *Phoxinus percnurus* в ста-

Таблица 13. Морфометрические особенности рыб в стациях (А) и пробах корма птенцов дальневосточного аиста (В)

Параметры	Масса тела, г	Длина тела, мм		Высота тела на уровне грудных плавников, мм	Число экз.
		от рыла до основания хвостового плавника	от рыла до края хвостового плавника		
Ротан *Perccottus glehni*					
Пределы:					
А	0.35-254.1	20-215	25-250	4.5-56.0	235
В	0.4-22.2	–*	29.0-123.0	–	204
	0.35-12.20	20.0-85.0	25.0-101.0	4.5-19.5	70
Среднее ± *S.E.*:					
А	39.26±3.32				235
В	5.49±0.83	–	–	–	204
	5.59±0.42	58.21±1.76	69.49±2.04	13.40±0.46	70
CV, %:					
А	129.46				235
В	59.68	–	–	–	204
	63.10	25.32	24.59	28.87	70
Коэф. корреляции, *r*:	Весовые группы:	1-2:	1-3:	2-4:	
А	I) < 5.0 г	0.92***		0.98***	35
	II) 5.0-60.0 г	0.97***			80
	III) > 60.0 г	0.98***		1-4:	21
В	0.35-22.2	0.81***	0.91 ***	0.92***	70
Щиповка *Cobitis taenia*					
Пределы:					
А	4.7-14.8	72-103	84-117	10.5=15.0	15
В	1.5	72.0	82.0	7.5	1
Среднее ± *S.E.*:					
А	11.07±0.79	96.13±2.44	108.80±2.64	13.67±0.34	15
В	1.5	–	–	–	1
CV, %:					
А	26.92	9.83	9.41	9.72	15
В	–	–	–	–	1
Коэф. корреляции, *r*:	1-2:	1-3:	1-4:	2-4:	2-3:
А	0.88***	0.90***	0.93***	0.87***	0.98***
В	–	–	–	–	–
Вьюн *Misgurnus fossilis*					
Пределы:					
А	14.35-30.70	124-172	141.5-193.0	12.5-17.5	33
В	1.65-18.55	70-165	80.0-186.0	6.0-13.5	128
Среднее ± *S.E.*:					
А	21.79±0.85	148.76±2.07	169.4±2.0	14.48±0.23	33
В	7.16±0.37	120.81±1.94	136.93±2.26	10.06±0.19	13
	6.80±0.34	–	(*n* = 108)	–	128
CV, %:					
А	22.19	7.99	6.94	9.20	33
В	57.24	17.10	17.14	19.79	113
Коэф. корреляции, *r*:					
А	1-2:	2-4:	1-3:	1-4:	
В:	0.94***	0.84***	0.94***	0.93 ***	33

* – Не измеряли. *** Коэффициенты корреляции значимы при $P < 0.001$.

Таблица 14. Распределение морфометрических показателей вьюнов *Misgurnus fossilis* из проб корма птенцов и стаций дальневосточного аиста *Ciconia boyciana* у села Антоновка Архаринского района Амурской области

Классы								Источник и величина выборки
1	2	3	4	5	6	7	8	
I. Масса тела, lim: 1.1-30.7 (29.6); величина класса – 3.7 г								
1.1 – 4.8	4.8 - 8.5	8.5 - 12.2	12.2 - 15.9	15.9 - 19.6	19.6 - 23.3	23.3 - 27.0	27.0 - 30.7	
53	29	34	10	2	–	–	–	Корм птенцов, *n* = 128
-	-	-	3	11	7	6	6	Обловы, *n* = 33
53	29	34	13	13	7	6	6	*n* = 161 (все)
33.0	18.0	21.1	8.1	8.1	4.3	3.7	3.7	100%
II. Длина тела от рыла до основания лучей хвостового плавника, lim: 70.0-172.0 (102.0); величина класса – 12.8 мм								
70.0 – 82.8	82.8 - 95.6	95.6 - 108.4	108.4 - 121.2	121.2 - 134.0	134.0 - 146.8	146.8 - 159.6	159.6 - 172.4	
8	12	19	27	25	28	8	1	Корм птенцов, *n* = 128
–	–	–	–	4	12	10	7	Обловы, *n* = 33
8	12	19	27	29	40	18	8	*n* = 161 (все)
5.0	7.5	11.8	16.8	18.0	24.7	11.2	5.0	100%
III. Полная длина тела от рыла до конца хвостового плавника, lim: 80.0 – 193.0 (113.0); величина класса – 14.2 мм								
80.0 – 94.2	94.2 - 108.4	108.4 - 122.6	122.6 - 136.8	136.8 - 151.0	151.0 - 165.2	165.2 - 179.4	179.4 - 193.6	
7	8	11	23	24	25	8	1	Корм птенцов, *n* = 107
–	–	–	–	3	12	9	9	Обловы, *n* = 33
7	8	11	23	27	37	17	10	*n* = 140 (все)
5.0	5.7	7.9	16.4	19.3	26.5	12.1	7.1	100 %
IV. Высота (ширина) тела на уровне грудных плавников, lim: 6.0 – 17.5 (11.5); величина класса – 1.44 мм								
6.0 – 7.44	7.44 - 8.88	8.88 - 10.32	10.32 - 11.76	11.76 - 13.2	13.2 - 14.64	14.64 - 16.08	16.08 - 17.52	
9	24	28	22	25	5	–	–	Корм птенцов, *n* = 113
–	–	–	–	6	13	11	3	Обловы, *n* = 33
9	24	28	22	31	18	11	3	*n* = 146 (все)
6.2	16.4	19.2	15.1	21.2	12.3	7.5	2.1	100%

Таблица 15. Морфометрические показатели ротанов *Perccottus glehni* из кормовых стаций дальневосточного аиста *Ciconia boyciana* (обловы у села Антоновка Архаринского района Амурской области).

Классы								*n:* абс. %
1	2	3	4	5	6	7	8	
I. Масса тела, lim: 0.35-254.1 (253.75), величина класса – 31.72 г								
0.35-32.07	32.07-63.79	63.79-95.51	95.51-127.23	127.23-158.95	158.95-190.67	190.67-222.39	222.39-254.11	
142	48	22	8	2	4	2	7	235
60.3	20.4	9.4	3.4	0.9	1.7	0.9	3.0	100
II. Длина тела от рыла до основания лучей хвостового плавника; lim: 20.0-215.0 (195.0), величина класса – 24.4 мм								
20.0-44.4	44.4-68.8	68.8-93.2	93.2-117.6	117.6-142.0	142.0-166.4	166.4-190.8	190.8-215.2	
17	32	57	59	41	14	3	12	235
7.2	13.6	24.3	25.1	17.4	6.0	1.3	5.1	100
III. Полная длина тела: от рыла до заднего края хвостового плавника; lim: 25.0-250.0 (225), величина класса – 28.2 мм								
25.0-53.2	53.2-81.4	81.4-109.6	109.6-137.8	137.8-166.0	166.0-194.2	194.2-222.4	222.4-250.6	
17	32	53	70	34	14	3	12	235
7.2	13.6	22.6	29.8	14.5	6.0	1.3	5.1	100
IV. Высота (ширина) тела на уровне грудных плавников; lim: 4.5-56.0 (51.5), величина класса – 6.44 мм								
4.5-10.94	10.94-17.38	17.38-23.82	23.82-30.26	30.26-36.7	36.7-43.14	43.14-49.58	49.58-56.02	
29	28	62	64	25	15	4	10	235
12.3	11.9	26.4	27.3	10.6	6.4	1.7	4.3	100

Таблица 16. Морфометрические особенности крупных водных жуков и сибирских лягушек в стациях дальневосточного аиста (А) и в пробах корма его птенцов (В)

Параметры	Масса тела, г	Длина тела, мм	Число экз.
1. Водолюб *Hydrophilus dauricus* (Coleoptera, Hydrophilidae)			
Пределы:			
A	2.05-3.50	33.0-40.5	13
B	2.25-3.80	–	4
Среднее ± *S.E.*:			
A	2.66±0.11	36.19±0.55	13
B	2.30	-	4
CV, %:			
A	14.72	5.48	13
Коэф. корреляции массы и длины тела:			
A	0.93***		13
2. Плавунец окаймленный *Dytiscus dauricus* (Coleoptera, Dytiscidae)			
Пределы:			
A	1.30-2.00	28.5-30.5	9
B	1.50	–	1
Среднее ± *S.E.*:			
A	1.66 ± 0.07	29.61 ± 0.26	9
CV, %:			
A	12.58	2.64	9
Коэф. корреляции массы и длины тела:			
A	0.53		9
3. Скоморох японский *Cybister japonicus* (Coleoptera, Dytiscidae)			
Пределы:			
A	1.70-2.25	31.0-32.5	4
	2.30	–	1
Среднее ± *S.E.*:			
A	1.95±0.11	31.38±0.38	4
CV, %:			
A	11.66	2.39	4
4. Сибирская лягушка *Rana amurensis* (Amphibia, Anura, Ranidae)			
Пределы:			
B	1.5-13.0	–	29
Среднее ± S.E.:			
B (взвешены индивидуально)	6.85±0.41	–	29
Взвешены группами из 4-11 особей			
4 пробах	6.48±0.30	–	28
Все данные	6.67±0.25	–	57
CV, %:			
B	28.33	–	57

Распределение по классам массы тела (*n* = 29; B): величина класса – 2.3 г

1: 1.5 – 3.8	2: 3.8 - 6.1	3: 6.1 – 8.4	4: 8.4 – 10.7	5: 10.7 – 13.0
абс.: 1	11	12	3	2
%: 3.4	37.9	41.5	10.3	6.9

*** – коэффициент корреляции значим при P < 0.001.

циях и корме аиста (табл. 12). Индекс избирательной способности, или элективности, вычисленный по формуле В.С.Ивлева (1955):

$$E = (r - p) / (r + p),$$

где r – относительная доля в пище, p – относительная доля в стациях, свидетельствует о почти полном избегании аистом этого вида; причина этого нам не понятна. В меньшей степени выражено избегание аистом водных жуков.

В отличие от упомянутых животных, аист предпочитал добывать в пищу ротанов ($E = 0.33$); интересно, что индекс элективности по массе ротанов свидетельствовал о некотором избегании этого корма аистом. Это несоответствие между предпочтением по относительной численности и избеганием по биомассе устраняется тем, что аист избирал только мелких особей ротанов; что и подтверждают данные таблицы 13. Так, средняя масса особи ротана в корме аиста в 7.0-7.1 раз меньше, чем в его стациях. Вероятно, особи таких размеров держатся на мелководьях, доступных аисту, а более крупные придерживаются участков с более глубоководных участков. Морфометрические особенности ротанов в обловах кормовых стаций представлены в таблице 15. Она показывает, что аист ловит только самых мелких особей (но и самых многочисленных!) крайнего левого класса распределения ротанов по массе тела, в который входят особи массой до 32.07 г. Напомним, что самый крупный ротан из проб корма аиста весил 22.2 г (табл. 13). Из этого следует, что аист элиминирует самых молодых ротанов только первого класса распределения, составлявших 60.3% их населения в его стациях, не достигая представителей остальных 7 классов распределения по массе (табл. 15).

К характеристике размеров объектов корма аистов необходимо прибавить данные по крупным водным жукам и лягушкам (табл. 16). В порциях корма масса последних составила 1.5-13.0, в среднем 6.67± 0.25 г ($n = 57$). О жуках добавим, что это самые крупные из водных жуков в кормовых стациях вида, а 79.3% сибирских лягушек из порций корма аиста имели массу 3.8-8.4 г.

Наблюдения на местах кормления и просмотр добычи (2 порции разных пар: 32 ротана и 12 вьюнов: табл.17) показали, что аист схватывает рыбу вершинной третью клюва. Вероятно, именно этим обстоятельством можно объяснить значительное удлинение симфиза мандибул, увеличение высоты последних у всех особей и изгиб клюва вверх у части особей *C. boyciana*, что не характерно для европейской *C. ciconia ciconia* и азиатской *C. c. asiatica* форм белого аиста. Эта особенность, снижает вероятность зарывания клюва в придонный ил мелководий.

Измеренная по внутренней кромке рамфотеки ширина следов надклювья на ротанах одной порции составила 3.1-7.8, в среднем 4.90± 0.45 мм ($n = 11$), подклювья – 2.6-6.0, в среднем 3.90±0.31 мм. В порции другой пары ширина следов надклювья на вьюнах составила 4.8-7.0, в среднем 5.99±0.16 мм ($n = 16$), подклювья – 3.9-6.2, в среднем 5.19±

0.17 мм. Специально промерены 2 черепа (с рамфотекой), принадлежавшие взрослой птице и полугодовалому аисту, чтобы рассчитать, какими участками клюва производится схватывание и удержание рыб (табл. 18). Исходя из ширины кромок надклювья и их следов на теле ротанов и вьюнов можно сделать следующие выводы.

Максимально широкие следы надклювья на теле рыб свидетельствуют, что взрослый аист схватывал их в 83.0 мм от кончика клюва (35.0% длины клюва от его вершины), а молодая птица – в 97.0 мм от него (42.9% длины клюва). Из-за разницы в длине надклювья и подклювья в 6-8 мм по самым узким следам надклювья на рыбах можно установить минимальную дистанцию от конца клюва только для молодой птицы; она составила 14.0 мм от кончика клюва (6.2% длины).

Таблица 17. Особенности поимки рыбы дальневосточным аистом (2 порции разных пар)

Ротаны (32 экз.: 45 схватываний)				**Вьюны** (12 экз.: 18 схватываний)			
1. Ширина следов клюва на теле рыб							
	Надклювье	Подклювье		Надклювье		Подклювье	
Среднее ± *S.E.*:	4.90±0.45*	3.90±0.31**		5.99 ± 0.16*		5.19 ± 0.17**	
CV, %:	30.73	26.65		10.90		13.40	
Lim:	3.1-7.8	2.6-6.0		4.8-7.0		3.9-6.2	
n	11	11		16		16	
2. Положение клюва относительно оси тела рыбы							
Перпендикулярное		Наискось, под разными углами		Перпендикулярное		Наискось, под разными углами	
Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
38	84.4	7	15.6	13	72.2	5	27.8
3. Участок тела, за который схвачена рыба							
У основания хвоста	За середину тела	У основания головы		У основания хвоста	За середину тела	У основания головы	
19 (42.2%)	14 (31.1%)	12 (26.7%)		9 (50.0%)	5 (27.8%)	4 (22.2%)	
4. Число схватываний, при поимке одной рыбы							
Одно	Два	Три		Одно	Два	Три	
19	12	1		7	4	1	
В среднем, один ротан схвачен 1.41 раз				Каждый вьюн схвачен 1.50 раз			
5. Число неудачных попыток удержания рыб							
40.6%				41.6%			

Разница средних значима при * P < 0.05; ** P < 0.01.

Сравнение средних показателей ширины следов надклювья на рыбах свидетельствуют, что чаще всего в этом участвуют участки клюва, удалённые на 22.0 мм (9.7% длины клюва от вершины у молодой птицы), и на 28.0 мм (11.8% длины клюва от вершины у взрослой особи). Таким образом, дальневосточный аист чаще схватывает рыб участком

клюва, удалённым от его вершины на 10-12% его длины, или на 88-90% – от его основания.

Аист схватывал вьюнов перпендикулярно оси их тела 13 раз (72.2% случаев), а наискось, под разными углами – 5 раз (27.8%). Следы клюва аиста были перпендикулярны оси тела ротанов в 38 случаях (84.4%), наискось ей – в 6 случаях (15.6%).

Чёткие следы клюва аиста отмечены на 12 вьюнах (18 схватываний) и на всех 32 ротанах (45 схватываний). Чаще всего аисты хватали рыбу у основания хвоста: у ротанов здесь сосредоточены 19 следов (42.2%), у вьюнов – 9 следов (50.0%) надклювья и подклювья. За середину тела и основание головы аисты хватали рыбу примерно с равной частотой; здесь следы надклювья и подклювья оставлены на 14 ротанах (31.1%) и 5 вьюнах (27.8%) (табл. 17).

Рентгеновские снимки этих порций рыб показали, что только один ротан был схвачен так сильно, что произошёл перелом позвоночника. У двух ротанов клювом аиста была снята полоска кожи вдоль тела у основания хвоста длиной 10 мм (обе рыбы пойманы с первого раза); у одного ротана был оторван хвостовой плавник. Однако на трёх вьюнах вообще не найдены следы клюва аиста.

При поимке рыбы аист мог схватывать одну особь два и даже три раза. Так, в одно схватывание пойманы 19, в два – 12, в три – 1 ротан. На 7 вьюнах остался один след клюва (от надклювья и подклювья), на 4 – два, на 1 – три. При поимке каждый ротан был схвачен аистами в среднем 1.41 раза, вьюн – 1.50 раза. Таким образом, 40.6% попыток удержать схваченных ротанов и 41.6% – вьюнов были неудачными и аисты ещё раз или два перехватывали добычу (табл. 17). Возможно, число неудачных попыток схватывания аистом рыб было существенно больше, но данных об этом у нас нет, поскольку уплывшие рыбы в его корме отсутствовали.

Любопытно, что ширина следов клюва, оставленных аистами на вьюнах, была значимо шире, чем на ротанах (табл. 17). Это может быть связано и с тем, что первые пойманы самцом, а вторые – самкой, либо особью с меньшим (а потому более узким) клювом.

Характеризуя питание дальневосточного аиста, нельзя не задержаться на пока не совсем понятной роли растительных остатков, составлявших более 90% объёма погадки (табл. 1) и связанной с этим постоянной гнездостроительной активностью аистов. Очень вероятно, что растительные части погадок играют роль физического фактора, захватывающего и выводящего из пищеварительной системы аистов непереваренные остатки жертв с острыми краями (хитин, кости), предотвращая повреждение эпителия пищевода. Возможно, растительные остатки также создают определённую среду в желудках птиц (изменяют баланс кислотности-щёлочности), но это – лишь предположение.

Таблица 18. Некоторые пропорции клювов двух дальневосточных аистов *Ciconia boyciana* (промеры черепов с рамфотекой)

Взрослая птица
Длина клюва 237.0 мм, промеры сделаны через каждые 23.0 мм (9.70% длины), от основания к вершине,
подклювье, измеренное от отметки «0» – на 7.3 мм короче (229.7 мм)

Номер промера	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дистанция ото лба, мм	0	23	46	69	92	115	138	161	184	207	230
Высота клюва, мм	43.5	38.25	35.40	32.55	29.35	26.45	23.30	19.65	15.20	9.75	6.25
Ширина клюва, мм	32.0	30.15	25.10	20.75	16.85	13.40	11.10	9.00	7.10	5.30	3.95
Расстояние между кромками рамфотеки на надклювье, мм	31.5	30.2	23.6	18.3	14.0	11.2	9.0	7.3	6.1	5.0	Закончилось
Расстояние между кромками рамфотеки на подклювье, мм	30.5	29.9	23.3	17.9	13.6	10.3	7.7	5.7	4.3	3.2	–

Молодая птица (полугодовалого возраста)
Длина клюва 226.0 мм, промеры сделаны через каждые 22.0 мм (9.73% длины),
подклювье, измеренное от отметки «0» – на 6.0 мм короче (220.0 мм)

Дистанция ото лба, мм	0	22	44	66	88	110	132	154	176	198	220
Высота клюва, мм	42.00	39.30	36.10	32.95	29.60	26.30	23.05	18.90	13.75	8.80	6.70
Ширина клюва, мм	30.95	26.75	21.60	17.30	14.55	12.85	11.15	9.50	7.35	5.65	3.95
Расстояние между кромками рамфотеки на надклювье, мм	30.3	26.0	21.1	16.1	12.6	11.1	9.9	7.5	6.9	5.5	3.6
Расстояние между кромками рамфотеки на подклювье, мм	28.3	25.1	20.0	15.1	11.6	9.5	7.6	5.9	4.5	3.35	2.4

Таблица 19. Подстраивание гнёзд и кормление птенцов дальневосточным аистом (наблюдения за 4 гнёздами, 1975 и 1978 годы)

Дата, № гнезда, время и продолжительность наблюдений	Содержимое гнезда	Кормление птенцов (через 2 ч 52 м)	Строительный материал, приносимый взрослыми (через 5 ч 04 мин)	
			Скрученные пучки сухой осоки и мха	Сухие ветви древесных растений
6.05.1975, № 16: $11^{00} – 11^{30}$	4 сильно насиженных яйца	–	1	–
16.05.1975, № 6: $13^{30} – 14^{00}$	3 птенца, 4-8-сут	–	1	–
16.05.1975, № 12: $12^{40} – 13^{20}$	4 птенца, 3-9-сут	–	1	–
2.06.1975, № 6: $7^{15} - 21^{45}$	3 птенца, 21-26-сут	5	4	2
3.06.1975, № 6: $8^{35} – 13^{10}$	3 птенца, 22-27-сут	2	–	–
29.06.1978, № 2: $7^{15} – 10^{40}$	3 птенца, 40-46-сут	2	1	–
5.07.1978, № 2: $7^{15} – 16^{40}$	3 juv, 46-52-сут	3	–	–
6.07.1978, № 2: $8^{15} – 13^{15}$	3 juv, 47-53-сут	2	–	–
10.07.1978, № 2: $9^{25} – 14^{20}$	3 juv, 51-57-сут	2	–	–
11.07.1978, № 2: $8^{55} – 18^{15}$	3 juv, 52-58-сут	3	–	–
13.07.1975, № 6: $3^{50} – 16^{45}$	3 juv, 62-66-сут	4	2	1
Итоги: 1975 г.: 2.06.-13.07. 1 гнездо, 32.0 ч	Возраст птенцов 21-66 сут	11	6	3
Итоги: 1978 г.: 29.06.-11.07. 1 гнездо, 32.08 ч	Возраст птенцов 40-58 сут	12	1	–
В оба сезона: 6.05.-13.07. (69 дней), наблюдения 4 гнёзд (65.8 ч)	Насиженная кладка – вылет птенцов	23	10	3

Как бы там ни было, взрослые аисты регулярно приносят на гнездо не только корм, но и строительный материал. Правда, последний приносится в 1.77 раз реже. Интересно, что значительную часть растительной ветоши они приносят, зажав в клюве, так что она хорошо заметна у летящей птицы, но меньшую часть ветоши они отрыгивают вместе с пищевой порцией. Соотношение прилётов с кормом и строительным материалом показано в таблице 19. Вероятно, приносы корма и строительного материала взаимосвязаны и последний создаёт определённую концентрацию ветоши в подстилке гнезда, часть которой птенцы неизбежно заглатывают, торопливо хватая мокрую рыбу, лягушек и жуков, отрыгнутых взрослыми птицами.

Кроме того, частота приносов строительного материала в гнезда во многом определялась погодой, сопровождавшей этот процесс. Так, в дождливое и сухое время частота приносов строительного материала определённо различалась. Эта зависимость показана в таблице 20: взрослые приносили строительный материал в дождливое время заметно реже, чем в сухое. Это ещё одно доказательство зависимости поведения птиц средних широт от погоды (Winter *et al.*, 1999; Винтер, Горлов 2003; Winter, Gorlov 2003; Винтер, Мысленков 2011).

Таблица 20. Осадки в периоды наблюдений кормления и подстраивания гнёзд у дальневосточного аиста *Ciconia boyciana*

Год, даты, продолжительность наблюдений, погода	Пятидневки						Итоги
1975 год: 20.05-3.06. и 29.06.-13.07.	20-24.05.	25-29.05.	30.05.-3.06.	29.06.- 3.07.	4-8.07.	9-13.07.	30 дней, 32.0 ч
Дождь*	0	0	35	10	0	10	9.2
Сухо	100	100	65	90	100	90	90.8
1978 год: 12.06.-11.07.	12-16. 06.	17-21.06.	22-26.06.	27.06.-1.07.	2-6.07.	7-11.07.	30 дней, 32.1 ч
Дождь*	–	10	20	25	60	60	29.2
Сухо	100	90	80	75	40	40	70.8
Различия относительного числа дождливых дней в 1975 и 1978 годах по методу «фи» (φ) значимы при P= 0.001. $F_{st\ 200}$ = 3.9-6.8-11.2							F_d = 16.6

* – в % от 6-часовых интервалов.

Таблица 21. Относительное число объектов корма в погадках дальневосточного аиста, в 1975 году (А; n = 110; Винтер 1978) и 1978 году* (В; n = 97).

Объекты питания	Относительное число экз., %		Соотношение относительного числа экз. в разные годы	
	А	В	А	В
I. Pisces	0.68	0.23	2.9	1.0
II. Mammalia	0.68	0.58	1.2	1.0
III. Arachnida, Aranei	5.48	0.46	11.9	1.0
IV. Insecta	93.15	97.51	1.0	1.05
1. Orthoptera	–	63.11	–	63.1
2. Hymenoptera	8.22	2.49	3.3	1.0
3. Coleoptera	84.93	31.73	2.7	1.0
Carabidae	12.33	10.15	1.2	1.0
Dytiscidae	10.96	3.25	3.4	1.0
Hydrophilidae	41.78	7.48	5.6	1.0
Scarabaeidae	2.74	1.62	1.7	1.0
Chrysomelidae	3.42	1.97	1.7	1.0
Curculionidae	6.85	3.71	1.8	1.0
Итого, абс.	146 (100.0%)	1724 (100.0%)	1.0	11.8

* –Абсолютные показатели представлены в табл. 4.

На составе кормов, частоте приносов пищи в гнездо, величине порций заметно сказывалось состояние водоёмов. С третьей декады апреля до конца июня 1975 года большинство дальневосточных аистов кормились в 100-600 м от гнёзд, на болотах и залитых водой берегах озёр, среди кочек, окружённых прозрачной водой (Винтер 1978). Однако в этот же период в 1976 и 1978 годах птицы нередко летали за кормом на расстояние 3-15 км, к озёрам с низким уровнем воды (многие болота высохли), где кормились на мелководье, в мутной воде; или охотились на лугах, неподалёку от гнёзд. При высокой обводнённости территории в 1975 году порции корма были меньше и приносились чаще, чем в 1978 году, когда уровень воды в озёрах был низким, а болота высохли. В первый год одна порция содержала в среднем 13.5, а во второй – 58.4 позвоночных животных (Винтер 1978). Заметим, что это соотношение не совсем корректно отражает число позвоночных в порциях корма. В 1975 году под «порциями корма» подразумевались оставшиеся на гнёздах (при их осмотрах) или обнаруженные наблюдением из скрадка, а не только что принесённые полные порции (как в 1978 году), которые мы сразу забирали.

Таблица 22. Соотношение относительного числа* и встречаемости объектов корма в погадках дальневосточного аиста, из-под 1 (А) и 2 других (В) гнёзд, расположенных в двух разных стациях в 1978 году

Объекты питания	Соотношение относительного числа экз.		Соотношение % встреч экземпляров	
	A	B	A	B
Vertebrata	2.1	1.0	12.1	1.0
I. Amphibia, Anura	(24.3)	–	(3.9)	-
II. Mammalia	6.5	1.0	22.5	1.0
III. Arachnida, Aranei	9.7	1.0	39.4	1.0
IV. Insecta	1.0	1.1	1.0	1.0
1. Orthoptera, Acrididae	1.0	11.5	1.0	30.1
2. Coleoptera	3.6	1.0	1.0	1.0
Carabidae	1.1	1.0	4.2	1.0
Dytiscidae	2.9	1.0	11.3	1.0
Hydrophilidae	1.1	1.0	3.4	1.0
Silphidae	1.4	1.0	5.8	1.0
Scarabaeidae	1.0	1.8	1.6	1.0
Coccinellidae	8.1	1.0	67.4	1.0
Chrysomelidae	1.0	2.9	1.0	1.0
Curculionidae	1.0	2.9	1.0	1.7
Итого, абс.	254 (100.0%)	1470 (100.0%)	37 (100.0%)	60 (100.0%)

* – Абсолютные числа объектов представлены в таблицах 2 и 3.

Эти особенности сезонов проявились и в составе погадок: спектр беспозвоночных в них от водных и околоводных групп в первый год «сместился» к луговым в третий (табл. 21). В 1975 году среднее число

беспозвоночных в погадке составило 1.3, а в 1978 – 17.8. Это соотношение свидетельствует об изменении кормовой базы при низком уровне воды в озёрах, что вынуждало аистов переходить к питанию насекомыми – несомненно, энергетически менее выгодной пищей для такой крупной птицы. Почти трёхкратное снижение относительного числа рыб в погадках говорит о том же, хотя погадки и слабо отражают роль рыб в питании аистов. Прибавим, что разные пропорции доминирующих в корме групп в погадках могут быть связаны и с разновременностью сбора погадок: в 1975 году их большая часть приходилась на период нахождения в гнёздах маленьких птенцов, а в 1978 – птенцов старше 30 дней.

Таблица 23. Корм птенцов дальневосточного аиста (5 мая – 28 июля 1974, 1975 и 1978; 29 проб на гнёздах и 2 желудка; Винтер 1978; Winter 1991; с сокращениями)

Объекты питания	Число экз.		Встречаемость, %	Биомасса	
	Абс.	%		Абс., г	%
I. Позвоночные, Vertebrata	1016	80.44	96.8	7082.7	96.62
1. Рыбы, Pisces, Cypriniformes	937	74.19	96.8	6375.8	86.97
2. Амфибии, Amphibia, Anura, Ranidae	76	6.02	41.9	523.1	7.14
3. Рептилии, Reptilia	–	–	–	–	–
4. Птицы, Aves	–	–	–	–	–
5. Млекопитающие, Mammalia, Rodentia, Cricetidae	3	0.24	9.7	183.8	2.51
II. Беспозвоночные, Invertebrata	247	19.56	71.0	247.9	3.38
6. Насекомые, Insecta	227	17.97	58.1	231.5	3.16
7. Жесткокрылые, Coleoptera	76	6.02	54.8	165.9	2.26
8. Водные жуки (Dytiscidae, Hydrophilidae) и их личинки	73	5.78	38.7	161.7	2.2
9. Сухопутные жуки (Carabidae)	3	0.24	9.7	4.2	0.06
10. Прямокрылые, Orthoptera, Acrididae	146	11.56	12.9	54.8	0.75
11. Стрекозы, Odonata	4	0.32	9.7	3.9	0.05
12. Дождевые черви, Annelides, Oligochaeta	–	–	–	–	–
15. Моллюски, Mollusca, Gastropoda	6	0.48	19.4	2.2	0.03
16. Пьявки, Hirudinea, Euhirudinea, Gnathobdelae	5	0.40	12.9	9.7	0.13
17. Пауки, Arachnoidea, Aranei	9	0.71	12.9	4.5	0.06
18. Другие (Lepidoptera, larve)	1	0.08	3.2	6.9	0.09
Итого:	1263	100.0	31 проба	7330.6	100.0

Различия в составе кормов разных пар проявлялись сходно с указанной спецификой сезонов и обводнённостью территории. В 1978 году прослежены места кормления трёх пар, а содержимое погадок продемонстрировало различия в кормовых стациях и составе пищи. Одна пара ловила добычу по берегам озёр и на немногих уцелевших залитых водой участках болот, редко – на лугах; а две другие – преимущественно на лугах и значительно реже – на берегах озёр, расположенных вдали от гнёзд. Как видно из таблицы 22, сравнивающей таблицы 2 и 3, доминирующие корма у них различны: в первом случае – это жужелицы, жуки-водолюбы и плавунцы, во втором – среди разнооб-

разного состава доминируют саранчовые. У первой пары аистов встречаемость в погадках жужелиц, плавунцов и водолюбов соответственно в 4.2, 11.3 и 3.4, раз выше, чем у двух других пар, в погадках которых лягушки вообще не встречены. А на одну погадку из-под первого гнезда приходились 6.86, а двух других – 24.5 объектов, преимущественно насекомых.

Состав кормов зависел и от изменения состояния водоёмов в течение сезона. По наблюдениям за одной парой дальневосточных аистов, до конца июня 1978 года аисты приносили птенцам в основном ротанов, которых они ловили на мелководье у берегов озёр, уровень воды в которых был очень низким; вьюнов и лягушек в корме почти не было. Вероятно, в этот период многочисленные здесь вьюны держались на глубине, у дна водоёмов. Начиная с 26 июня пошли обильные дожди, продолжавшиеся сутками, почти без перерывов, и уже к 3 июля уровень воды в озёрах значительно поднялся, а 5 июля уже были залиты окружающие болота кочкарники*. После таких изменений началось икрометание у вьюнов, которые «выходили» среди кочек на мелководье. Отнерестившиеся рыбы «спускались» в озера, а их место занимали другие, с созревшими гонадами. На многочисленных лужах и временных водоёмах концентрировались для икрометания лягушки. Поэтому уже 5 июля в приносимых аистами порциях корма значительно преобладали вьюны, появились сибирские лягушки, а число ротанов резко снизилось. Это соотношение объектов питания аистов сохранялось до конца наблюдений (28 июля).

Основные различия в составе кормов аистов в эти годы обусловлены не столько разной влагообеспеченностью сезонов, сколько антропогенным воздействием (палы, нарушившие гидрологический режим территории), в результате которого в 1976 и 1978 годах, с бо́льшим, чем в 1975 году, количеством осадков до начала июля, болота и озёра имели уровень воды как в засушливые годы (данные Амурской областной гидрометобсерватории, Благовещенск) †.

Итак, состав пищи дальневосточного аиста изменчив и колебался в зависимости от обводнённости территории, места расположения кормового участка, но особенно – от степени антропогенного воздействия на стации.

Основываясь на опубликованных ранее материалах (Винтер 1978), а также данных 1978 года, резюмируем состав, встречаемость и биомассу кормов у птенцов *C. boyciana* – см. таблицу 23.

Автор искренне признателен Е.П.Соколову и Н.Л.Орлову за помощь в полевых работах, а особенно – А.А.Меженному и Н.С. Шингареву за многообразную помощь в сборе

* Из-за муссонного климата, 55-60% годовых осадков выпадает здесь в июне-августе.

† Данные по температурам и осадкам в 1975, 1976 и 1978 годах по посёлкам Иннокентьевка и Архара любезно предоставлены Н.П.Лукашенко из Гидрометобсерватории Амурской области (Благовещенск).

материала. Выражаю и глубокую благодарность коллегам, определявшим насекомых (Б.А.Коротяев, В.Б. Захаренко, А.В.Горохов), амфибий (И.С.Даревский) и млекопитающих (Г.Ф. Барышников, Ф.Н. Голенищев). Я также благодарен Н.П.Лукашенко, предоставившему дополнительные данные о температурах и осадках района наблюдений. Автор сердечно благодарен Е.Э.Шергалину, за перевод на английский резюме этой работы.

Литература

Андронов В.А. 2011. Дальневосточный аист *Ciconia boyciana* Swinhoe, 1873 // *Птицы России и сопредельных регионов. Пеликанообразные. Аистообразные. Фламингообразные*. М.: 416-429.

Винтер С.В. 1978. Гнездование черноклювого белого аиста, *Ciconia boyciana* Swinhoe, в Среднем Приамурье // *Тр. Зоол. ин-та АН СССР* **76**: 9-23.

Винтер С.В. 1983. *Птицы Буреинско-Хинганской низменности и вопросы охраны редких видов*. Автореф. дис. … канд. биол. наук. Л.: 1-22.

Винтер С.В., Горлов П.И. 2003. Размножение серого журавля на востоке Украины в зависимости от погодных условий // *Вест. зоол.* **37**, 1: 49-59.

Винтер С.В., Мысленков А.И. 2011. О птицах Лазовского заповедника // *Экология птиц: виды, сообщества, взаимосвязи*. Харьков, **2**: 267-323 (Сомовская библиотека. Вып. 1).

Ивлев В.С. 1955. *Экспериментальная экология питания рыб*. М.: 1-252.

Панькин Н.С., Нейфельдт И.А. 1976. Дальневосточный белый аист в Амурской области // *Тр. Окского заповедника* **13**: 19-31.

Austin O.L. Jr. 1948. *The Birds of Korea*. Cambridge: 1-303.

Jahn H. 1942. Zur Ökologie und Biologie der Vögel Japans // *J. Ornithol*. **90**, 1/2: 7-302.

Schrenk L. v. 1860. *Reisen und Forschungen im Amurlande in den Jahren 1854-1856*. Bd.1. Vögel des Amur-Landes. St.-Petersb.: 217-567.

Taczanowski L. 1891-1893. Faune ornithologique de la Siberia orientale // *Mem. Acad. Sci., St.-Petersb*. Ser. 7. **39**: 1-1278.

Winter S.V. 1982. Nesting of the Black-billed White Stork (*Ciconia boyciana* Swinhoe) in the middle Amur region // *Ornithological studies in the USSR*. Moscow, **1**: 75-100.

Winter S.W. 1991. Diet of the Oriental White Stork (*Ciconia boyciana* Swinhoe) in the Middle Amur region, USSR // *Biology and conservation of the Oriental White Stork, Ciconia boyciana*. Aiken: 31-45.

Winter S.W., Gorlov P.I. 2003. Relationship between weather conditions and Common Crane breeding in the east of Ukraine // *Proc. 4th European Crane Workshop 2000*. France: 97-113.

Winter S.V., Gorlov P.I., Andryushchenko Y.A. 1999. Neues aus der Forschung an paläarktischen Kranichen // *Vogelwelt* **120**: 367-376.