

УДК 598.2

АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННОЙ И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ КОМПОНЕНТЫ ТРОФИЧЕСКОЙ НИШИ ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ В РАЙОНЕ СУСКАНСКОГО ЗАЛИВА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2009 Ю.К. Роцевский¹, С.А. Ягодкин², А.И. Файзуллин¹

¹Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти
e-mail: ievbras2005@mail.ru

²Самарский государственный университет, г. Самара
Поступила 14.10.2008

Проведен анализ по размеру и перекрытию трофических ниш околородных колониальных птиц в районе Сусканского залива, Ставропольского района Самарской области. Установлено, что наибольший размер трофической ниши по числу экземпляров добычи имеет озерная чайка ($S_\lambda = 4,39$), по массе пищевых объектов серая цапля ($S_\lambda = 2,54$), наименьший размер трофической ниши по двум показателям имеет речная крачка ($S_\lambda = 1,30$ и $S_\lambda = 1,52$). Значительно перекрываются трофические ниши озерной чайки и речной крачки ($I = 69,36$), по сравнению с серой цаплей.

Ключевые слова: трофическая ниша, околородные птицы, Сусканский залив.

ВВЕДЕНИЕ

Параметры трофической ниши биологического вида обычно тесно сопряжены с важнейшими характеристиками экосистем и прежде всего с механизмами круговорота живого вещества. Особые возможности для выявления функциональных особенностей природных сообществ открываются при сравнении трофических ниш экологически близких видов. Чаще всего трофические ниши таких сопряженных видов характеризуют по их размерам и степени перекрытия. Обычно в научной литературе оцениваются показатели встречаемости объектов в спектре питания, например, доля экземпляров добычи в общем количестве объектов питания. При этом данный показатель характеризует в большей степени пищедобывательную деятельность. С другой стороны, при оценке энергетических потоков в популяции наиболее важное значение имеет оценка массы пищевых объектов.

Для орнитофауны Самарской области характерны 8 видов колониальных околородных птиц: серая цапля *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758, сизая *Larus canus* Linnaeus, 1758, озерная *L. ridibundus* Linnaeus, 1766 и малая *L. minutus* Pallas, 1776 чайки, белокрылая *Chlidonias leucopterus* (Temminck, 1815), черная *Ch. niger* (Linnaeus, 1758), речная *Sterna*

hirundo Linnaeus, 1758 и малая *S. albifrons* (Pallas, 1764) крачки. Доминируют по численности в околородных биотопах в районе Сусканского залива 3 вида – серая цапля, озерная чайка и речная крачка.

Цель нашего исследования проанализировать размер и степень перекрытия трофических ниш по количеству объектов добычи и по их массе околородных колониальных птиц в районе Сусканского залива.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Анализ трофических ниш проведен по материалам питания серой цапли, озерной чайки и речной крачки собранным в районе Сусканского залива в июне-июле 1981 г., и мае-июле 1982 г. на территории товарно-выростного рыбоводного хозяйства «Сускан» (Ставропольский район Самарской области). Исследовано содержимое 13 желудков и состав 197 погадок рыбоядных птиц, проведено количественное и качественное изучение состава пищи. В ряде случаев состав определялся по хитиновым или костным останкам объекта питания.

Для анализа размера трофической ниши использован «индекс полидоминантности» – равный отношению 1 к индексу Симпсона «мера концентрации» [8, 9]:

$$S_\lambda = \left(\sum p_i \right)^{-1},$$

где p_i – доля i -го объекта от общего количества добычи (числа экземпляров). Дополнительно рассчитывались: индекс полидоминантности для выборочных значений и собственно индекс Симпсона как мера концентра-

Юрий Константинович Роцевский, научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия, Сергей Александрович Ягодкин, Самарский государственный университет; Александр Ильдусович Файзуллин, научный сотрудник лаборатории популяционной экологии.

ции со стандартной ошибкой [9]. Оценка степени перекрытия проведена по индексу Мориситы [8, 9]:

$$I_{\lambda} = 2 \sum p_{ij} p_{ik} / (\sum p_{ij}^2 + p_{ik}^2),$$

где p_{ij} – доля i -го компонента в диете j -го вида, p_{ik} – доля i -го компонента в диете k -го вида.

Статистическая обработка данных прове-

дена принятыми методами с использованием пакета программ «Exel 2003».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ распределения объектов питания проведен по двум параметрам: по «числу экземпляров добычи» (табл. 1) и по «массе экземпляров добычи» (табл. 2).

Таблица 1

Распределение пищевых объектов по «числу экземпляров добычи» околотовдных птиц в районе Сусканского залива

Объект питания	Виды хищных околотовдных птиц					
	Серая цапля		Озерная чайка		Речная крачка	
	экз.	P% ± S _p %	экз.	P% ± S _p %	экз.	P% ± S _p %
Карп	52	15,57±1,98	206	31,35±1,81	139	87,42±2,63
Окунь	9	2,69±0,89	11	1,67±0,50	9	5,66±1,83
Рыбы ближе не определены	0	-	7	1,07±0,40	0	-
Грызуны	4	1,20±0,60	0	-	0	-
Пресмыкающиеся	19	5,69±1,27	0	-	0	-
Озерная лягушка	202	60,48±2,68	3	0,46±0,26	0	-
Олигохеты	0	-	8	1,22±0,43	0	-
Стрекозы взрослые	9	2,69±0,89	35	5,33±0,88	3	1,89±1,08
Стрекозы личинки	3	0,90±0,52	47	7,15±1,01	0	-
Водолюбы взрослые	0	-	16	2,44±0,60	0	-
Водолюбы личинки	28	8,38±1,52	39	5,94±0,92	0	-
Плавунцы взрослые	0	-	5	0,76±0,34	6	3,77±1,51
Плавунцы личинки	0	-	124	18,87±1,53	0	-
Жужелицы	0	-	54	8,22±1,07	0	-
Кобылки	8	2,40±0,84	0	-	2	1,26±0,88
Насекомые ближе не определены	0	-	102	15,53±1,41	0	-

По данным табл. 1, доминирующими (P% > 15%) по числу экземпляров добычи у серой цапли являются - озерная лягушка и карп; у озерной чайки – карп и личинки жука плавунца; у речной крачки – карп. Фоновыми (4 > P% < 14) объектами питания являются: у серой цапли – пресмыкающиеся и личинки жука водолюба; у озерной чайки – личинки и взрослые стрекозы, жужелицы, личинки жука водолюба; у речной крачки – окунь. Редкими объектами добычи являются у серой цапли – окунь, личинки и взрослые стрекозы, кобылки и грызуны, у озерной чайки – взрослые жуки водолюбы и плавунцы, олигохеты, окунь и озерная лягушка, у речной крачки – жуки плавунцы, стрекозы и кобылки.

Данные из табл. 2 показывают, что доминирующими (P% > 15%) по массе добычи у серой цапли являются карп и озерная лягушка; у озерной чайки – карп; у речной крачки – карп. Фоновыми (4 > P% < 14) объектами питания являются: у серой цапли – пресмы-

кающиеся и грызуны; у озерной чайки – личинки жука плавунца; у речной крачки – окунь. Редкими объектами добычи (4 < P%) являются: у серой цапли – окунь, личинки и взрослые стрекозы, личинки и взрослые жуки водолюбы, кобылки и растительные остатки; у озерной чайки – взрослые и личинки жуков водолюбов и стрекоз, жужелицы, личинки жуков плавунцов, олигохеты, окунь и озерная лягушка; у речной крачки – жуки плавунцы, стрекозы и кобылки.

Анализ размеров трофических ниш проведен по числу экземпляров добычи и по массе (рисунок). Наибольший размер трофической ниши отмечен у озерной чайки по числу экземпляров добычи, у серой цапли по массе объектов добычи. Наименьший размер ниши по указанным двум параметрам наблюдается у речной крачки.

Характеристика перекрытия трофических ниш показала, что по количеству экземпляров добычи наиболее перекрываются спектры питания озерной чайки и речной

крачки ($I = 69,36$), низкая степень перекрытия отмечена у серой цапли с речной крачкой ($I = 23,63$) и озерной чайкой ($I = 22,86$). Оценка перекрытия трофических ниш по массе, показала наибольшее перекрытие тро-

фических ниш озерной чайки и речной крачки ($I = 98,22$); серой цапли и озерной чайки ($I = 89,25$); серой цапли и речной крачки ($I = 86,77$).

Таблица 2

Распределение пищевых объектов по «массе экземпляров добычи» околотовных птиц в районе Сусканского залива

Объект питания	Виды хищных околотовных птиц					
	Серая цапля		Озерная чайка		Речная крачка	
	экз.	$P\% \pm S_p\%$	экз.	$P\% \pm S_p\%$	экз.	$P\% \pm S_p\%$
Карп	2441,47	$56,78 \pm 0,76$	2410,2	$74,80 \pm 0,76$	553,33	$79,78 \pm 1,53$
Окунь	87,04	$2,02 \pm 0,21$	85,8	$2,66 \pm 0,28$	85,47	$12,32 \pm 1,25$
Рыбы ближе не определены	0	-	39,72	$1,23 \pm 0,19$	44,1	$6,36 \pm 0,93$
Грызуны	204,54	$4,76 \pm 0,32$	0	-	0	-
Пресмыкающиеся	205,32	$4,78 \pm 0,33$	0	-	0	-
Озерная лягушка	1095,83	$25,49 \pm 0,66$	16,26	$0,50 \pm 0,12$	0	-
Олигохеты	0	-	15,76	$0,49 \pm 0,12$	0	-
Стрекозы взрослые	13,05	$0,30 \pm 0,08$	35,85	$1,11 \pm 0,18$	3,34	$0,48 \pm 0,26$
Стрекозы личинки	4,35	$0,10 \pm 0,05$	54,92	$1,70 \pm 0,23$	0	-
Водолюбы взрослые	0	-	37,6	$1,17 \pm 0,19$	0	-
Водолюбы личинки	82,69	$1,92 \pm 0,21$	115,05	$3,57 \pm 0,33$	0	-
Плавунцы взрослые	0	-	19,1	$0,59 \pm 0,14$	6,96	$1,00 \pm 0,38$
Плавунцы личинки	0	-	143,84	$4,46 \pm 0,36$	0	-
Жужелицы	0	-	68,4	$2,12 \pm 0,25$	0	-
Кобылки	9,94	$0,23 \pm 0,07$	0	-	0,4	$0,06 \pm 0,09$
Насекомые ближе не определены	142,3	$3,31 \pm 0,27$	179,52	$5,57 \pm 0,40$	0	-
Растительные остатки	13,05	$0,30 \pm 0,08$	0	-	0	-

По литературным данным, в кормах серой цапли доминируют рыбы. Так, В.А. Попов [10] указывает, что основное место в питании цапель занимает рыба, в значительно меньшей степени поедаются лягушки, водные беспозвоночные, мышевидные грызуны. В желудках трех цапель, добытых им на берегах Куйбышевского водохранилища в 1956-1960 гг., найдено 5 окуней (7-21 см, вес до 32 г), язь (7 г), 2 карася и 3 неопределенных рыбы, в одном из желудков обнаружены пиявки и остатки плавунца. По данным Н.Н. Скоковой [14] в Дарвинском заповеднике основное место в питании цапель занимают плотва и окунь, составляющие более 50% всех рыб. Мышевидные грызуны в общей массе пищи составляли не более 8%. По результатам анализа содержимого 416 желудков птиц, а также 405 экз. кормовых объектов, собранных в июле-августе 1971-1973 гг. А.Г. Дегтяревым и Г.П. Ларионовым [4], общая встречаемость рыб у серой цапли составляла 67,8%. Сво-

образным оказалось летнее питание серой цапли в колонии на р. Припять, изучаемой Э.Г. Самусенко [13]. В 11 исследованных погадках не было ни одного остатка рыб, но зато были остатки 21 мышевидного грызуна (в том числе 2 водяных крыс), 1 лягушки и 26 насекомых, преимущественно плавунцов и водолюбов.

Качественный состав кормов озерной чайки чрезвычайно разнообразен. Являясь морфологически приспособленным к водному образу жизни, этот вид, тем не менее, добывает свой корм как в водной среде, так и на суше [18]. Р. Щлегель [17] проанализировал остатки пищи из 222 желудков взрослых озерных чаек. Им обнаружено 2302 экз. 57 видов водных и наземных насекомых, рыб и червей. Чаще и в большем количестве встречались карпы (156 экз. в 72 желудках), водные клопы гребляки (562 и 70), трехгильные колюшки (232 и 54), жужелицы (189 и 33) и дождевые черви (214 и 6). Этот исследова-

тель зафиксировал также, что иногда чайками в массе поедают поденок (137 и 5) и муравьев (119 и 3). В.А. Попов [10] считает, что основным кормом озерной чайки служит рыба, встреченная в 80% желудков. Насекомые им встречены в 42,8% желудков. Роль других животных – моллюсков, ракообраз-

ных, млекопитающих – была не велика. Растительные корма в выборке В.А. Попова поедались в небольшом количестве, а наиболее массовыми кормами являлись карповые рыбы, дождевые черви, жуличицы долгоносики и настоящие комары.

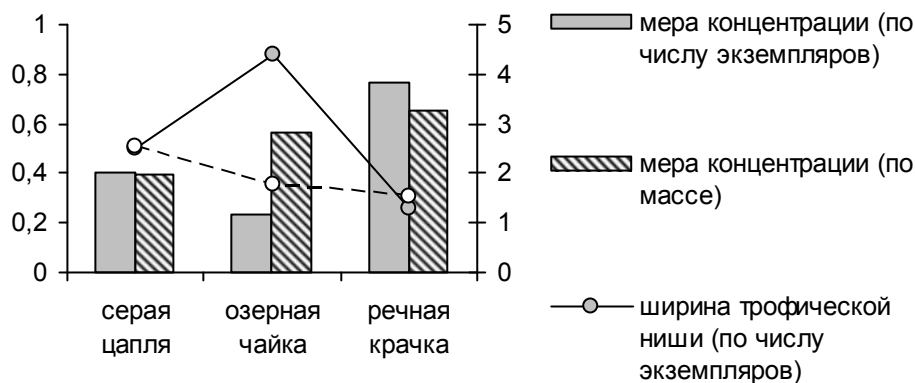


Рис. Размеры трофической ниши околотовных колониальных птиц в районе Сусканского залива

У озерных чаек, как и у других птиц, четко выражено изменение состава пищи по сезонам и в различных географических точках. Так, в Западной Сибири озерная чайка питается преимущественно наземными животными [1]. В Подмосковье в различные сезоны года в питание чаек преобладают то насекомые, то мышевидные грызуны [6].

Многие авторы [3, 11, 12] считают речную крачку типичной рыбацкой птицей. По данным Р.И. Шияна и А.В. Молодовского [16] рыба составляла в питании речных крачек 100% по встречаемости и в среднем 86% по объему пищи, т.е. являлась главным их кормом. Объем же употребляемых в пищу насекомых не превышал в среднем 20%, имея 32% по встречаемости. Из вскрытых Поповым [10] 20 желудков речных крачек 15 содержали рыбу, остальные были пусты. В питании крачек его выборки преобладали карповые – укля (43,3%) и плотва (12,5%), из окуневых – ерш (12,5%). В одном из желудков речной крачки находилось 7 экз. укля размером 5,5-8,0 см, общим весом 23,4 г. Исключительная ихтиофагия речной крачки подтверждается результатами исследований [2, 5, 15]. Исключением является сообщение М.И. Клименко *Бородулина Т.Л.* О питании и возможном хозяйственном значении некоторых пресноводных чаек и крачек // Зоол. журн. 1951. Т. 30, № 6.

2. *Бородулиной Т.Л.* Биология и рыбохозяйственное значение речной крачки // Тр. Ин-та морфологии животных АН СССР. 1953. Вып. 9.

[7], который зафиксировал креветок как основной пищевой объект черноморских речных крачек.

Анализ собственных и литературных данных показал, что типичным ихтиофагом является речная крачка, с узкой трофической нишей. Озерную чайку, как вид, имеющий в питании высокую долю насекомых, логично считать ихтиофагом-инсектофагом. Серая цапля является ихтиофагом-батрахофагом, так как по встречаемости доминируют амфибии (60,47%), при этом масса рыбы в питании выше (58,8%).

Проведенные исследования показали, что наибольший размер трофической ниши по числу экземпляров добычи имеет озерная чайка ($S_{\lambda} = 4,39$), по массе пищевых объектов серая цапля ($S_{\lambda} = 2,54$). Наименьший размер трофической ниши по двум показателям имеет речная крачка ($S_{\lambda} = 1,30$ и $S_{\lambda} = 1,52$). Заметно перекрываются трофические ниши озерной чайки и речной крачки ($I = 69,36$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.
2. *Винокуров А.А., Дубровский Э.Б.* О значении некоторых рыбацких птиц в рыбном хозяйстве Юго-Восточного Приазовья // Вопросы ихтиол. 1957. № 8.
3. *Десярев А.Г., Ларионов Г.П.* Рыбы в питании водно-болотных птиц Центральной Якутии //

- Круговорот вещества и энергии в водоемах. Рыбы и рыбные ресурсы. Иркутск, 1977.
5. *Деревякин П.А.* Материалы по экологии некоторых видов крачек // Труды Алма-Атинского зоопарка. 1948. Вып. 1.
 6. *Исаков Ю.А., Крумина М.К.* Материалы по экологии озерной чайки. // Очерки природы Подмосковья и Московской области. М.: МГУ, 1947.
 7. *Клименко М.И.* К экологии чайковых северного Черноморского побережья // Тр. Черномор. Заповедника. 1950. Вып. 1.
 8. *Кузьмин С.Л.* Трофология хвостатых земноводных. Экологические и эволюционные аспекты. М.: Наука, 1992.
 9. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982.
 10. *Попов В.А.* Птицы Волжско-Камского края. Неворобьиные. М.: Наука, 1977.
 11. Птицы СССР. Чайковые. М.: Наука, 1988.
 12. *Самородов Ю.А.* О питании черной, белокрылой, чайконосой и речной крачек Тургайской долины // Материалы 9-й Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс, 1976.
 13. *Самусенко Э.Г.* Структура колонии и особенно-сти экологии серой цапли в Припятском охотхозяйстве // Размещение и состояние гнездовой околородных птиц на территории СССР. М.: Наука, 1981.
 14. *Скокова Н.Н.* Экология серой цапли в условиях Рыбинского водохранилища // Учен. зап. МГПИ. 1954. Т. 38, вып. 2.
 15. *Шевченко В.В.* До екології чаїек і крячків в Присивашія // Праці н.д. Зоологобіол. Ін-ту, Харківськ. д. Ун-т. Сектор екології. 1937. Т. 4.
 16. *Шиян Р.И., Молодовский А.В.* К экологии гнездования речной и малой крачек в зоне затопления Горьковского водохранилища // Колониальные гнездовья околородных птиц и их охрана. М.: Наука, 1975.
 17. *Schlegel R.* Zur Nahrung der Lachmцwe an Oberlausitger Karpfenteichen // Falke. 1977. V. 24. № 6.
 18. *Vernon J.D.R.* Feeding habitats and food of the Black-headed and common Yulls. Part 2 Food // Bird Study. 1972. V. 19, 4.

THE ANALYSIS OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE COMPONENTS OF A TROPHIC NICHE OF SHOREBIRDS AROUND THE SUSKANSKY GULF (THE SAMARA REGION)

© 2009 Y.K Roshevsky¹, S.A. Jagodkin², A.I.Fayzulin¹

¹Institute of ecology of the Volga River basin, RAS, Togliatti
Samara State University, Samara

The analysis of the size and overlapping of trophic niches for colonial shorebirds around the Suskansky gulf, the Stavropol district of the Samara region is carried out. It is detected, that the greatest size of a trophic niche on prey specimen number has the black-headed gull ($S_{\lambda} = 4,39$), on weight of food objects - a grey heron ($S_{\lambda} = 2,54$). The least trophic niche size on two rates has common tern ($S_{\lambda} = 1,30$ and $S_{\lambda} = 1,52$). Trophic niches of a lake seagull and common tern ($I = 69,36$), in comparison with a grey heron are considerably overlapping.

Key words: *Trophic niches, Shorebirds, Suskansky gulf.*

