

УДК 574:598.2(045)

**ВЛИЯНИЕ ОБИЛИЯ КОРМА  
НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЛЁТНЫХ КУЛИКОВ  
НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ**

**Е. А. Сухарев<sup>1</sup>, С. Н. Спиридонов<sup>1,2</sup>, А. Ю. Околелов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Московский педагогический государственный университет  
Россия, 129278, Москва, Кибальчича, 6*

<sup>2</sup> *Мордовский государственный педагогический институт  
Россия, 430007, Саранск, Студенческая, 11а*

<sup>3</sup> *Мичуринский государственный педагогический институт  
Россия, 393760, Мичуринск, Советская, 274  
E-mail: alcedo@rambler.ru*

Поступила в редакцию 08.11.11 г.

**Влияние обилия корма на распределение пролётных куликов на очистных сооружениях в лесостепной зоне.** – Сухарев Е. А., Спиридонов С. Н., Околелов А. Ю. – Изучена зависимость распределения пролётных куликов на очистных сооружениях в Европейской России с характером их кормовой базы. Приводятся данные о динамике распределения куликов и их пищевых ресурсов, кормовое поведение птиц, содержимое желудков и пищеводов куликов.

*Ключевые слова:* кулики, корм, техногенные водоёмы, лесостепная зона.

**Food abundance influence on the distribution of flying waders on water treatment facilities in a forest-steppe zone.** – Sucharev E. A., Spiridonov S. N., and Okolelov A. Yu. – The dependence of the distribution of flying waders on water treatment facilities in European Russia on the character of their food reserve was studied. Data about the distribution dynamics of waders and their food resources, the nutrition behavior of these birds, the contents of their stomachs and gullets are provided.

*Key words:* waders, food, industrial wetlands, forest-steppe zones.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Очистные сооружения предприятий и населенных пунктов в условиях малочисленности естественных водно-болотных местообитаний имеют важнейшее значение для гнездования и сезонных миграций птиц (Зиновьев, 1990; Сухарев, Околелов, 2010; Спиридонов и др., 2010 и др.). Этому способствует высокая концентрация разлагающейся органики и биогенных элементов, что обуславливает высокое обилие и специфический состав кормовых объектов (в первую очередь личинок и куколок двукрылых Diptera), привлекающих сюда большое количество куликов.

Обилие корма – важный фактор, регулирующий численность и распределение птиц (Лэк, 1957), в том числе куликов в местах их миграционных остановок на естественных водоёмах в южных регионах России (Шубин, 1998, 1999; Околелов, Шубин, 2003; Шубин, Иванов, 2005; Околелов и др., 2008).

Целью настоящей работы послужило выяснение зависимости распределения пролётных куликов на очистных сооружениях в Европейской России с характером их кормовой базы. Для этого изучали динамику распределения куликов и их пищевых ресурсов, биометрические параметры кормовых объектов, кормовое поведение птиц, содержимое желудков и пищеводов куликов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на очистных сооружениях в Тамбовской области (ОАО «Крахмалопродукт», Первомайский район) и Республике Мордовия (г. Саранск) в весенний и осенний период в 2005 – 2009 гг. В местах кормовых скоплений куликов (отстойник, поля фильтрации и карта доочистки) проводили абсолютный учет птиц ( $n = 80$ ). Суммарную численность учтенных куликов использовали для оценки видовых предпочтений в выборе мест кормёжки.

Для детального изучения распределения куликов на очистных сооружениях, выбраны 7 наиболее массовых, пролётных видов, численность которых в период работы оставалась высокой или стабильной: чибис (*Vanellus vanellus* Linnaeus, 1758), круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus* Linnaeus, 1758), кулик-воробей (*Calidris minuta* Leisler, 1812), турухтан (*Philomachus pugnax* Linnaeus, 1758), фифи (*Tringa glareola* Linnaeus, 1758), бекас (*Golinago golinago* Linnaeus, 1758) и большой веретенник (*Limosa limosa* Linnaeus, 1758).

Обилие пищевых ресурсов оценивали по данным бентосных проб ( $n=158$ ), взятых из слоя ила глубиной 5 – 10 см с помощью мерного цилиндра диаметром 66 мм и дночерпателя Экмана – Берджа площадью захвата  $1/25 \text{ м}^2$ . Содержимое проб промывали в полевых условиях через сита с ячейками 1, 0.5 и 0.25 мм. Фиксация и обработка полученного материала осуществлялась по общепринятым методикам (Жадин, 1960; Определитель..., 1977, 2000). Пробы фиксировали этиловым спиртом (70%) и просматривали под биноклем МБС-10 и микроскопом МБР-1 при увеличении 8 – 20 $\times$ .

Для изучения содержимого желудков и пищеводов куликов ( $n = 97$ ) производился отстрел в местах их кормёжки, где брали бентосные пробы. Из тела птицы сразу же извлекали желудок и пищевод, а их содержимое фиксировали в 70%-ном спирте. Дальнейшую обработку материала проводили в лаборатории.

Влияние кормовых ресурсов на распределение куликов оценивали путем расчета коэффициентов корреляции между суммарным числом учтенных птиц и соответствующими параметрами. При этом данные численности птиц за каждый день сопоставляли с различными показателями потенциальных кормовых объектов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

*Пищевые ресурсы.* Пищевые ресурсы куликов на рассматриваемых техногенных водоёмах характеризуются небольшим видовым разнообразием, но высоким обилием отдельных видов насекомых. На обследованных участках отмечено 19 видов беспозвоночных, являющихся потенциальными кормовыми объектами для птиц. В бентосных пробах во всех местообитаниях существенно преобладали личинки и куколки двукрылых насекомых Diptera, среди которых доминировали:

личинки бабочниц (сем. Psychodidae), комаров-болотниц (сем. Limoniidae), комаров-звонцов (сем. Chironomidae). Наибольшая численность была отмечена у крыски – личинки мухи-пчеловидки *Eristalis* (сем. Syrphidae) – до 70% в пробах. Также в большом количестве встречались их куколки и пупарии.

Другие пищевые объекты были редки (менее 5 – 10% в пробах), чтобы играть существенную роль в рационе куликов. В единичных пробах отмечались личинки жука-плавунца (*Dutiscus lapponicus*), вертячки (*Gyrinus marinus*), водолюба (сем. Hydrophilidae), личинки мух-львинок (Stratiomyidae), мошек (Simuliidae), береговушек (сем. Ephydriidae). Отмечали имаго жужелиц (Carabidae), щелкунов (Elateriidae), долгоносиков (Curculionidae), перепончатокрылых (Hemiptera), клопов (Hemiptera), прямокрылых (Orthoptera), мелких пауков (Arachnidae), уховертков (*Forficula auricularia*). В последние годы из-за смены гидрологического режима в сторону осушения на картах доочистки в Тамбовской области в большом количестве появились личинки комара-звонца и клопы-гребляки (Corixidae), ранее там не отмеченные.

Численность макробентоса зависела от типа микробиотопов. Наибольшая численность отмечена на участках с подсохшим иловым осадком и растительностью – 3120 экз/м<sup>2</sup>, наименьшая – на участках с сырым иловым осадком – 25 экз/м<sup>2</sup>. Самым обильным кормом были личинки мухи-крыски, которые встречались повсеместно (кроме водоёма доочистки ОАО «Крахмалопродукт» в Тамбовской области).

Для питания птиц наиболее важными параметрами являются не таксономическая принадлежность, а ее размерные параметры и встречаемость (Goss-Custard, 1984). Размеры фоновых видов были от 5 до 20 мм, максимальные размеры были у крыски – до 50 мм. Крыски с наибольшей средней длиной тела встречались на площадках с подсохшим иловым осадком. Меньше ( $P < 0.001$ ) размеры были у крысок, обитающих на площадках с сырым иловым осадком.

*Связь распределения куликов со свойствами кормовых объектов и площадью местообитаний.* Взаимосвязь между численностью изучаемых куликов и площадью местообитаний была обнаружена только у турухтана и фифи (коэффициенты корреляции с отрицательным значением).

Распределение куликов в большинстве случаев оказалось детерминированным показателями биомассы и численности личинок мух-крысок и мотыля разного размерного класса (таблица):

- бекас – распределение детерминировано численностью крупных крысок и их биомассой на м<sup>2</sup>;
- фифи – распределение детерминировано численностью мелкого и крупного мотыля, суммарной биомассой на м<sup>2</sup> всех линейных размеров этого же кормового объекта, биомассой на м<sup>2</sup> крупных крысок (отрицательная корреляция);
- большой веретенник – распределение детерминировано плотностью и биомассой на м<sup>2</sup> крупного мотыля, суммарной биомассой на м<sup>2</sup> мотыля;
- кулик-воробей – распределение детерминировано суммарной биомассой кормовых объектов в местообитаниях (отрицательная корреляция);
- круглоносый плавунчик – распределение детерминировано численностью крупных личинок бабочниц и суммарной численностью личинок мух бабочниц;

- чибис – распределение детерминировано обилием крупных крысок и суммарным обилием крысок;
- турухтан – распределение детерминировано биомассой на м<sup>2</sup> крупного мотыля, суммарной биомассой всех мотылей на м<sup>2</sup>, отрицательной взаимосвязью с биомассой на м<sup>2</sup> крупных крысок, суммарной биомассой кормовых объектов на м<sup>2</sup>.

Коэффициенты корреляции между численностью куликов, параметрами корма и площадью местообитаний на очистных сооружениях (указаны  $r > 0.3$  и  $p < 0.05$ )

Вид	Фактор	$r$
Бекас	Обилие крупных крысок	0.83
	Биомасса крупных крысок/м <sup>2</sup>	0.42
Большой веретенник	Обилие крупных мотылей	0.46
	Мотыль крупный биомасса/м <sup>2</sup>	0.41
	Мотыль суммарная биомасса в биотопе/м <sup>2</sup>	0.41
Кулик-воробей	Суммарная биомасса кормовых объектов в биотопе	-0.52
Круглоносый плавунчик	Обилие крупных личинок бабочниц	0.51
	Суммарная доля личинок бабочниц	0.35
Чибис	Обилие крупных крысок	0.52
	Суммарная доля крысок	0.52
Турухтан	Мотыль крупный биомасса/м <sup>2</sup>	0.39
	Суммарная биомасса/м <sup>2</sup> мотыля	0.39
	Крыска крупная биомасса/м <sup>2</sup>	0.37
	Площадь биотопа	-0.38
	Суммарная биомасса кормовых объектов/м <sup>2</sup>	0.42
Фифи	Обилие мелкого мотыля	0.65
	Обилие крупного мотыля	0.64
	Мотыль мелкий биомасса/м <sup>2</sup>	0.61
	Мотыль крупный биомасса/м <sup>2</sup>	0.61
	Мотыль суммарная биомасса/м <sup>2</sup>	0.61
	Крыска средняя биомасса/м <sup>2</sup>	-0.57
	Площадь биотопа	-0.38
	Суммарная биомасса кормовых объектов/м <sup>2</sup>	0.59

Пробы, взятые в месте кормёжки турухтана и чибиса на участке подсохшего илового осадка, выявили высокую численность крысок (1050 экз./м<sup>2</sup>). Вероятно, что основным кормом для куликов будут именно они, так как другие пищевые объекты были редки, либо имели чрезвычайно малые размеры, чтобы играть важную роль в рационе птиц (Goss-Custard, 1984).

*Содержимое желудков и пищевого тракта куликов.* В желудках добытых куликов содержалось от нескольких десятков до нескольких сотен кормовых объектов, иногда желудки были пустыми. Основу рациона птиц, кормящихся на очистных сооружениях, составляли крыски, кроме кулика-воробья и круглоносого плавунчика, для которых в большей степени было характерно потребление более мелких личинок бабочниц. Кулики, кормившиеся на карте доочистки, поедали преимущественно мотыля. Доля личинок бабочниц у кулика воробья и круглоносого плавунчика составляла 75 и 97% соответственно, остальными кормовыми объектами

## ВЛИЯНИЕ ОБИЛИЯ КОРМА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЛЕТНЫХ КУЛИКОВ

были крыски. Рацион бекаса на 100%, фифи и чибиса более чем на 90% состоял из крысок. У турухтана доля крысок составляла 57%, мотыля 32%. Содержимое желудков больших веретенников на 100% состояло из мотыля.

Также в желудках изучаемых куликов в небольшом количестве были обнаружены объекты, не отмеченные в бентосных пробах – личинки, куколки и имаго различных насекомых (не комаров и мух), пауки, личинки клопов-гребляков, семена растений. Эти объекты кулики добывали из толщи и поверхности воды или ила.

Наибольшим видовым разнообразием состава потребляемых кормов характеризовались турухтан (9 видов), фифи (6 видов) и кулик-воробей (5 видов), в желудках этих видов больше всего обнаружено имаго насекомых и семян. Остальные кулики потребляли не более двух видов кормов, за исключением круглоногого плавунчика (4 вида).

*Потребление куликами кормовых объектов разного размера.* На очистных сооружениях у разных видов куликов, кормящихся в одной кормовой ситуации (в одних и тех же кормовых местах), наблюдалась кормовая избирательность. Сравнение обилия кормов в желудках и бентосных пробах позволяет проследить предпочтения птиц по отношению к более крупным или мелким кормовым объектам.

В желудках турухтана на отстойнике преобладали кормовые объекты более крупных размерных классов с общей долей у турухтана 98%, также обнаружены пупарии крысок крупного размера, которые турухтаны потребляли, скорее всего, избирательно, так как в бентосных пробах эти кормовые объекты не отмечались.

Кулик-воробей и круглоносый плавунчик потребляли кормовые объекты более мелких линейных размеров. У этих видов основу рациона составляли личинки бабочниц, которые имели значительные доли – 50 и 83%, доли более крупных личинок бабочниц были в разы меньше. По показателям обилия бентосных проб у кулика-воробья прослеживается избирательность в сторону мелких личинок, так как обилие крупных в пробах было гораздо выше. Чибис потреблял кормовые объекты большего размера, доля крупных крысок составляла более 90%. Такая избирательность оправдана кормовым поведением этих птиц, так как виды отыскивающие добычу с помощью зрения предпочитают более крупную добычу.

Птицы, кормившиеся на полях фильтрации, характеризовались потреблением крупных кормовых объектов. Турухтан, бекас и фифи потребляли личинок-крысок большего размера, их доля в желудках составляла по 100% каждого вида. Взятые с места кормёжки этих птиц пробы согласуются с содержимым их желудков, кроме фифи, которые потребляли крупных крысок, несмотря на большее обилие мелких крысок в месте кормежки.

На водоёме доочистки сточных вод ОАО «Крахмалопродукт» турухтаны и большие веретенники потребляли исключительно крупного мотыля. В этих условиях кормовая избирательность, скорее всего, не проявлялась, а потребление больших личинок связано с их общим обилием в данном биотопе.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что обилие корма (и биомасса кормовых объектов как функция их обилия) детерминирует распределение большинства куликов на техногенных водоёмах в условиях лесостепной зоны Европейской России.

Кулики потребляют достаточно широкий спектр кормов, включающий в себя животные и растительные корма разных таксономических и размерных групп, но основу рациона составляют наиболее обильные корма – крыска, мотыль, личинки бабочниц и комаров-болотниц.

Обилие крысок в значительной мере определяло распределение сравнительно крупных и (или) специализированных к визуальному обнаружению корма куликов – чибиса и фифи. Потребление крупных кормов на очистных сооружениях турхтаном, бекасом и большим веретенником связано с обилием этих кормов в кормовых местообитаниях. Роль мелких кормовых объектов в меньшей степени оказывает влияние на их выбор крупными птицами (Goss-Custard, 1984; Zwarts, Esselink, 1989; Zwarts et al., 1996).

Такие виды, как кулик-воробей и круглоносый плавунчик, предпочитали потреблять более мелких личинок мух. Возможно, это связано с размерами самих птиц. Мелкие птицы, чтобы пополнить жировые запасы, должны питаться более регулярно, чем крупные птицы, или высококалорийным кормом. Поэтому роль мелких объектов как универсального источника пополнения жировых запасов для этих птиц может быть очень велика (Goudie, Piatt, 1991).

Привлекательность для большинства куликов на очистных сооружениях крысок и мотыля понятна: средняя масса этих личинок в несколько раз больше, чем таковая любого другого кормового объекта, что позволяет во время миграционных остановок быстро пополнить жировые запасы.

Помощь в выборе методики сбора кормовых объектов птиц и их определении была оказана кандидатом биологических наук, профессором А. Г. Каменевым (Мордовский государственный университет).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Жадин В. И.* Методы гидробиологического исследования. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1960. 191 с.
- Зиновьев В. И.* Кулики на полях фильтрации г. Калинина // Орнитология. М. : Изд-во МГУ, 1990. Вып. 24. С. 150.
- Лэк Д.* Численность животных и ее регуляция в природе. М. : Мир, 1957. 404 с.
- Околелов А. Ю., Шубин А. О.* Влияние факторов среды на численность и распределение куликов (*Charadriiformes, Charadrii*) в антропогенных ландшафтах Окско-Донской равнины // Зоол. журн. 2003. Т. 82, № 3. С. 388 – 401.
- Околелов А. Ю., Шубин А. О., Иванов А. П., Митина Г. Н., Сухарев Е. А., Кузнецова Е. М., Черев С. М.* Влияние обилия корма на распределение пролетных куликов на озере Эльтон // Достижения в изучении куликов Северной Евразии. Мичуринск : Изд-во Мичурин. гос. пед. ин-та, 2008. С. 108 – 122.
- Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР. Планктон и бентос. Л. : Гидрометеиздат. 1977. 478 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Двукрылые насекомые. СПб. : Наука. С.-Петербург. отд-ние, 2000. 998 с.
- Спиридонов С. Н.* Значение кормовых ресурсов техногенных водоемов для куликов // Кулики Северной Евразии : экология, миграция и охрана. Ростов н/Д : Изд-во Южного науч. центра РАН, 2009. С. 137 – 139.

## ВЛИЯНИЕ ОБИЛИЯ КОРМА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЛЕТНЫХ КУЛИКОВ

*Спиридонов С. Н., Сарычев В. С., Константинов В. М., Околелов А. Ю., Исаков Г. Н., Сухарев Е. А.* Техногенные водоемы как резерваты по сохранению биологического разнообразия птиц в лесостепной зоне // Поволж. экол. журн. 2009. № 4. С. 319 – 326.

*Сухарев Е. А., Околелов А. Ю.* Фауна и экология птиц антропогенных водоемов в Тамбовской области на примере Хоботовского крахмалопаточного завода // Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов. Саранск : Прогресс, 2010. С. 166 – 170.

*Шубин А. О.* Микробиотопическое распределение куликов (Charadriiformes, Charadrii) в местах кормовых скоплений на юго-западном побережье Каспийского моря // Зоол. журн. 1998. Т. 77, № 3. С. 325 – 336.

*Шубин А. О.* Кормовое и агрессивное поведение куликов (Charadriiformes, Charadrii) как свидетельство их конкуренции в местах скоплений на юго-западном побережье Каспийского моря // Зоол. журн. 1999. Т. 78, № 3. С. 382 – 397.

*Шубин А. О., Иванов А. П.* Экологическая сегрегация пролетных куликов на степных водоемах Европейской России // Зоол. журн. 2005. Т. 84, № 6. С. 707 – 718.

*Goss-Custard J. D.* Intake rates and food supply in migrating and wintering shorebirds // Behaviour of Marine Animals. New York : Plenum Press, 1984. Vol. 6. P. 233 – 270.

*Goudie R., Piatt J. F.* Body size and foraging behaviour in birds // Acta XX Congr. Intern. Ornithol. Wellington, 1991. Vol. 2. P. 811 – 816.

*Zwarts L., Wanink Jan H., Ens Bruno J.* Predicting seasonal and annual fluctuations in the local exploitation of different prey by Oystercatchers *Haematopus ostralegus* : a ten-year study in the Wadden Sea // Ardea. 1996. Vol. 84 (A). P. 401 – 440.

*Zwarts L., Esselink P.* Versatility of male curlews, *Numenius arquata*, preying upon *Nereis diversicolor* : deploying contrasting capture modes dependent on prey availability // Marine Ecology Progress Series. 1989. Vol. 56. P. 255 – 269.