

## ПОВЕДЕНИЕ / BEHAVIOUR

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ОЛЬФАКТОРНЫХ СТИМУЛОВ В КОРМОВОМ ПОВЕДЕНИИ ОБЫКНОВЕННОГО ПОПОЛЗНЯ

В.Д. Анисимов, Л.И. Барсова, А.Б. Поповкина<sup>1</sup>Кафедра зоологии позвоночных, Биологический факультет МГУ, Москва, Воробьёвы горы, 119991, Россия; <sup>1</sup> e-mail: tadorna@mail.ru

Нашими предыдущими исследованиями была экспериментально подтверждена чувствительность к запахам у **большого пёстрого дятла** (*Dendrocopus major*) в период выкармливания птенцов и у двух видов синиц — **большой** (*Parus major*) и **лазоревки** (*P. caeruleus*), использующих обоняние при поиске насекомых и их личинок под корой деревьев (Анисимов, 1997; Анисимов и др., 2004 а,б). **Поползни** (*Sitta europaea*) также активно ищут скрытый корм; кроме этого, в отличие от указанных видов синиц, они сами прячут излишки пищи под корой деревьев или в других укрытиях. Хотя ведущую роль в кормодобывающей деятельности птиц играет зрение и слух (Ильичёв, 1973; Голубева и др., 2001; и др.), вполне возможно, что при поиске корма поползни, так же как и синицы, используют обоняние. В настоящей работе представлен материал этологических экспериментов, в которых у обыкновенного поползня проверяли способность воспринимать пахучие вещества, запоминать их и использовать в качестве ольфакторного ориентира при поиске корма.

**Материал и методика**

По разработанной нами ранее методике (Анисимов и др., 2004) поползням, приученным в тестовой ситуации искать спрятанный корм, предлагали по пахучей метке находить кусочки мучного червя, спрятанные под бумажным покрытием в ячейках матричной кормушки. Кормушка имела форму прямоугольной пластины размером 220 × 220 × 15 мм

с 50 отверстиями-ячейками диаметром 15 мм. В две ячейки кормушки клали кусочек мучного червя, сверху пластину накрывали чистой фильтровальной бумагой и прижимали тонкой рамкой с отверстиями, совпадавшими по диаметру и расположению с отверстиями ячеек кормушки. Сверху кормушку накрывали высоким прозрачным колпаком из органического стекла, в который во время опыта имела доступ голодная птица, помещённая в небольшую клетку. Предварительно тренированная к поиску спрятанного корма в многоячеечной кормушке птица, ориентируясь по отверстиям на прижимной рамке, прорывала бумажное покрытие и искала в ячейках корм.

В качестве ольфакторного ориентира использовали запахи маркёров растительного происхождения: знакомый поползням запах подсолнечного масла (семян подсолнечника — основного корма при содержании птиц) и незнакомые запахи свежего листа душистой герани (*Pelargonium odoratissimus*) и эфирного масла — цитроли. К запаху герани и цитроли поползней приучали в течение недели между очередной сменой маркёра в эксперименте. В период приучения, а также в дни проведения опытов, утром и вечером к основному корму добавляли небольшие порции разрезанных мучных червей, а также кусочки свежего листа душистой герани или губки с запахом цитроли. Цитроль разводили 96% спиртом в пропорции 1:20, полученным раствором смачивали мягкую кисточку, высушивали её и касались покрытия над одной из двух ячеек с кормом. Масло цитроли, разведённое в спирте, имеет устойчивый, достаточно резкий запах.

В опыте по  $\frac{1}{4}$  мучного червя клали в 2 ячейки чистой 50-ячеечной кормушки, каждый раз в разные ячейки. Запахом выбранного для опытов вещества метили стенки одной из двух ячеек с кормом и бумажное покрытие над ней. Вторая ячейка с кормом (немаркированная) служила контролем. Таким образом, при каждом предъявлении кормушки птица с 50-процентной вероятностью могла найти первой ячейку, как помеченную запахом маркера, так и без него. Эксперимент с каждым запахом маркера проводили в течение 10–15 дней подряд. В одном опыте кормушку предъявляли не более 10 раз, что не позволяло поползню быстро насытиться при удачных попытках, и он продолжал активно вести поиск.

Время одного опыта составляло 150 сек. (далее — «контрольное время»). Экспериментальным путём было выяснено, что за это время птица может вскрыть все 50 ячеек кормушки. Период поиска корма с момента предъявления кормушки до истечения контрольного времени считали одной попыткой. Если за контрольное время птица не успевала найти и вскрыть обе ячейки, попытку считали неудачной. Попытка считалась успешной, и опыт прерывали раньше истечения контрольного времени, если поползень находил обе ячейки с кормом. В случае, когда после вскрытия одной из ячеек с кормом птица, проверив другую проколом, не вскрывала её для осмотра и продолжала поиски корма в других ячейках, опыт также прерывали раньше истечения контрольного времени и пропущенную ячейку считали найденной. Трём поползням по 80 раз (8 опытов по 10 попыток) была предъявлена кормушка с запахом герани и по 45 раз (5 опытов по 9 попыток) с запахом цитроли. Две птицы из этих трёх совершили также по 40 попыток (5 опытов по 8 попыток) поиска корма с запахом подсолнечного масла. В завершение эксперимента с запахом душистой герани в 3 последних опытах в двух попытках в маркированную ячейку не клали мучного червя. Вскрытие такой ячейки для осмотра служило дополнительным подтверждением реакции птицы на ольфакторный ориентир.

При анализе результативности поиска корма с ориентиром на запах маркера и без него для каждой птицы рассматривали в первую очередь два основных показателя: (1)

число успешных попыток, в которых поползень находил первой или маркированную, или контрольную ячейку, проверив при этом — с проколами или прорывом бумаги для осмотра — и пустые ячейки кормушки и (2) число успешных попыток с прорывом бумажного покрытия только по месту маркированной запахом или контрольной ячейки. Сравнивали также общие результаты успешных поисков корма с запахом и без запаха маркера; для характеристики индивидуальных особенностей каждой птицы анализировали число ячеек, вскрытых или проверенных с точечными проколами без осмотра содержимого ячейки. Для статистической оценки различий, полученных в результате экспериментов, использовали критерий  $\chi^2$ . Различия считали достоверными при  $p < 0.05$ .

## Результаты

Стратегия поиска корма с ориентиром на запах у всех голодных поползней в эксперименте была сходной. Они начинали быстро искать корм, беспорядочно простукивая клювом бумажное покрытие в отверстиях прижимной рамки, чередуя проколы бумажного покрытия над ячейками без их осмотра с прорывом бумаги над другими ячейками для их осмотра. При быстром поиске с проколом бумаги, когда птица перемещалась по кормушке, осматривая бумажное покрытие, она часто пропускала и не находила контрольную ячейку с кормом, а в редких случаях — и ячейку с запахом маркера. Сытые поползни вели неторопливый поиск корма с простукиванием и осмотром бумажного покрытия. При этом они чаще прорывали бумагу, ранее проверенную проколами, что исключало ошибочные пропуски корма. Реакция на запах проявлялась по настойчивому вскрытию маркированной ячейки без проверочного простукивания даже в случае отсутствия в ней мучного червя. У поползней отмечены индивидуальные различия в характере поиска с преобладанием случаев проверки ячеек с проколами или прорывами бумаги над ячейками кормушки.

### Опыты с запахами маркера

#### Поползень № 1

##### 1. Опыты с запахом душистой герани

В опытах с геранью поползень № 1 несколько чаще разрывал бумагу над ячейками

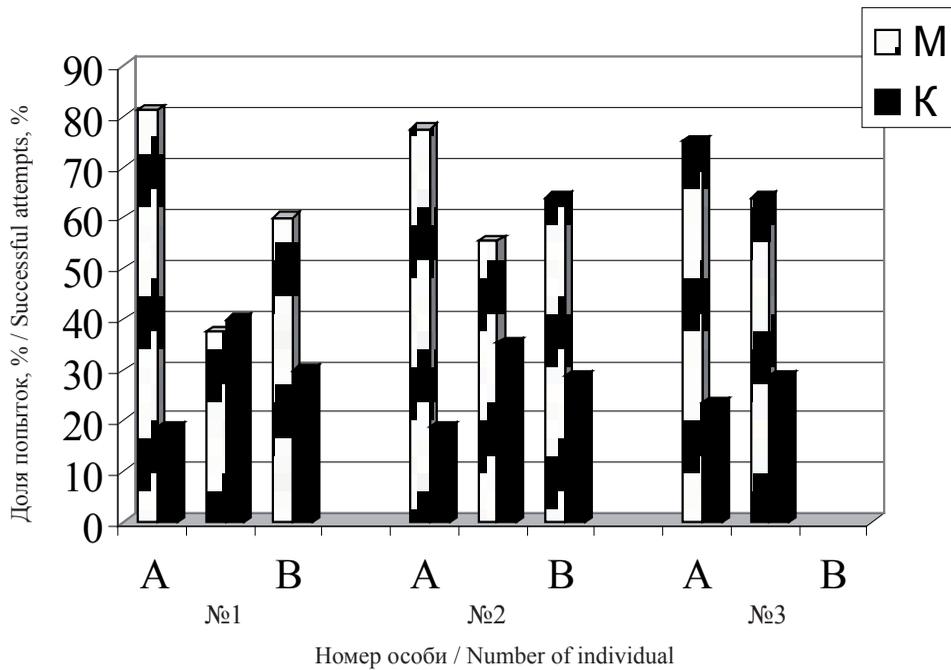


Рис. 1. Доля успешных попыток поиска корма (от общего числа попыток) при нахождении первыми маркированных запахом или контрольных ячеек: М — запах маркёра: (А) герань, (Б) цитроль, (В) масло подсолнечника; К — контроль (без запаха маркёра).

Fig. 1. The share of successful attempts in food search: the marked cells of the feeder found prior to the cells unmarked with the odorant, or vice versa: M — cells marked with (A) pelargonium, (B) citrol, and (B) sunflower oil; K — cells unmarked with any odorant.

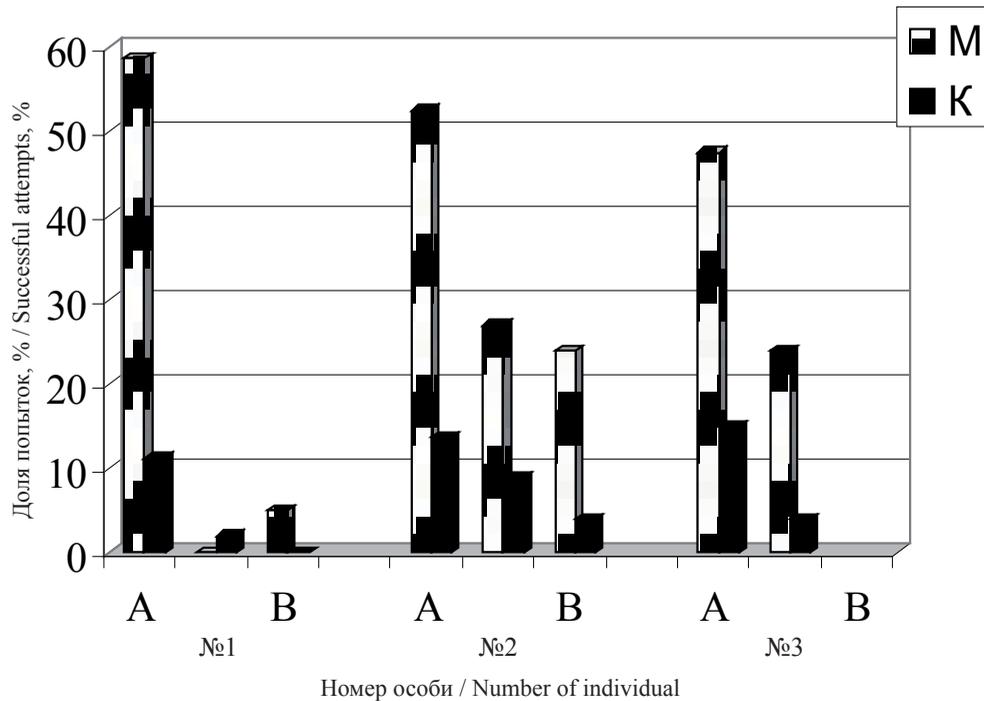


Рис. 2. Доля успешных попыток поиска корма (от общего числа попыток) при обнаружении его только в маркированных запахом или только в контрольных ячейках: М — запах маркёра: (А) герань, (Б) цитроль, (В) масло подсолнечника; К — контроль (без запаха маркёра).

Fig. 2. The share of successful attempts in food search: food found only in marked cells of the feeder or only in the cells not marked with odorant: M — cells marked with (A) pelargonium, (B) citrol, and (B) sunflower oil; K — cells unmarked with any odorant.

кормушки для их осмотра, чем проверял ячейки, лишь прокалывая клювом бумагу. При поиске корма с ориентиром на запах герани в 10 опытах (80 попыток и, соответственно, 4000 ячеек) им были проверены 1223 ячейки (31% всех ячеек); 55% из них вскрыты для осмотра, а 45% проверены простукиванием с проколами бумаги.

В результате эксперимента из 80 попыток поползень в общей сумме нашёл ячейку с запахом маркёра 78 раз (97.5% всех маркированных ячеек) и не обнаружил её в двух случаях, пропустив на первых секундах быстрого поиска с простукиванием. Контрольную ячейку с кормом птица вскрыла 48 раз (60% всех контрольных ячеек). Она не нашла контрольную ячейку с кормом в 32 случаях: 23 раза пропуская её после проверки проколами бумажного покрытия и 10 раз — не успев проверить за 150 сек. поиска. Различия в превышении количества успешных попыток поиска ячеек, маркированных запахом герани, над количеством успешных попыток поиска контрольных ячеек у поползня № 1 достоверны.

В 65 попытках из 80 поползень первой находил маркированную ячейку, в том числе и все маркированные ячейки без корма, а потом — контрольную. В 15 случаях, наоборот, сначала была обнаружена ячейка с кормом, не имевшая запаховой метки (рис. 1). Различия статистически достоверны ( $\chi^2 = 51.28$ ;  $p < 0.001$ ).

Без вскрытия пустых ячеек поползень нашёл ячейку, помеченную запахом герани, в 47 попытках из 80. Из них в 35 случаях поползень обнаружил и вскрыл её в первые 6 сек. поиска. В 12 случаях поиск продолжался от 10 до 26 сек., причём птица успевала проверить до 8 пустых ячеек без прорыва бумаги для их осмотра. Контрольную ячейку, не вскрывая пустые ячейки кормушки, поползень нашёл в 9 попытках на 2–4 сек. после начала поиска. Попыток, когда птица вскрывала только контрольную ячейку с кормом, оказалось в 5 раз меньше, чем попыток, при которых вскрывалась помеченная запахом маркёра ячейка, как с кормом, так и без него ( $\chi^2 = 47.79$ ;  $p < 0.001$ ) (рис. 2).

Обе ячейки с кормом (маркированная и контрольная) в одной попытке были найдены только 7 раз из 80, при этом поползень не вскрывал пустые ячейки.

## 2. Опыты с запахом цитроли

В экспериментах по поиску корма, помеченного запахом цитроли (5 опытов по 9 попыток, всего 45 попыток и 2250 предложенных ячеек), поползень проверил в общей сложности 1070 ячеек (47%), 61% из них птица вскрыла, а 39% проверила точечными проколами без вскрытия для осмотра.

В начале эксперимента в первом опыте маркированную цитролью ячейку птица нашла 3 раза и не нашла 6 раз, проверив при поиске больше половины ячеек кормушки, контрольную ячейку нашла 1 раз и не нашла 8 раз. В последнем, пятом опыте 7 попыток из 9 оказались успешными в отношении поиска как маркированной, так и контрольной ячейки, причём первыми были найдены и вскрыты контрольные ячейки в начале поиска. В целом по поведению птицы и характеру вскрытия ячеек реакция поползня на присутствие запаха цитроли над маркированными ячейками не заметна.

За 45 попыток поползень в сумме нашёл ячейку с запахом цитроли 24 раза (53% всех маркированных ячеек), не найдя её за контрольное время в 15 случаях и пропустив (не вскрыв) после проверки проколами в 6 случаях. Контрольную ячейку с кормом птица обнаружила в 22 случаях из 45 (49% всех контрольных ячеек), не найдя её за контрольное время в 14 из них и ошибочно пропустив 9 раз.

В 17 попытках из 45 птица первой находила корм в маркированной ячейке, а потом — в контрольной; в 18 случаях, наоборот, сначала была обнаружена контрольная ячейка с кормом (рис. 1). Согласно этим и изложенным выше результатам, вероятности обнаружения первыми маркированных или контрольных ячеек оказалась примерно равны.

В данном эксперименте не отмечено случаев успешного поиска корма со вскрытием только маркированной ячейки. Контрольную ячейку с кормом, не вскрывая пустые ячейки, поползень нашёл один раз (рис. 2).

У поползня № 1 различия в результатах поиска корма с ориентиром по запаху цитроли и без него статистически не значимы.

## 3. Опыты с запахом подсолнечного масла

В эксперименте с 40 предъявлениями кормушек (5 опытов по 8 попыток) птицей было проверено в общей сложности 1126 ячеек (56% всех ячеек). Большая часть из них (83%)

была вскрыта для осмотра; 17% ячеек поползень проверил простукиванием.

В 5 опытах поползень нашёл корм в ячейке с запахом подсолнечного масла (как до, так и после обнаружения корма в контрольной ячейке) при 30 попытках (75% всех маркированных ячеек), ошибочно пропустив её в 6 случаях после проверки простукиванием и 4 раза не успев найти за 150 сек. поиска. Контрольная ячейка с кормом была найдена в 20 случаях (50% всех контрольных ячеек); 11 раз птица пропустила её при простукивании с мелкими проколами бумаги и 9 раз не провела за 150 сек.

В этом эксперименте поползень 24 раза находил корм сначала в маркированной ячейке, а потом — в контрольной. Контрольная ячейка с кормом была обнаружена первой при 12 успешных попытках и 4 раза пропущена в первые секунды поиска (рис. 1). Различия в очередности обнаружения корма в маркированных и контрольных ячейках статистически достоверны ( $\chi^2 = 4.5$ ;  $p < 0.033$ ).

Не вскрывая пустые ячейки кормушки для осмотра, поползень нашёл маркированную ячейку 2 раза, на третьей и десятой секундах поиска, а контрольную ячейку не нашёл ни разу (рис. 2).

## Поползень № 2

### 1. Опыты с запахом душистой герани

Поползень № 2 вёл поиск, чередуя мелкие проколы с прорывами бумаги над ячейками для их осмотра. В 80 попытках (4000 ячеек) им были проверены 1385 ячеек (35%), 49% из них вскрыты для осмотра и 51% проверены простукиванием с точечными проколами бумаги.

За весь эксперимент птица вскрыла маркированную запахом герани ячейку как до, так и после вскрытия контрольной ячейки, в сумме 77 раз (96% всех маркированных ячеек), пропустив её после простукивания в 3 случаях. Контрольные ячейки с кормом птица обнаружила в 42 попытках (52.5% всех контрольных ячеек); 36 раз поползень пропустил контрольную ячейку, проверив её простукиванием, а в двух случаях не нашёл её за 150 сек.

Маркированную ячейку поползень нашёл первой в 62 случаях (из 80 попыток), в том числе и все маркированные без корма; первой контрольную — в 15 случаях ( $\chi^2 = 45.72$ ;  $p < 0.001$ ; рис. 1).

Без вскрытия пустых ячеек корм был обнаружен в маркированных ячейках в 42 попытках; из них в 36 птица вскрыла ячейку почти сразу, в первые 3–6 сек. поиска. В 6 случаях поползень затратил на поиск маркированной ячейки большее время (от 10 до 26 сек.), проверив простукиванием и пустые ячейки. Контрольную ячейку с кормом без вскрытия пустых ячеек поползень нашёл 11 раз ( $\chi^2 = 27.56$ ;  $p < 0.001$ ; рис. 2); каждый раз он обнаруживал её случайно на первых секундах поиска.

Обе ячейки с кормом — маркированную и контрольную — поползень № 2 нашёл в 4 случаях из 80 попыток. Один раз он нашёл маркированную ячейку на 26-й сек. поиска после вскрытия контрольной ячейки, проверив простукиванием без вскрытия 10 пустых ячеек. В остальных случаях он за 10 сек. находил первой маркированную ячейку, а затем и контрольную.

### 2. Опыты с запахом цитроли

При поиске корма с запахом цитроли поползень № 2 предпочитал вскрывать ячейки для их осмотра. Так, в одной попытке поползень за 126 сек. вскрыл 40 из 48 проверенных ячеек кормушки и нашёл обе ячейки с кормом. Во всех пяти опытах с запахом цитроли число успешных попыток с обнаружением корма было одинаковым для маркированной и контрольной ячеек (от 4 до 7). В 45 попытках поползнем было проверено всего 957 ячеек (42% всех ячеек), 59% из них птица вскрывала и 41% ячеек проверяла без вскрытия для осмотра.

Из 45 попыток поползень нашёл ячейку с запахом цитроли (как первой, так и второй после обнаружения контрольной ячейки) 33 раза (73% всех маркированных ячеек); 2 раза не нашёл её за контрольное время и 10 раз пропустил её после проверки проколами. Контрольную ячейку с кормом птица обнаружила в 33 случаях (73% всех контрольных ячеек); 14 раз она не была найдена за контрольное время и 9 раз была ошибочно пропущена.

Из 45 попыток поползень 25 раз нашёл сначала маркированную ячейку, а потом — контрольную. В 16 случаях очередность обнаружения корма в маркированной и контрольной ячейках была обратной (рис. 1). В данном случае различия статистически недостоверны.

Не вскрывая другие ячейки, корм в маркированной поползень находил 12 раз, каж-

дый из них на 3–7 сек. поиска, а в контрольной — 4 раза на 5–7 сек. поиска (рис. 2). По этому показателю различия достоверны ( $\chi^2 = 5.33$ ;  $p < 0.02$ ).

### 3. Опыты с запахом подсолнечного масла

За 40 попыток (5 опытов по 8 попыток) поползень проверил в общей сложности 987 ячеек (49% всех ячеек предъявленных кормушек), из них 59% птица вскрывала, а 41% проверяла без вскрытия для осмотра.

В 40 попытках были вскрыты в сумме 32 маркированные подсолнечным маслом ячейки. В 5 случаях поползень их пропустил при поиске (проверил простукиванием, но не вскрыл) и в 3 случаях не нашёл за 150 сек. Контрольная ячейка с кормом была вскрыта в 22 случаях; 18 раз птица её не нашла, при этом 14 раз она проверила контрольную ячейку простукиванием, но не вскрыла её, а ещё 4 раза не успела обнаружить за 150 сек.

Маркированную ячейку поползень нашёл первой в 22 случаях, контрольную — в 14 случаях (различия недостоверны) (рис. 1).

Не вскрывая пустые ячейки кормушки для их осмотра, поползень вскрыл маркированную ячейку 4 раза, а контрольную — только 1 раз (рис. 2); различия статистически недостоверны.

### Поползень № 3

#### 1. Опыты с запахом душистой герани

У поползня № 3 основной тактикой при поисках корма было прокалывание бумажного покрытия, что не позволяло ему осматривать содержимое ячейки. Число случаев ошибочных пропусков как ячейки с запахом маркера, так и контрольной ячейки при таком поиске возрастало. За предоставленные ему 80 попыток поползень проверил всего 1369 ячеек; 41% ячеек птица вскрыла и 59% проверила точечными проколами бумаги.

За 80 попыток поползень нашёл ячейку с запаховой меткой в сумме 73 раза (91% всех маркированных ячеек), пропустив маркированную ячейку в 7 случаях (из них 2 маркированных без корма) после проверки её проколом без вскрытия для осмотра на первых секундах поиска. Контрольную ячейку с кормом птица обнаружила при 60 попытках (75% всех контрольных ячеек); 20 раз контрольная ячейка была пропущена после её проверки без вскрытия бумаги.

Поползень № 3 нашёл корм в маркированной ячейке раньше, чем в контрольной, в 60

из 80 попыток; в 19 случаях порядок вскрытия был обратным ( $\chi^2 = 29.12$ ;  $p < 0.001$ ; рис. 1).

Не вскрывая пустых ячеек, ячейку с запахом маркера поползень нашёл 38 раз, а контрольную ячейку — 12 раз ( $\chi^2 = 18.53$ ;  $p < 0.001$ ; рис. 2). Тридцать три маркированные ячейки найдены за 2–6 сек. поиска и 5 — за 10–18 сек. Семь контрольных ячеек найдены за 6 сек. поиска и пять — за 13–21 сек., причём в последних случаях птица успевала проверить проколами от 5 до 15 пустых ячеек.

В 8 случаях поползень № 3 вскрыл и маркированную, и контрольную ячейки с кормом, проверяя при этом простукиванием без вскрытия от 1 до 5 пустых ячеек. В пяти из этих случаев он нашёл маркированную ячейку первой.

#### 2. Опыты с запахом цитроли

Во всех 5 опытах с запахом цитроли поползень находил маркированную ячейку чаще, чем контрольную, первыми вскрывая, как правило, маркированные ячейки. В 45 попытках поползнем проверено 954 ячеек (42% всех ячеек), 56% из них птица вскрыла, а 44% проверила простукиванием без вскрытия для осмотра.

За 45 попыток поползень нашёл корм в ячейке с запахом цитроли в сумме 38 раз (84% всех маркированных ячеек), пропустив её после проверки проколами в 7 случаях. В контрольной ячейке корм был обнаружен в 25 случаях (56% всех контрольных ячеек); контрольная ячейка была пропущена (не вскрыта после простукивания) 20 раз.

Поползень в 29 попытках находил корм сначала в ячейке, маркированной запахом цитроли, а затем в контрольной ячейке; в 13 случаях, наоборот, первой была вскрыта контрольная ячейка ( $\chi^2 = 7.12$ ;  $p < 0.007$ ; рис. 1).

Не вскрывая пустые ячейки, поползень нашёл корм в ячейке с запахом маркера 11 раз, время поиска при этом составляло от 3 до 7 сек. Два раза первой вскрытой ячейкой оказывалась контрольная; в этих случаях от начала опыта до вскрытия ячейки проходило 7 и 10 сек. По этому показателю различия достоверны ( $\chi^2 = 7.48$ ;  $p < 0.006$ ; рис. 2).

### Обсуждение

Несмотря на небольшое число птиц, участвовавших в эксперименте, его результаты дают основание утверждать, что обыкновен-

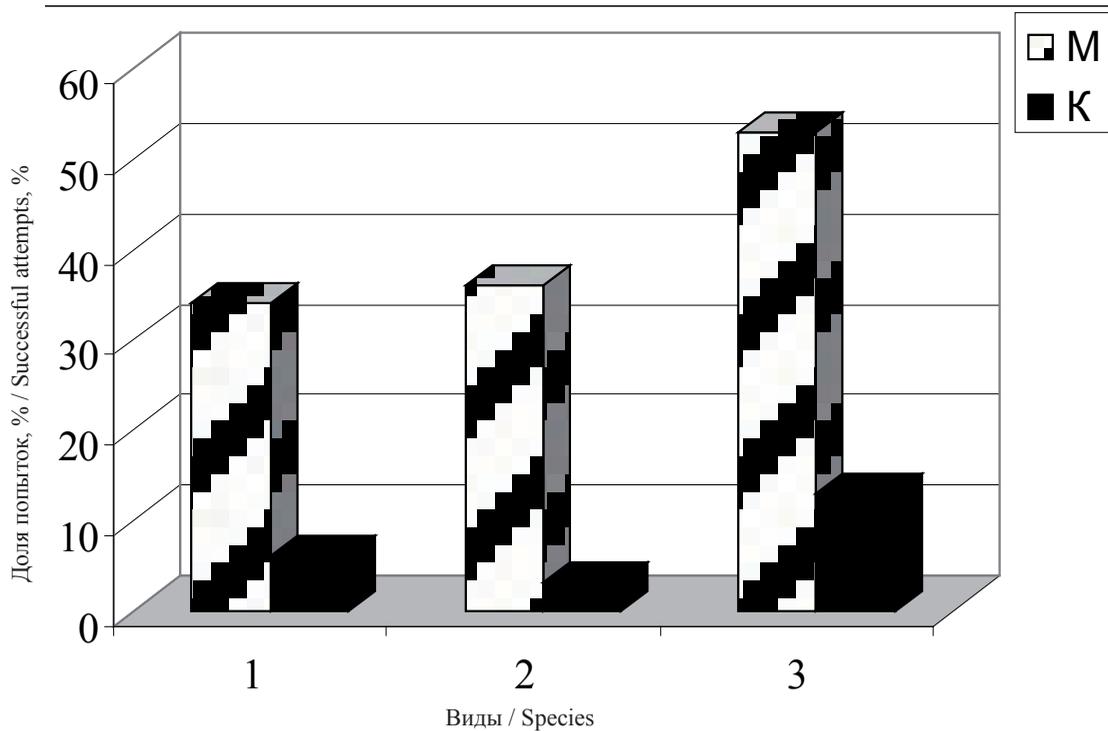


Рис. 3. Доля успешных попыток (средние значения для 5 особей каждого вида синиц и 3 поползней) со вскрытием только маркированных запахом герани (М) или только контрольных (К) ячеек у больших синиц (1), лазоревок (2) и поползней (3).

Fig. 3. The share of successful attempts in food search (average values for five individuals of each tit species and three Nuthatches): food found by Great Tits (1), Blue Tits (2), and Nuthatches (3) only in the cells of the feeder marked with pelargonium odour (M) or only in the cells unmarked with any odorant (K).

ные поползни способны различать запахи, запоминать их и использовать при поиске корма в тех случаях, когда его невозможно обнаружить визуально. Чувствительность птиц к разным запахам оказалась неодинаковой; кроме этого, были выявлены заметные индивидуальные различия как в восприятии запахов (реакции на них), так и в тактике кормового поведения (поиска корма).

Вполне отчётливо проявилась чувствительность птиц к запаху душистой герани: поползни первой находили маркированную запахом герани ячейку с кормом почти в 4 раза чаще, чем контрольную (187 и 49 раз, соответственно, из 240 предъявлений кормушки). В этом случае индивидуальный разброс результатов успешных поисков маркированной ячейки оказался незначительным — от 75 до 81% (рис. 1). Статистическая достоверность различий результатов поиска корма в тех случаях, когда птицей была обнаружена и вскрыта только помеченная снаружи запахом герани ячейка, или только контрольная ячейка (рис. 2), служит подтверждением того, что все 3 птицы использовали запах душистой

герани как ольфакторный ориентир при поиске спрятанного корма. Сходные результаты были получены нами ранее (Анисимов и др., 2004а,б) при проведении аналогичного эксперимента с запахом душистой герани на больших синицах и лазоревках (рис. 3). Вероятно, птицы хорошо запоминали нерезкий запах свежего листа душистой герани в качестве запаха, сопутствовавшего пищевому объекту в процессе тренировок и в продолжительном эксперименте. С точки зрения успешности поиска нестойкий запах душистой герани оказался наиболее эффективным запаховым маркером корма в эксперименте.

При использовании в качестве запаховой метки корма цитроли у одного из 3 поползней не выявилось достоверных различий по двум основным показателям успешного поиска корма в маркированных и контрольных ячейках (рис. 2). В отличие от запаха герани, цитроль, даже после 10-кратного разведения 96% спиртом и высыхания раствора, сохраняла устойчивый и достаточно резкий запах. Вполне возможно, что запаховый фон, создававшийся в замкнутом пространстве под кол-

паком из оргстекла, был настолько сильным, что затруднял поиск точечного источника запаха на бумажном покрытии кормушки. Таким образом, оказалось, что поползни успешнее находят корм, если с ним ассоциируется менее «резкий» (по крайней мере, с точки зрения восприятия органами чувств человека) запах.

Тем не менее, при сравнении очерёдности обнаружения корма в маркированных запахом цитроли и контрольных ячейках у поползней выявились индивидуальные различия в способностях использовать ольфакторные ключи при поиске корма. У поползня № 1 первой вскрытой ячейкой, содержащей корм, с почти одинаковой частотой оказывалась то маркированная, то контрольная ячейка, т.е. у этой птицы реакция на запах цитроли не проявлялась. Две другие птицы достоверно чаще находили корм, вскрывая только ячейку с запаховой меткой на бумажном покрытии (рис. 2), что даёт основания предположить возможность использования этими поползнями запаха цитроли при поиске корма в эксперименте.

Результаты опытов с предъявлением поползням спрятанного корма, помеченного на бумажном покрытии запахом подсолнечного масла, продемонстрировали отсутствие выраженной реакции на запах данного вещества у одной из двух птиц (рис. 2). Возможно, это было вызвано привыканием птиц к запаху подсолнечного масла за период их содержания в неволе, где основным предлагаемым им кормом были семена подсолнечника.

Интересно подчеркнуть индивидуальность восприятия различных запаховых ориентиров каждой птицей: поползень № 1 достоверно реагировал на запахи герани и подсолнечного масла, а поползни №№ 2 и 3 — на запахи герани и цитроли.

В целом получено экспериментальное подтверждение того, что поползни не только воспринимают некоторые запахи, но могут запоминать их и использовать в своей жизнедеятельности. Экспериментально показано, что каждая особь различно воспринимает разные ольфакторные метки. При наличии нерезкого запаха поползни значительно успешнее ведут поиск корма по сравнению с присутствием

стойкого запаха в замкнутом объёме. При продолжительном окружении запаха маркера при содержании (запах семян подсолнечника) использование его птицей в качестве ольфакторного стимула случайно.

При наличии и отсутствии ольфакторных ключей тактика кормового поведения поползней различается. В случае использования запахового ориентира птицы применяют тактику быстрого поиска скрытого корма методом простукивания (проверяя наличие запаха в данном месте). Если же запах не воспринимается птицей как указатель местонахождения корма, то характер поиска корма той же птицей меняется: преобладает медленный поиск со вскрытием покрытия для осмотра полостей, которые потенциально могут содержать кормовые объекты (ячеек кормушки).

Таким образом, птицы родов *Parus* и *Sitta*, в кормовом поведении которых преобладает активный поиск со вскрытием субстрата (коры деревьев, древесины), могут использовать не только визуальные, но и ольфакторные ориентиры, сокращая время поиска насекомых или их личинок — основного корма этих птиц.

Для более детального изучения роли обоняния в кормовом поведении птиц необходимо продолжение аналогичных экспериментов с участием большего количества птиц, в том числе и других видов, и с использованием ольфакторных стимулов различного происхождения.

Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ (грант № 06-04-48472).

## Литература

- Ильичев В.Д. 1972. Биоакустика птиц. М., 282 с.  
 Анисимов В.Д. 1997. Чувствительность большого пестрого дятла *Dendrocopos major* (Piciformes, Picidae) к запаху. — Зоол. журн., 76 (10): 1221–1224.  
 Анисимов В.Д., Барсова Л.И., Поповкина А.Б. 2004а. Ольфакторная рецепция в кормовом поведении синиц рода *Parus* (Passeriformes, Paridae). — Зоол. журн., 83 (9): 1138–1147.  
 Анисимов В.Д., Барсова Л.И., Поповкина А.Б. 2004б. Хеморецепторная реакция на запахи у синиц рода *Parus*. — Орнитология, 31: 131–138.  
 Голубева Т.Б., Зуева Л.В., Корнеева Е.В., Хохлова Т.В. 2001. Развитие фоторецепторных клеток сетчатки и нейронов Wulst у птенцов мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca*). — Орнитология, 28: 188–202.

**THE ROLE OF OLFACTORY CUES IN THE FEEDING BEHAVIOUR OF THE NUTHATCH (*SITTA EUROPAEA*): AN EXPERIMENTAL STUDY**

**V.D. Anisimov, L.I. Barsova, A.B. Popovkina<sup>1</sup>**

Department of Vertebrate Zoology, Biological Faculty, Moscow State University, Moscow, 119991, Russia; <sup>1</sup> e-mail: tadorna@mail.ru

**Summary**

Experimental procedure developed by the authors (Anisimov et al., 2004) was used to test the abilities of nuthatches to perceive odours. All three birds used in experiments proved to be able not only to perceive odours, but also to remember them and use the olfactory cues in food searching. Individual differences in the odour perception were revealed. The birds were much more successful in their search if their food was marked with the mild odour of pelargonium (*Pelargonium odoratissimus*) than with the acute odour of citrol. Presence of olfactory cues affected the pattern of feeding behaviour. Using olfactory cues birds rapidly checked cells of the feeder making small punctures in the paper cover. If the nuthatches were unable to perceive odour or associate it with the food, they were slower in their search and preferred to remove the paper cover on the feeder to be able to examine the contents of its cells.