

не — 20,8; птенцовая смертность в степи 35,0, в северной пустыне — 17,2%, успешность размножения в степи 43,7, в северной пустыне — 66,0 и в южной пустыне — 66,5%. По-видимому, в этой группе, состоящей в основном из степных, наземногнездящихся птиц, важный путь приспособления при освоении северной пустыни — это совершенствование адаптивных механизмов III порядка. У группы птиц, освоивших южную часть северных пустынь, повышение плодовитости в этом регионе обеспечивает большее количество вылетающих птенцов.

ЛИТЕРАТУРА

- Данилов Н. Н. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. II. Птицы.— Тр. Ин-та биол. Урал. филиала АН СССР, 1966, 56, с. 1—147.
- Олейников Н. С., Казakov Б. А. К экологии усатой синицы — *Panurus biarmicus* (L.) на Северном Кавказе.— Вестн. зоол., 1970, № 6, с. 50—54.
- Пославский А. Н. Приспособления некоторых птиц водно-болотного комплекса к гнездованию в южных пустынях.— Вестн. зоол., 1976, № 5, с. 36—42.
- Пославский А. Н. Зональная изменчивость плодовитости некоторых широко распространенных видов птиц, населяющих северные пустыни Евразии.— В кн.: Мат-лы 7-й Всесоюз. орнитол. конф., ч. I. Киев: Наук. думка, 1967, с. 303—304.
- Poslawskii A. N. Nestanpassungen bei einigen Bodenbrütern der Lehmwusten.— Der Falke, 1968, N 2, S. 48—51.

Новокузнецкий пединститут

Поступила в редакцию
21.XI 1977 г.

УДК 591.181.1 : 597.8

Л. А. Бабенко, Ю. И. Пащенко

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРИЕНТАЦИИ ЖЕЛТОБРУХОЙ ЖЕРЛЯНКИ (*BOMBINA VARIEGATA* L.) В ОПЫТАХ ПО ХОМИНГУ

Исследования ориентационных способностей амфибий, начавшиеся в 60-х годах, представляют значительный интерес в связи с тем, что земноводные являются наиболее примитивной группой среди наземных позвоночных. Логично ожидать, что механизм ориентации у них наиболее прост и при низком уровне развития нервной системы легче может быть обнаружен. Однако литературные данные по ориентации амфибий все еще скудны и в значительной мере противоречивы. В частности, исследования ряда авторов показали, что у некоторых видов лягушек в ориентации к «дому» определенное значение имеет обоняние (Васильев, 1967; Бабенко, Пащенко, 1973, 1973а, 1976), однако другие исследователи не обнаружили (у тритонов) ориентации с помощью обоняния (Landreth a. o., 1967). Столь же противоречивы и данные, относящиеся к другим органам чувств и факторам среды, могущим влиять на ориентацию амфибий.

Изучая целенаправленную ориентацию амфибий мы начиная с 1967 г. провели свыше 2 тыс. опытов с желтобрюхой жерлянкой (*Bombina variegata* L.) с целью установления факта ориентации в пространстве и определения роли отдельных факторов среды и анализаторов, с помощью которых жерлянки выбирают нужное направление движения. Опыты проводились ежегодно во второй половине мая в Закарпатской обл. в различных ландшафтах и высоте над уровнем моря при температуре воздуха 12—29°С и относительной влажности 54—100%,

по ранее разработанной нами методике. Следует отметить, что все опыты были проведены в безветренные дни, таким образом, сила и направление ветра нами полностью исключались.

Первые опыты по выяснению наличия ориентации у желтобрюхой жерлянки проводились нами в среднем течении р. Белая Тиса (урочище Лемский, Раховский р-н) в условиях дождливой погоды при температуре воздуха 12—16° С и относительной влажности 92—100%. В 14 опытах (в каждом использовали по 10 жерлянок), на относительно ровном месте, жерлянок заносили от материнского водоема на 25 (6 опытов) и 50 (8 опытов) м. С места выпуска (одновременно заносили и выпускали по 10 экз.) жерлянки расходились во все стороны почти одинаково, не обнаруживая стремления к материнскому водоему. В 4 опытах (40 экз.) жерлянок заносили из долины на 75 и 125 м вверх по склону. Направление движения всех особей было вниз, независимо от экспозиции склона (в одном случае это был склон, в сторону противоположную от долины с материнским водоемом). Таким образом, первые опыты (1967 г.) не выявили у желтобрюхой жерлянки ориентации на водоем.

В долине р. Говерлянка (равнинный участок) проведено 12 опытов в солнечную погоду. При заносах жерлянок из материнского водоема (на восток) на 75 м и 100 м 55 подопытных животных (45,8%) взяли направление строго к водоему (на запад), все они достигли материнского водоема. Минимальное время — 43 мин. с расстояния 75 м, максимальное время — 3 ч. 25 мин. с расстояния 75 м и 3 часа 15 мин. с расстояния 100 м. Большая часть жерлянок с расстояния 75 м возвращалась в материнский водоем за 1 ч. 15 мин. — 1 ч. 40 мин., а с расстояния в 100 м за 1 ч. 30 мин. — 2 ч. 15 мин. К юго-западу от места выпуска направилось 30 жерлянок (25%), из которых 19 затем изменили направление и дошли до материнского водоема (наиболее раннее возвращение 1 ч. 22 мин., наиболее позднее — 4 ч. 5 мин.). 11 особей к материнскому водоему не вернулись, из них 6 пришли к временному водоему (в 80 м от места выпуска в юго-западном направлении), а 5 жерлянок, пройдя в юго-западном направлении 30—40 м, свернули к западу. К северо-западу от места выпуска первоначально взяло направление 9 особей (7,5%), все они через 15—25 м стали уклоняться к западу, затем к юго-западу и пришли к материнскому водоему за 1 ч. 50 мин. — 3 ч. 45 мин. Всего дошло до материнского водоема 83 экз. или 67,5%.

На полонине Брецул (относительно горизонтальные участки с небольшими ручейками и множеством временных водоемов) провели 10 опытов (100 экз.) по заносу жерлянок на 100 и 90—93 м от материнского водоема (1969 г.). В 7 опытах занос проводился в северо-западном направлении от материнского водоема на 100 м. Правильное направление к материнскому водоему или близкое к нему избрали 56 особей (80%), причем, вернулась к месту вылова 51 жерлянка (72,8%). В 3 опытах занос проводился в восточном направлении от материнского водоема на 90 и 93 м. В двух случаях (при заносе на 90 м) правильное направление сразу взяли 8 особей (40%), к северо-западу направилось 5 (25%), все они затем попали в материнский водоем (не позднее чем через 3 ч. 50 мин.). К юго-западу двинулось 3 особи (15%), из которых к материнскому водоему попала только одна. Компасное или близкое к нему направление сразу взяло 16 амфибий (80%), а до материнского водоема дошло 14 (70%). Один раз жерлянки были выпущены в 93 м от водоема, место выпуска находилось на склоне (примерно 35—40°). Из 10 выпущенных 8 сразу двинулись вниз

по склону, т. е. в противоположную от материнского водоема сторону. 2 жерлянки вначале пошли на юго-запад и запад, но вскоре также устремились вниз по склону.

Следующая серия опытов проводилась в окр. с. Долгое (Раховский р-н), примерно в 18—19 км ниже слияния Черной и Белой Тисы. В опытах использовано 830 жерлянок. Несколько опытов проведено во время дождя (10 взрослых самцов и самок) и непосредственно после окончания дождя (20). Во всех 30 случаях ориентация не наблюдалась. Жерлянки оставались на месте выпуска, либо шли в самых различных направлениях, совершенно не проявляя стремления к материнскому водоему (занос проводился всего на 25 м). Остальные опыты проводили в солнечную погоду. Занос проводился в восточном направлении на 100 м от материнского водоема, в 30 м от места выпуска в северо-восточном направлении находился другой водоем, общий уклон местности с севера на юг. Максимальная продолжительность возврата от места выпуска до материнского водоема составила 3 ч. 55 мин. К материнскому водоему вернулось 518 особей (64,7%), 82 (10,2%) избрали направление к ближайшему водоему. Правильное или близкое к нему направление (на юго-запад и северо-запад) сразу взяло еще 140 особей (17,5%), но они, пройдя половину или более пути, свернули в сторону и в материнский водоем не попали.

В этой серии опытов были проведены повторные заносы. Так, 300 жерлянок, которые вернулись в материнский водоем, были занесены повторно. Повторный возврат в материнский водоем составил 87% (261 экз.), а максимальное время составило 2 ч. 40 мин. 120 особей из числа вернувшихся повторно были занесены в третий раз. Возврат составил 90% (108 из 120), максимальное время возврата 2 ч. 27 мин. Таким образом, при повторных и тройных заносах несколько сокращается срок возврата, что свидетельствует о частичном запоминании пройденного пути, однако часть жерлянок при этом к материнскому водоему не ориентируются.

Серия опытов проведена на равнине в окр. г. Ужгорода (96 взрослых) в солнечную погоду. Занос проводился на 100 (40 экз.) и 150 м (56 экз.) в юго-восточном направлении от материнского водоема. В трех случаях (3,1%) подопытные особи уклонились в сторону и сориентировались к временному водоему (в 70 м от места выпуска). Из 93 особей, вернувшихся в материнский водоем, 22 (22,9%) сразу взяли правильное компасное направление на материнский водоем (14 со 100 м и 8 со 150 м), максимальное время возврата составило 4 ч. 10 мин.; 49 особей (51%) выбрали направление, близкое к направлению на водоем (западное и северное направление), максимальное время возврата 4 ч. 05 мин.; 22 особи либо начинали двигаться в противоположную от водоема сторону, либо под углом в 90° (т. е. параллельно водоему), или же, отойдя от места выпуска на 0,5—1,5 м, затаивались на час и более. Эти же особи в дальнейшем обычно делали остановки в пути на 15—45 мин. Время возвращения в материнский водоем составляло от 4 ч. 20 мин. до 6 ч. 45 мин. Интересно, что после остановок в пути, особенно длительных, жерлянки меняют направление движения, иногда даже на противоположное.

Итак, исходя из результатов опытов, можно считать установленным, что желтобрюхие жерлянки обладают способностью ориентироваться, по крайней мере, на водоем вообще.

На других видах земноводных нами было установлено, что наибольшее значение в ориентации имеет обоняние. Это следовало проверить на желтобрюхой жерлянке.

В последней серии опытов (окр. г. Ужгорода, 1972 г.) был осуществлен занос жерлянок на далекое расстояние от места вылова. Занос проводился в северо-западном направлении от материнского водоема на расстояние 2 км на пустырь, где имелось несколько небольших луж. Выпускали жерлянок в 70 м от лужи, лежащей на пути заноса и расположенной в 200—230 м от других луж. Пунктов выпуска было 3, от первого — водоем (лужа) находился в юго-восточном направлении (т. е. в направлении материнского водоема), от второго — на северо-запад (по дороге дальше от материнского водоема) и от третьего — на юго-запад (т. е. под углом 90° к линии заноса). В каждом пункте выпущено по 40 экз., сериями по 5 шт. По 30 экз. жерлянок выпускалось во всех трех пунктах при температуре воздуха 17—23° и относительной влажности 54—60%, по 10 экз. выпускалось при температуре воздуха 18—19° и относительной влажности 90—100%. Во всех опытах, на расстоянии 30 м в сторону от естественного водоема (лужи), в 70 м от места выпуска, вкапывалось ведро с водой и растительностью из материнского водоема.

В I пункте при влажности 54—60% из 20 особей в течение 30—50 мин. к ведру подошло 14 (70%), к временному водоему — 1 (5%), остальные двигались в различных направлениях, не проявляя стремления к воде. 10 жерлянок выпускали при той же влажности, но предварительно им в носовые отверстия вводили новокаин (0,5%), чтобы временно выключить обонятельные рецепторы. В результате подопытные жерлянки в течение 1 ч.—1 ч. 30 мин. почти неподвижны, затаиваются среди растительности на месте выпуска. Затем начинают незначительные передвижения на ограниченной территории (до 1 м²), через 2—2,5 часа уходят от места выпуска. За 3 часа наблюдений к воде материнского водоема подошло 6 особей (60%), к временному водоему I, остальные ушли в другие стороны. При 90—100% влажности, ни одна из 10 жерлянок не двигалась к воде.

Во II пункте при влажности 54—60% из 20 особей за 30—55 мин. к воде материнского водоема подошло 13 (65%), остальные избрали другие направления (но не к водоемам). При выключении обоняния (10 экз.) через 1,5 часа начинается неопределенное передвижение по ограниченной территории, затем 7 жерлянок (70%) избрали направление к воде материнского водоема, остальные разошлись в разные стороны. При 90—100% влажности ориентация не наблюдалась.

В III пункте при влажности 54—60% из 20 особей за 40—55 мин. к воде материнского водоема подошло 14 (70%), остальные разошлись в разные стороны. Из 10 экз. с выключенным обонянием через 4 ч.—2 ч. 20 мин. к воде материнского водоема направилось 6, к временному водоему (луже) подошла 1, остальные к водоемам ориентации не проявили. При 90—100% влажности ориентация не наблюдалась.

В последней серии опытов (120 жерлянок) при влажности 54—60% направление к воде материнского водоема выбирали 65—70% подопытных животных и подходили к ней в течение 1 часа с момента начала движения (расстояние 70 м). При временном выключении обонятельных рецепторов в течение 1,5—2 час. ориентация отсутствует, затем 60—70% подопытных животных подходит к воде материнского водоема. При высокой относительной влажности (90—100%) ориентация к водоему не наблюдается.

Выводы

1. В экспериментах по ближнему хомингу с желтобрюхой жерляной установлено, что при высокой относительной влажности воздуха

(90—100%) ориентация на водоем нарушается (из 200 подопытных особей ни одна на проявила ориентационных способностей).

2. При заносах жерлянок на склоны, в весенний период, при любой влажности наблюдается только движение вниз по склону, независимо от местонахождения водоема (опыты проведены на 50 экз.).

3. При сравнительно низкой относительной влажности воздуха (54—76%) у желтобрюхой жерлянки четко проявляется ориентация к материнскому водоему. Правильное компасное или близкое к нему направление движения сразу после выпуска наблюдалось у 80,8% подопытных особей, но только 68,6% возвратилось в водоем. К ближайшему водоему ориентируются до 9,6%, не проявляют ориентации 9,4%, а 12,2%, избрав вначале верное направление, затем уклоняются в другие стороны (опыты проведены на 1106 экз.).

4. В повторных выпусках сокращается время возврата к материнскому водоему, но часть повторно выпущенных жерлянок (10—13%) не выбирает направления к материнскому водоему (повторно выпущено 300, в третий раз — 120 экз.).

5. При заносах на расстояние 2 км обнаружено, что жерлянки ориентируются к воде, взятой из материнского водоема, на расстоянии 70 м при относительной влажности 54—76%.

6. При временном исключении обонятельного рецептора ориентация к водоему у жерлянок не наблюдается.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабенко Л. А., Пащенко Ю. И. Ориентация на водоем у прудовой и озерной лягушки.— В кн.: Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1973.
- Бабенко Л. А., Пащенко Ю. И. Роль органов чувств при ориентации по хомингу у постоянноводных амфибий.— Вестн. зоол., 1973а, № 2, с. 30—32.
- Бабенко Л. О., Пащенко Ю. И. Орієнтація на водойму у водних видів безхвостих земноводних.— Вісник КДУ, 1976, № 18, сер. біол.
- Васильев Б. Д. О приспособительном значении различий в работе обонятельного анализатора лягушек трех видов при поисках «дома».— В кн.: Исследования адаптивного поведения и высшей нервной деятельности: Реф. докл. к III Всесоюз. совещ. по экол. и биохимии. Новосибирск, 1967.
- Landreth H. F., Ferguson D. E. Newts: sun-compass orientation.— Science, 1967, 158, N 3807.

Киевский университет

Поступила в редакцию
25.I 1976 г.

УДК 595.762 : 591.524.2+591.553(622.271.3)

В. И. Булавинцев

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, SARAVIDAE) НА ТЕРРИТОРИЯХ, НАРУШЕННЫХ ОТКРЫТЫМИ ГОРНЫМИ РАЗРАБОТКАМИ

На участках, где производится добыча полезных ископаемых открытым способом, фактически уничтожается все живое. Изучение процессов формирования биоценозов на подобных «техногенных полигонах» имеет практический и теоретический интерес. Цель настоящей работы — изучение процессов заселения жужелицами отвалов открытых горных разработок. Работа выполнялась в 1974—1976 гг. в Тульской обл. на