

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГЕОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ЗАРОДЫШИ АМФИБИЙ

Гассиева Валентина Васильевна
 Соискатель, СОГУ им. К. Л. Хетагурова
 valya.gassieva@mail.ru

IMPACT OF GEOMAGNETIC FIELDS ON AMPHIBIAN EMBRYOS

V. Gassieva

Summary. The article is devoted to the problem of the impact of geomagnetic fields on living organisms, in particular on the embryos of amphibians. The results of the study of the variability of the vertical sizes of micro — and macromers in the embryos of the lake frog (*Rana ridibunda* Pall) and the Asia minor Triton (*Ommatotriton ophryticus*) at the stage of eight cells under the influence of weak magnetic fields are presented.

Keywords: magnetic fields, micrometer, macromer, degree of variability, blastomer, left dorsal, abdominal.

Аннотация. Статья посвящена проблеме воздействия геомагнитных полей на живые организмы, в частности на зародыши амфибий. Изложены результаты изучения изменчивости вертикальных размеров микро- и макромеров у зародышей озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall) и малоазиатского тритона (*Ommatotriton ophryticus*) на стадии восьми клеток в условиях воздействия слабых магнитных полей.

Ключевые слова: магнитные поля, микромер, макромер, степень изменчивости, бластомер, спинной левый, брюшной.

Особый интерес ученых в изучении проблемы влияния электромагнитных полей на живые системы вызывают геомагнитные поля как один из важнейших экологических факторов, влияющих на биологические и физиологические процессы живых организмов. В ходе эволюции живые организмы в процессе своего развития адаптировались к влиянию геомагнитных полей. Изменение параметров геомагнитного поля вызывает стресс и появление ответных реакций у живых систем [8]. Установлено, что гипогеомагнитные поля являются экологическим фактором, влияющим на физиологические, биохимические и морфологические показатели функционирования живых организмов [5]. При длительном пребывании живых организмов в слабых магнитных полях наблюдается нарушение физиологических, биохимических и морфо-функциональных особенностей внутренних органов, ненормальный рост клеток и тканей [6].

Несомненный интерес вызывает проблема воздействия магнитных полей на деление клеток и эмбриональное развитие живых организмов. Особый интерес представляют исследования, посвященные влиянию магнитных полей на развитие зародышей амфибий, представляющих важный компонент биоразнообразия в природе, занимающих уникальную экологическую нишу, являясь компонентом водных и наземных биогеоценозов.

А. Л. Калабековым изучено влияния искусственных гипер- и гипомагнитных условий на пространственную организацию процессов первого цикла дробления и на некоторые морфо-физиологические показатели зародышей малоазиатской и озерной лягушек и квакши обыкновен-

ной [4]. И. Т. Гацаловой изучены морфологическое разнообразие зародышей амфибий после непрерывного воздействия магнитного поля разной интенсивности. Так, например, влияние магнитных полей на период зародышевого развития малоазиатской лягушки со стадии нейрулы до выхода из яйцевых оболочек показало, что длина туловища является более стабильным признаком, чем длина хвоста, которая увеличивается в опытах. Длина хвоста остается неизменной только под влиянием действия слабых магнитных полей (ГрМП 8 мТл) [3].

З. А. Гагиевой исследовано биоразнообразие эмбрионов амфибий на ранних стадиях развития по морфологическим признакам в естественных и измененных магнитных условиях. Установлена морфологическая изменчивость эмбрионов малоазиатской лягушки, которая подтверждает биологическую разнокачественность сибсов с первых стадий онтогенеза: вертикальные диаметры восьмибластомерных зародышей, высоты спинных левых макромеров и линейные размеры спинных правых макромеров изменчивы в средней степени, высота серого серпа и размеры микромеров — в сильной степени [1]. В исследовании З. С. Мытыевой установлена вариабельность морфологических признаков зародышей амфибий на самых ранних стадиях развития в норме и под влиянием измененных магнитных условий. Показано, что у зародышей жабы вариабельность вертикальных размеров макромеров существенно возрастает как в гипер-, так и в гипомагнитных условиях, в отличие от зародышей малоазиатской лягушки, у которых этот признак стабилен. Вариабельность размеров микромеров возрастает у зародышей жабы, развивавшихся в условиях

ослабления горизонтальной составляющей естественного магнитного поля, но уменьшается в гипомагнитных условиях и при периодическом изменении полярности естественного магнитного поля. У зародышей малоазиатской лягушки вариабельность размеров микромеров, напротив, существенно возрастает в условиях периодического изменения полярности естественного магнитного поля и, в меньшей мере,— в гипомагнитных условиях [7]. Следует отметить, что исследования морфогенеза раннего развития у хвостатых амфибий по сравнению с бесхвостыми изучены недостаточно. Проведено исследование влияния различных магнитных полей на ранний эмбриогенез гребенчатого тритона, в котором рассмотрены вертикальные размеры спинных левых и правых микро — и макромеров в естественной геомагнитной среде и в искусственных магнитных условиях [2].

В связи с этим интерес представляет исследование раннего зародышевого развития озерной лягушки и малоазиатского тритона в геомагнитном и ослабленном магнитном полях. Исследования проводились в геомагнитном (контроль) и ослабленном магнитном полях (опыт), начиная от оплодотворенной яйцеклетки до формирования зародышей озерной лягушки и малоазиатского тритона на стадии восьми клеток. Слабые магнитные поля в данном опыте были получены в небольшой камере из древесины, внутренняя часть которой состояла из электротехнической стали, покрытой снаружи медной пластинкой, которая отражала электромагнитные поля. Зародыши обоих видов земноводных находились в такой камере до момента образования восьми клеток.

В геомагнитном поле, как показали наблюдения, распределение частот вертикальных размеров blastomeres, как у эмбрионов озерной лягушки, так и малоазиатского тритона отличается от нормального. Микромеры и спинной левый макромер, как у озерной лягушки, так и малоазиатского тритона показали среднюю степень изменчивости ($Cv > 10\%$) в условиях геомагнитного поля. Оставшиеся blastomeres, то есть спинной правый макромер и брюшные макромеры изменчивы в слабой степени ($Cv < 10\%$) у обоих видов амфибий.

В гипомагнитном поле распределение частот размеров высот всех blastomeres у озерной лягушки отличается от нормального. У малоазиатского тритона размеры спинных микромеров и брюшных макромеров также отличаются от нормального, а размеры спинных макромеров и брюшных микромеров соответствуют нормальному. В средней степени изменчивы у озерной лягушки микромеры и спинные макромеры, а у малоазиатского тритона микромеры. В слабой степени изменчивы у озерной лягушки брюшные макромеры, а у малоазиатского тритона все макромеры.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, что размеры высот микромеров у озерной лягушки варьируют в более широких пределах в геомагнитном поле, чем в опыте, следовательно, эти клетки больше у эмбрионов в контроле, чем в опыте. У зародышей малоазиатского тритона спинные микромеры больше в опыте, чем в контроле, и брюшные микромеры в контроле больше, чем в опыте. У озерной лягушки спинные макромеры больше в контроле, а брюшные меньше, чем в контроле. У малоазиатского тритона все макромеры меньше в опыте, чем в контроле. У обоих видов амфибий слабо изменчивые blastomeres — это спинные правые макромеры в контроле, у малоазиатского тритона — все макромеры в опыте. У озерной лягушки брюшные макромеры в опыте представляют собой постоянный признак, они регулируют процессы развития. У обоих видов амфибий blastomeres с большей степенью изменчивости — это микромеры и спинные левые макромеры в контроле, микромеры у малоазиатского тритона. Менее устойчивы к воздействующим факторам среды микромеры и спинные макромеры у озерной лягушки.

Таким образом, в одних случаях геомагнитные — и гипомагнитные поля снижают устойчивость одной части blastomeres, не вызывая особых изменений в их размерах, а в других случаях снижают устойчивость другой части клеток, вызывая при этом заметные изменения в их размерах. Наблюдается изменение распределения частот вертикальных размеров blastomeres, что может носить приспособительный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гагиева З. А. Изменчивость морфологических признаков эмбрионов амфибий в естественных и измененных магнитных условиях как основа биоразнообразия: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.00.30. — Владикавказ, 2008. — 155 с.
2. Гассиева В. В. Изменчивость брюшных левых и правых микро- и макромеров зародышей обыкновенного тритона (*Triturus Vulgaris* L.) в естественных и искусственных магнитных условиях // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки», — № 2 — 2016. — С. 6–9.
3. Гацалова И. Т. Влияние магнитных полей разной интенсивности на морфологическую изменчивость головастика малоазиатской лягушки (*Rana Macropsnemis*) после воздействия на период развития с нейрулы до выхода из оболочек // Юг России: экология, развитие. 2016. — Т. 11, № 1. — С. 199–203.
4. Калабеков А. Л. Пространственная организация и изменчивость ранних стадий развития бесхвостых амфибий: автореферат дис. ... доктора биологических наук: 14.00.23. — Москва, 1998. — 40 с.

5. Егорова Е. М. Электромагнитные поля и жизнь // Дельфис. 1999. — № 4 (20). — С. 60–65.
6. Мизун Ю.Г., Мизун Г. Р. Космос и здоровье. — М.: Знание, 1984. — 144 с.
7. Мытыева З. С. Сравнительная характеристика изменчивости морфометрических показателей ранних зародышей двух видов бесхвостых амфибий в норме и в экспериментально измененных магнитных условиях: диссертация . . . кандидата биологических наук: 03.00.30. — Владикавказ, 2003. — 117 с.
8. Пресман А. С. Электромагнитные поля и живая природа. — М.: Наука, 1968. — 287 с.

© Гассиева Валентина Васильевна (valya.gassieva@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



СОГУ им. К.Л. Хетагурова