

УДК 57.045

Адаптация к гравитации у дрозофилы зависит от пола и стадии развития во время космического полета

Гончарова Анна Алексеевна

goncharovaaa@infran.ru

Беседина Наталья Геннадьевна

nbesedina21@infran.ru

Даниленкова Лариса Владимировна

danilenkova@infran.ru

Камышева Елена Аркадьевна

kamyshevaea@infran.ru

Брагина Юлия Валерьевна^(*)

julia_bragina@infran.ru

ИФ РАН, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Представлены результаты исследования способности к адаптации поведения дрозофилы к условиям земной гравитации после 12-суточного полета на РС МКС. Космический полет (КП) привел к сильному длительному снижению параметров поведения по сравнению с наземным контролем. Скорость восстановления поведенческих характеристик зависит от пола и стадии развития во время КП. Некоторые нарушения поведения оказались необратимы.

Ключевые слова: дрозофила, МКС, локомоторная активность, половое поведение, стадия развития

Введение. Условия КП оказывают влияние на все физиологические функции организма. Морфофункциональные изменения мышечной и нервной систем после КП могут приводить к снижению качества жизни индивидуума, в том числе за счет ограничения поведенческих возможностей. Изменения поведения в условиях КП и после возвращения на Землю уже были описаны у классического модельного объекта дрозофилы [1]. Однако вопрос о длительности сохранения нарушений поведения остается открытым.

Цель работы — изучение динамики восстановления поведенческих характеристик после КП на разных стадиях развития у самцов и самок дрозофилы.

Материалы и методы; результаты. Эксперименты выполнены на линии Canton-S *Drosophila melanogaster* в рамках космического эксперимента «Цитомеханариум» на борту РС МКС в экспедиции МКС-71 в течение 12 суток (11–23 сентября 2024 г.). После возвращения на Землю мухи были доставлены в ИФ РАН. Тесты проводили в соответствии с протоколом [2]. Через разные интервалы времени (от 3 до 51 суток) были проверены способность к взбиранию по вертикальной стенке и уровень спонтанной локомоторной активности. У самцов дополнительно проанализировали поведение ухаживания и звукопродукцию. Тесты проводили: 1) у мух, отправленных на МКС в возрасте 1–2 суток; 2) у мух, отправленных на МКС на стадии личинок 3-го возраста (метаморфоз и появление имаго проходили на МКС).

Зафиксировано длительное снижение показателей во всех поведенческих тестах после КП по сравнению с наземным контролем независимо от пола и стадии развития. У самцов период восстановления (2–4 недели) в среднем

оказался короче, чем у самок (4–7 недель). Ранние стадии развития оказались более чувствительны к КП — способность к взбиранию у обоих полов, а также интенсивности ухаживания у самцов так и не восстановились на протяжении жизни мух. Анализ параметров звукопродукции выявил замедление работы песенного центрального генератора моторного паттерна у самцов независимо от стадии развития.

Заключение. Дрозофила оказалась способна адаптировать поведение к земной гравитации после КП. Скорость восстановления поведенческих характеристик зависела от пола и стадии развития во время КП. Развитие в условиях КП привело к необратимому нарушению некоторых параметров поведения.

*Работа выполнена в рамках госзадания ФГБУН ИФ РАН
(№ 1021062411629-7-3.1.4) и при финансировании госкорпорации
«Роскосмос». Авторы выражают благодарность ЦКП «Биоколлекция»
ИФ РАН и научному руководителю КЭ «Цитомеханариум»
проф. И.В. Огневой.*

Список источников

- [1] Iyer J., Mhatre S.D., Gilbert R., Bhattacharya S. Multi-system responses to altered gravity and spaceflight: Insights from *Drosophila melanogaster*. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2022, vol. 142, pp. 1–16.
- [2] Брагина Ю.В., Беседина Н.Г., Даниленкова Л.В. Влияние факторов космического полета на поведение самцов *Drosophila melanogaster*. *Интегративная физиология*, 2023, № 4, с. 103–110.