

## МАНИПУЛЯЦИИ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ НАЕЗДНИКОВ ФЕНОТИПОМ ХОЗЯИНА

Ершова Д.К.

Российский университет дружбы народов, Москва,  
e-mail: dariaraff15092002f@mail.ru

Влияние паразитов на своих хозяев носит различный характер; такие манипуляции выполняются с разными целями (увеличение численности паразита, использование ценных ресурсов хозяина для роста и дальнейшего развития, а также с целью защиты и переноса паразита с одного хозяина на другого). Паразиты имеют возможность изменять фенотип хозяина, что приводит к увеличению их приспособленности. Исходя из вида жизненного цикла паразита можно сделать вывод о его влиянии на целый ряд фенотипических изменений в хозяине (поведение, физиологические и морфологические черты). В статье рассматриваются паразитические манипуляции, формирование которых, подобно адаптациям, происходит под влиянием естественного отбора, оказывающие воздействие на фенотипические изменения хозяина, на примере паразитических перепончатокрылых наездников (коста-риканский наездник, паразитирующий на пауках; наездник, хозяином которого является божья коровка). Такое название для паразитов данного вида сформировалось из-за характерной откладки яиц (для этого наезднику понадобится сесть верхом на хозяина). На примере этих паразитов можно увидеть влияние на фенотип хозяина, которое будет выражаться, в первую очередь, в защите стадий жизненного цикла, которые наиболее подвержены гибели.

Большинство паразитов способно оказывать воздействие на фенотипические изменения хозяина (поведенческие, физиологические, а также морфологические черты) с целью увеличения своей приспособленности; это играет важную роль в увеличении численности вида. Так же паразит оказывает влияние на фенотип хозяина с целью пополнения своих ресурсов для роста и развития, (используя ресурсы хозяина), для переноса паразита с одного хозяина на другого, а также в целях защиты [4].

Примером паразитической манипуляции фенотипом хозяина могут служить насекомые наездники, из отряда перепончатокрылые.

Наглядно управление фенотипом хозяина можно рассмотреть у costa-риканского наездника *Hutenopithecis argyraphaga*, который относится к семейству ихневмонид. Морфологическое описание паразита: длина переднего крыла 8,0 мм; крылья затемненные; голова черная, мезосома оранжево-коричневая; передние и средние конечности оранжево-коричневые; задние конечности черные; нижнегубные щупики – 4 сегмента; нижнечелюстные щупики – 5 члеников [5].

Это насекомое паразитирует на пауках вида *Plesiometa argyra*, которые большое количество своего времени посвящают заботе о своей паутине и, следовательно, ловле насекомых; паутина таких пауков является масштабной и ажурной. Атака наездника, преимущественно самки, начинается с временной парализации паука (на 10-15 минут); затем паразит откладывает яйцо на абдоминальную (брюшную) поверхность тела паука. Спустя время на месте отложения появляется личинка, которая проделывает несколько хаотичных отверстий на брюшке хозяина; это делается для возможности питания гемолимфой паука, а также для ввода в его тело токсинов, которые запустят процесс манипуляции. По истечению двух недель после заражения, в период последней ночи перед тем, как произойдет окукливание, паук начинает себя вести иначе; в первую очередь это проявляется в том, что он строит паутину, которая очень отличается от той, которую он строил раньше (больше не имеет ажурного рисунка и широкого масштаба); теперь паутина небольшая и очень прочная, середина очень плотная. После того, как паук построит паутину, личинка паразита-наездника убивает его и поедает; затем личинка движется к центру паутины, сплетает из нее кокон, в котором происходит дальнейшее окукливание и выход имаго (взрослое насекомое). Со стороны кокона можно принять за добычу паука, из которой была высосана вся жидкость.

Паразитическая манипуляция costa-риканского наездника заключается в частичном подавлении поведенческих черт; паук выполняет привычные движения, плетя паутину, но не переходит от одного типа плетения к другому; под действием токсинов паук выполняет одни и те же движения, делая паутину прочной, крепкой, толстой и небольшой по размеру [2].

Цель паразитической манипуляции – защитить свою уязвимую стадию развития от повреждений с помощью кокона из паутины хозяина (паука); costa-риканские наездники обитают в лесах Коста-Рики, где погода преимущественно влажная из-за продолжительных ливней; именно поэтому паразиты забираются в паучий кокон во время метаморфоза; эта манипуляция фенотипом хозяина защищает паразита от механических повреждений его уязвимой стадии во время тропических ливней.

Увидеть управление фенотипом хозяина можно так же на примере *Dinocampus coccinellae* – наездник, который относится к семейству браконид. Морфологическое описание паразита: длина тела 4 мм; голова светло-коричневая, достаточно широкая; большие темные глаза; тело темно-коричневое; усики – 14 сегментов; крупные птеростигмы (кутикулярное утолщение) на передних крыльях; самцы имеют более темный окрас, чем самки [5].

Это насекомое паразитирует на божьих коровках вида *Coleomegilla maculate*. Атака наездника начинается с отложения наездником яиц в гемоцель божьей коровки; откладывая яйцо в тело хозяина, он заражается вирусом (DcPV), который обитает в яйцевом паразита. Дальнейшее поведение хозяина непосредственно связано с реакцией его иммунитета на данный вирус [3].

Через двадцать дней личинка, которая развивалась из яйца, становится готова покинуть тело хозяина; после того, как личинка выходит, поведение хозяина (божьей коровки) меняется – она становится неактивной, перестает двигаться, однако, можно заметить дрожь тела (тремор); в это время личинка начинает окукливаться между конечностями божьей коровки. Это приводит к защите уязвимой стадии развития паразита посредством того, что божья коровка прикрывает своим телом куколку наездника. По истечении одной недели, паразит заканчивает метаморфоз и улетает [5].

Паразитическая манипуляция наездника *Dinocampus coccinellae* фенотипом (поведенческие черты) заключается в том, что происходит опосредованное воздействие на нервную систему хозяина через его иммунитет (иммунный ответ организма на вирус) [1].

Цель паразитической манипуляции – защитить свою уязвимую стадию развития от повреждений с помощью прикрытия телом хозяина [3].

Оба примера характеризуются тем, что происходит не только использование ценных ресурсов хозяина для роста и дальнейшего развития, но и выполняется функция защиты от механических и химических повреждений. В первом примере манипуляция фенотипом хозяина защищает паразита от механических повреждений его уязвимой стадии во время тропических ливней с помощью крепкого кокона из паутины хозяина, а во втором примере, паразит защищается, накрываясь телом своей жертвы. Объединяет эти два случая то, что происходит защита жизненных стадий паразита, которые наиболее подвержены повреждениями. Многие паразиты способны к манипуляциям, влекущими за собой повышение приспособленности, вследствие изменения фенотипа хозяина [2].

Значение паразитов в природе достаточно обширно – они служат пищей для других животных; составляют 50% от общего разнообразия видов экосистем; зачастую участвуют в трех четвертях от всех экосистемных трофических связей, что играет важную роль при сближении трофических уровней, а так же при стабилизации между ними связей.

#### Список литературы

1. Глушков В.В., Крюкова Н.А. Физиолого-биохимические аспекты взаимодействия паразитов класса Insecta и их хозяев. Новосибирск, 2016. 19 с.
2. Докинз Р. Эгоистичный ген. М.: Мир, 1993. 318 с.

3. Тобиас В.И. Труды Русского энтомологического общества. СПб., 2004. 149 с.

4. Циммер К. Паразит – царь природы. М.: Альпина нон-фикшн, 2018. 476 с.

5. Чебышев Н.В. Медицинская паразитология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 432 с.

### ПАТОБИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТОКСИЧЕСКИХ НЕЙРОПАТИЙ И СПОСОБЫ ИХ КОРРЕКЦИИ ПРИ ПОМОЩИ МЕТАБОТРОПНЫХ СРЕДСТВ

Лопатина В.Е., Цыбина А.Н., Головин М.Д., Бузулуцкая Е.И.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград,  
e-mail: Goodmalina@gmail.com

Алкоголизм – это тяжелое прогрессирующее заболевание, при котором человек становится психологически и физически зависим от алкоголя. Страдающий алкоголизмом испытывает непреодолимую тягу к спиртному и употребляет его в больших количествах, несмотря на отрицательные последствия. Согласно статистике, полинейропатия проявляется в 80-100% случаев алкогольной зависимости. На данный момент проблема алкоголизма стоит очень остро, т.к. злоупотребление алкоголем приводит к различным патологиям, травмам, ухудшению благополучия в обществе, социальным и экономическим проблемам.

Алкоголь является психоактивным веществом и в большинстве случаев вызывает серьезную зависимость. Употребление алкоголя помимо серьезного ущерба организму, приводит к значительному бремени для здравоохранения, общества и экономики в масштабах всего общества.

Употребление алкоголя связано с риском развития таких проблем со здоровьем, как психические и поведенческие нарушения, включая алкогольную зависимость, тяжелые неинфекционные заболевания, такие как цирроз печени, некоторые виды рака и сердечно-сосудистые заболевания, а также травмы в результате насилия и дорожно-транспортных аварий.

Согласно статистике, полинейропатия проявляется в 80-100% случаев алкогольной зависимости.

Распространение и тяжесть заболевания зависят от региональных диетических привычек, индивидуальных привычек питья, а также от генетики человека. Были проведены обширные исследования, которые показывают, что тяжесть и частота случаев алкогольной полинейропатии лучше всего коррелируют с количеством употребляемого алкоголя в течение всей жизни. По неизвестным причинам алкогольная полинейропатия часто встречается у женщин.

Результаты исследований последнего времени подтверждают наиболее распространенную