

УДК 591.5:597.2/.5(075)

ВІДПОЧИНОК ЯК СКЛАДОВА ПОВЕДІНКИ РИБ

Маменко О.М., д. с.-г. н., професор,
Портянник С.В., к. с.-г. н., доцент
Portynnyk@mail.ru

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

***Анотація.** В статті дано класифікацію систем поведінки риб і висвітлено сучасні дослідження вчених, щодо відпочинку, як особливого виду поведінки риб. За результатами огляду літературних джерел та інтернет ресурсів описується характеристика поведінки риб під час відпочинку.*

***Ключові слова:** риба, сон, відпочинок, поведінка.*

Постановка проблеми. Поведінку вищих хребетних тварин, зокрема, великої рогатої худоби, коней, овець, свиней вченими вивчено досить добре, що стосується поведінки нижчих хребетних тварин, які відносяться до класу риб, вивчено недостатньо. Більше того існує ряд досить суперечливих підходів щодо пояснення перебігу відпочинку у риб. Досить часто виникає питання, а чи відпочивають риби взагалі? Інколи фахівці намагаються замінити слово «сон» на слово «відпочинок» пояснюючи тим, що риба взагалі ніколи не спить [1-13].

Мета роботи. Провести аналіз сучасних літературних даних та інформації з інтернет ресурсів, щодо останніх наукових досліджень з вивчення питань відпочинку у риб.

Результати досліджень. Поведінка тварин в т.ч. риб включає в себе майже будь-який вид активності, котрий може проявляти індивідум. Дослідники, як і в будь-якій іншій науці, намагаються виділити відповідні структурні одиниці – розділи поведінки. Певний час поведінку класифікували як інстинктивну або навчальну. Одиницею для вивчення поведінки служить зразок (взірець) поведінки, або унітарна (єдине ціле) реакція поведінки (за Л.В. Крушинським). Зразок поведінки – це одиниця, що має свою специфічну функцію, котру неможливо розділити на більш дрібні, не порушивши її [2; 13-14].

Класифікувати зразки поведінки можна різними методами, але основний і найбільш прийнятливий з них – це класифікація за функціями, пристосувальним ефектом поведінки. Згідно такої класифікації всі зразки поведінки можна об'єднати в 9-ть систем, котрі Крушинський (1962 р.) на-

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

звав «спільними біологічними формами поведінки»:

- статева;
- трофічна (харчова);
- дослідницька;
- агоністична тобто пристосувальна в ситуації конфліктів з іншими тваринами (оборонна, захисна);
- батьківська;
- домінуюча ієрархія;
- територіальна;
- комфортна;
- соціальна, крім того поведінка в
 - екстремальних та критичних ситуаціях;
 - аномальна поведінка;
 - аутопрофілактика та аутосанація;
 - зграйна та ритуальна поведінка;
 - ігрова та наслідувальна поведінка;
 - соціальна та екстраполяційна поведінка.

Л.М. Баскін (1976 р.) під час розгляду форм поведінки копитних тварин виділив наступні типи активності: трофічну (харчову); оборонну (захисну); материнську; соціальну та **комфортну**.

Разом взяті зразки поведінки утворюють систему поведінки, котра має спільну основну функцію. Ці функціональні системи формуються на найвищому рівні організації організму. Всі форми поведінки включають в себе в тій чи іншій мірі успадковані (інстинктивні) реакції або набуті, що виникли в результаті власного досвіду. Проте кожна з вище зазначених систем поведінки у риб суттєво відрізняється від поведінки вищих тварин. Ми зупинемося на відпочинку, як одному з форм комфортної поведінки риб.

Комфортна поведінка – це різноманітні поєднання рухових реакцій, пов'язаних з пошуком та створенням комфортних умов (перехід тварин у тінь, потягування і т.д.). До речі потягування властиве й риbam у т.ч. Походження і фізіологічне значення акта потягування не зовсім зрозуміле. Багато дослідників приділяють увагу змінам кровообігу під час довготривалого спокою. Зокрема колюшка (рис. 1) періодично розпрямляє плавники, перш за все спинні колючки і одночасно з цим відкриває рот, але це не «зівання», а якраз розправлення щелепи і потягування.

До комфортної поведінки належить і повернення додому (англ. «хомінг»), місць відпочинку, просто на свою територію, а також відпочинок риб тощо.

Спочатку наведемо визначення сну, котре дається в сучасних енциклопедіях в т.ч. вікіпедії:



Рис. 1. Риба колюшка

Сон – це звичайний фізіологічний процес перебування в стані з мінімальним рівнем мозкової діяльності та зниженою реакцією на навколишнє середовище, характерний для ссавців, птахів і деяких інших тварин в т.ч. комах, наприклад мухи дрозофіли [15].

Звичайний фізіологічний сон відрізняється від усіх інших видів сну схожих на його, наприклад, анабіоз (тобто «сплячка» у тварин), гіпнотичний сон, кома, обморок чи літаргічний сон.

Тобто, сон – це поведінкова адаптивна реакція, котра проявляється тимчасовим припиненням сигнальної і замикальної діяльності головного мозку, розслабленням м'язів, зменшенням частоти дихальних рухів, скороченням серця, зниженням інтенсивності обмінних процесів. Сон в системі форм поведінки, як вже зазначалося вище, належить до комфортної поведінки.

Сон буває:

- **монофазний** – з одноразовим чергуванням сну і бадьорості (неспанья) протягом доби;
- **поліфазний** – з багторазовими змінами протягом доби періодів сну та бадьорості.

За характером протікання розрізняють:

- **повільний (ортодоксальний)** – неухильно дотримується якоїсь послідовності) сон та
- **швидкий (парадоксальний)** сон.

Бадьорість, дрімота, початок сну, сон, глибокий сон характеризуються різним ритмом хвиль біотоків мозку.

Швидкий сон періодично змінюється повільним сном. Швидкий сон проявляється вартовою бадьорістю, що супроводжується рухом очей, хвоста, сіпанням плавників, посиленням частоти пульсу, дихання, тиску крові в судинах. Протягом сну відмічається 4-6 циклів швидкого сну тривалістю близько 20 хвилин. В період швидкого сну проявляються сновидіння (різі комбінації вражень, зорових образів тощо).

Механізм розвитку сну. В ретикулярній формації середнього мозку розташовується центр бадьорості, котрий забезпечує десинхронізацію коркових процесів. В гіпоталамусі (гіпоталамус у риб неоформлений у само-

стійну морфологічну структуру та є вентральною частиною середнього мозку і у функціональному відношенні він самостійний; його функціональну значимість підкреслює велика кількість аферентних і еферентних зв'язків, котрими гіпоталамус з'єднаний з переднім, середнім мозком і таламусом. В гіпоталамусі зходяться аферентні потоки від нюхових, смакових, хімічних рецепторів, а також від органів акустико-латеральної системи) [16] розташовується центр сну, що забезпечує синхронізацію коркових процесів, розлите гальмування, сон. Зменшення потоків імпульсів від рецепторів до ЦНС, втомлення сенсорних систем супроводжується активацією центру сну, синхронізацією коркових процесів.

У тварин сон поліфазний, частіше з 6-8 періодів, загальною тривалістю 3,5-6 годин. У деяких тварин сон більш довготривалий наприклад, свині, птиця.

У деяких видів тварин сон сезонний. Крім того, сон спричинений наркотичними речовинами, називається наркотичним, а сон, спричинений патологічними процесами, називається патологічним.

Як стверджують вчені [17; 18], річковим риbam спати більш-менш зручно. Наніч вони можуть або гарно заритися в пісок, або ж заховатися в мулі, а тим риbam, які живуть у морі, – значно гірше, оскільки, до дна не допірнеш, скільки не старайся нічого не вийде. Отож вони ледь роздувши або стиснувши міхур, врівноважують себе у воді і засинають в найдивовижніших позах. Чито догори черевом, чи то донизу головою, але з відкритими очима. Тобто в риb немає століть як у людини, чи вищих тварин, тому вони сплять з відкритими очима. Восени і взимку життя прісноводних риb різко змінюється. Коли вода в річці або озері охолоджується до семи градусів, риби збираються у так званих «спальнях» – зимувальних ямах. Скупчившись, вони окутують себе слизом, щоб захиститися від мікробів, і впадають у довгий зимовий сон, а деякі риби взимку можуть взагалі спати, вмерзнувши в лід.

Наприклад, риби сімейства **губанових** (сімейство риb з ряду окунеподібних, забарвлення їх досить різноманітне і яскраве; дане сімейство дуже різноманітне) (рис. 2) мають нічний сон. З настанням темряви, наніч, багато з них зариваються в пісок, а деякі як **риби-папуги** або **скаркові**, або **папугові** (сімейство окунеподібних, деякі досягають розміру до 2 м; риби отримали назву за їх «дзьоб рос. клюв» їх зуби щільно розміщуються на зовнішній поверхні щелепної кістки, котра формою нагадує дзьоб папуги в такий спсіб риба зчищає водорості з коралів, поверхні каміння; в деяких риb можуть бути зовнішні ікла та різці. Часто мають яскраве і красиве забарвлення) огортають себе слизовим коконом (рис. 3). Перед сном деякі види, як правило, утворюють кокон зі слизу, котрий виділяється через рот риби і поступово обволікає все тіло. На утворення кокону витрачається приблизно 2,5% затраченої рибою

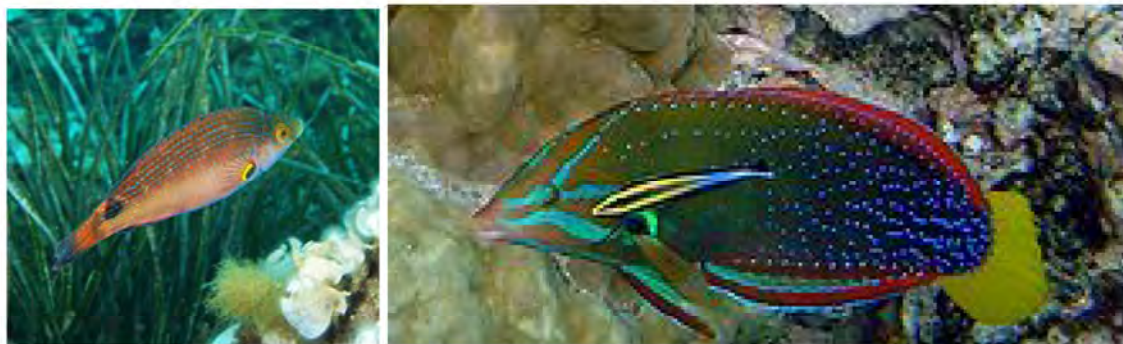


Рис. 2. Риби сімейства губанових

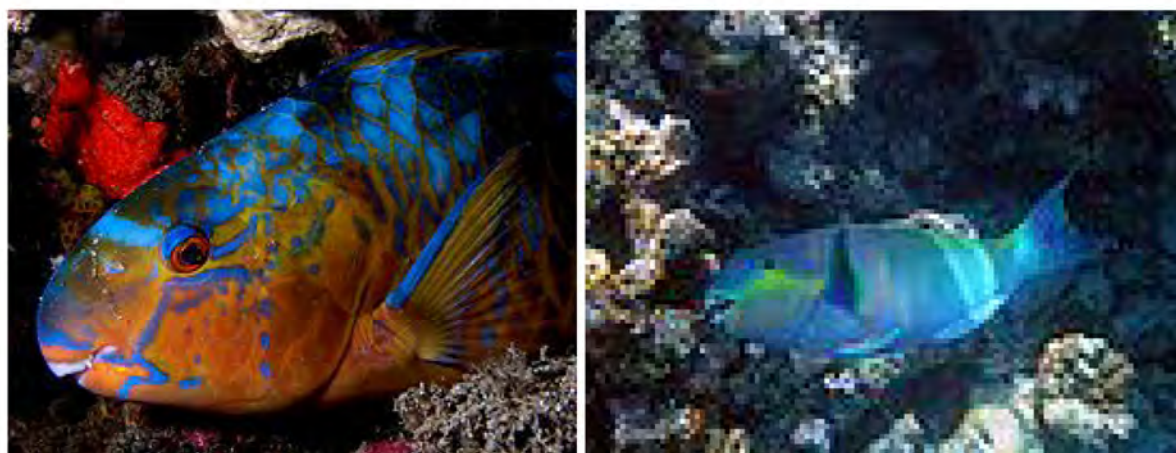


Рис. 3. Риба-папуга

енергії. Кокон слугує захистом від паразитів, зокрема кровососних ізопод роду *Gnathia*. Кокон може виконувати також і інші функції – наприклад, допомагати підтримувати баланс електролітів.

Таким чином, риби навідрізу від людини і багатьох інших видів тварин, сплять з відкритими очима, тому, що у них просто немає **століть (рос. век)**, котрі б вони опускали під час сну. Тим не менше, з настанням темряви, риби відпочивають, деякі з них вважають за краще це робити на боці. Сон в нормі відбувається циклічно, приблизно кожні 24 години. Ці цикли називаються **циркадними ритмами (Цирка́дні (циркаді́анні) рі́тми** (від лат. *circa* – близько, кругом і лат. *dies* – день) – циклічні коливання інтенсивності різних біологічних процесів, пов'язані зі зміною дня і ночі. Незважаючи на зв'язок із зовнішніми стимулами, циркадні ритми мають ендогенне походження, представляючи, таким чином, «внутрішній годинник» організму. Циркадні ритми присутні у таких організмів як ціанобактерії, водорості, гриби, рослини, тварини. Період циркадних ритмів зазвичай близький до 24 годин.). вони перевизначаються кожену добу, найбільш важливим фактором є рівень освітленості. **Від природного циклу освітленості залежить рівень концентрації спеціальних фотозалежних білків.** Циркадний цикл налаштований зазвичай на довжину (тривалість) світлового дня. Риби як і люди

можуть спати і вдень. У людини такий фізіологічно обумовлений короткочасний денний сон називається – **сієста**.

Взагалі літературні данні свідчать проте, що вчені довгий час, що називається, «ламали голову» над тим, чи можуть риби спати? Проте результати останніх досліджень показали, що після неспокійної ночі риби люблять теж подрімати. **Зеброві даніо реріо** (акваріумні риби; сімейство карпові, довжина до 6 см; миролюбива; добре розмножується в неволі) (рис. 4), як і більша частина інших видів риб, не мають століть, тому важко встановити, що вони роблять в пасивному стані – сплять чи просто відпочивають. Сьогодні вченим вдалося довести не лише той факт, що риби **сплять**, але й те, що ці живі істоти можуть, як і люди, страждати від безсоння та важко переносити вимушене неспання (бадьорість).



Рис. 4. Даніо реріо (зебровий даніо) / *Brachydanio rerio*

Регулярно порушуючи спокій риб, цього розповсюдженого в акваріумах виду (для цього в дослідах застосовувався слабкий електрошок), вчені змогли заставити риб не спати всю ніч. Як виявилось, риби у яких видалася неспокійна ніч, намагаються відіспатися за першої зручної нагоди.

Деякі особини над якими проводився експеримент були носіями гена-мутанта, що впливає на чутливість нервової системи до гіпокретинів – гормональних речовин, котрі допомагають боротися зі сном. Дефіцит гіпокретинів в організмі людини вважають причиною нарколепсії (захворювання пов'язане з приступами нестримної сонливості).

Зеброві даніо реріо, які мали мутантний ген, страждали від неспання; виявилось, що їм вдавалося спати на 30% менше часу, ніж їх побратимам з нормальним геном. **Риби нечутливі до гіпокретинів і в темноті сплять недовго і з перервами**.

Завдяки проведеним дослідженням вчені більше дізналися про функції молекул, котрі регулюють сон. Крім того вчені сподіваються, що подальші експерименти з зебровими даніо реріо, вибраними для експеримен-

тів завдяки схожості їх ЦНС з відповідними органами ссавців, допоможуть проникнути в механізми порушення сну у людини.

Порушення сну широко розповсюджені, але ми погано розуміємо їх механізми. Крім того існує багато гіпотез про те, як і чому мозок занурюється (рос. погружается) в сон. **Вчені доводять, що кісткові види риб здатні спати.** Спостереження за рибами здійснювала група вчених з США, Франції. Виявилося, що коли риби засинають, хвостові плавники у них прогинаються вниз, а самі риби тримаються або на поверхні води, або біля дна акваріуму.

Кількість синапсів у данію реріо варіює в залежності від періоду доби. Саме на цій невеликій (маленькій), прозорій рибці вчені Медичного коледжу Стенфордського університету вивчають процеси, котрі відбуваються в мозку під час сну. У своїх нових дослідженнях [19], вони показали, як циркадні ритми та сон впливають на формування зв'язків між нейронами в конкретній ділянці мозку, і ідентифікували ген, котрий регулює кількість цих зв'язків, що називаються синапсами.

Вперше в мозку тваринного організму було виявлено різницю в кількості синапсів вдень і вночі, а також в стані бадьорості або сну, автор Ліор Аппельбаум, автор досліджень, опублікованих в журналі «Нейрон» (Neuron) [19]. Згідно досліджень вченого, подальші вивчення з застосуванням методу візуалізації, котрі були розроблені ним та його колегами, могли б прояснити механізм зміни діяльності мозку в залежності від періоду доби. Чому тварини повинні спати, і яким чином здійснюється відновлювальний ефект сну, – це два великих питання біології, котрі покищо так і залишаються без відповіді. Знаючи, що ефективність роботи мозку змінюється протягом доби, вчені [19] вважають, що денні ритми та сон регулюють синаптичну пластичність – здатність синапсів до модулювання сили та форми зв'язку між нейронами, аж до повного блокування. Вони припускають, що нічні зміни кількості та сили синаптичних зв'язків допомагають «перезаряджанню» мозку під час сну, що сприяє поліпшенню пам'яті, здатності до навчання й інших функцій. Як зазначають вчені [19], зміна кількості нейрон-нейронних зв'язків в залежності від добового циклу раніше не були виявлені у хребетних тварин, і молекулярні механізми такого типу синаптичної пластичності вивчені слабо. Тому вчені й звернулися за допомогою до маленької акваріумної рибки – данію реріо, яка є за сумісництвом улюбленим об'єктом сучасної експериментальної біології. Попередні дослідження показали, що, як і люди, риби данію реріо активні протягом дня і сплять вночі. Їх личинки також прозорі, що дозволяє дослідникам безпосередньо спостерігати за формуванням та змінами в сітці нейронів. Для моніторингу нейронної активності конкретної області мозку, котра регулює сон і бадьорість, вчені використовували різні флуорисцентні методи. В ре-

зультаті були виявлені добові коливання кількості синаптичних зв'язків між спеціалізованими нейронами. Дана робота вперше виявила ритмічні зміни в кількості синапсів у головному мозку хребетної тварини. Мозок сигналізує нейронам або про закриття синапсів у відповідний період доби, або про збільшення їх кількості; таким чином він готується до нової діяльності. Дослідники встановили, що різна кількість синапсів вдень та вночі переважно визначається внутрішнім годинником організму, а також залежить від поведінки, наприклад, від того, як довго риби спали.

Вчені також виявили ген (NPTX2b), котрий бере участь в регуляції ритмічних змін в синапсах. «Це лише один з компонентів невідомого механізму. Малоімовірно, що в ньому бере участь лише один ген, але ідентифікація такого гену значно просуває дослідників до розуміння процесу», зазначає Апельбаум. Л. Апельбаум вважає методичну складову однією з найбільш сильних сторін власної наукової публікації. За допомогою методики, розробленої в даній роботі [19], дослідники зможуть візуалізувати синаптичну пластичність в інших системах нейронів (так званих «нейронних схемах») данію реріо. «За допомогою таких методичних підходів, вчені зможуть протестувати й інші області мозку, наприклад, ті, що відповідають за пам'ять, щоб побачити, як в даній зоні цикли сну й бадьорості впливають на синапси» [19]. Більше того вчені [19] зазначають, що вони не очікують побачити однакові результати в кожній частині мозку. Ці зміни, ймовірно, залежать від конкретної нейронної схеми: в схемі нейронів пам'яті залежність від поведінки, наприклад, сну, може виявитися більшою, ніж від циркадних ритмів (ситуація, протилежна тому, що має місце у вже дослідженому випадку). Розуміння даних явищ допоможе визначити, на які області мозку найбільш сильно впливають бадьорість чи сон, і в подальшому вивчити процеси, котрі відбуваються в мозку під час сну [19].

Інші автори вище описаних досліджень Tohei Yokogawa, доктор філософії, аспірант лабораторії в Мінью, науковий співробітник Gemini Skariah; та Philippe Mourrain, доктор філософії, старший науковий співробітник в галузі психіатрії і поведінкових наук, які разом керували роботою.

! Один з учасників досліджень – Еммануель Мінью зі Стендфордського університету (США) зазначає: «Ймовірно через це ми зробимо цінні висновки, котрі допоможуть розібратися, як – і можливо чому – природні еволюційні процеси виробили механізми сну, а також чому сон є настільки універсальним феноменом» [18].

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЛЮБИТЕЛІВ АКВАРІУМНИХ РИБ ЗА ЇХ СНОМ (спілкування на форумі):

➤ Подкажіть, як риби спят? Вот у меня частенько наблюдается такая ситуация. Включаю с утра (бывает и не с утра) свет в аквариуме, а большинство

рыб лежит на животиках, кто где – кто на камнях, кто на листиках. Стучу по стеклу. 5 минут на очухивание и начинают плавать. Но тоже, кто как, кто всполошено, кто с ленцой. Зато в течение дня рыбы бодрейшие, кушают хорошо, плавают себе. Т.е. рыбы спят вот так, на грунте и растениях? Или я ошибаюсь, и рыбки просто тихо помереть пытаются, да я им не даю? Кстати, еще замечала, что неоны тусклее, что ли после сна... А потом ничего, обретают сочность.

➤ Рыбы однозначно почивают ночью. Не знаю можно ли это назвать сном, но замедление ритмов у них явно наступает. Неоны почти прозрачные при включении света. Крупные рыбы типа золотух и скалярий зависают в любимых углах. Петухи удобно расположились на растениях, как на гамаках, сомы дремлют под корягами. Да, на камнях лежат не все. Полюбляют черные молли и меченосцы. Гурами, например, зависают по углам, велиферы тоже где-то прячутся. В принципе, я почти уверена, что какой-то отдых у рыб есть. Глаза, конечно, они не закрывают, однако я думаю, отключаются и спят.

➤ Нечего волноваться! Ночью мои рыбы спят: живородки валяются кто на дне, кто на листиках, гурами в углу в коме зависают, миноры, сбившись в стаю, в кустиках сидят. Только анциструс и макрогнатус работают в ночную смену.

Висновки

СОН, дійсно є універсальним феноменом характерним для багатьох видів живих організмів в т.ч. й риб. З впевненістю можна сказати, що між «відпочинком» і «сном» у риб, як і в інших тварин та людини існує певна відмінність. Риба може спати зменшуючи мозкову діяльність, частоту дихальних рухів, скорочень серця, інтенсивність обмінних процесів та розслабляючи м'язи, але з відкритими очима, оскільки в неї просто морфологічно відсутні століття. Відпочивати без сну риба може, наприклад, коли вона має певну м'язову виснаженість після втечі від хижака. Щоб набратися сил рибі необов'язково засинати, знижуючи мозкову діяльність. Необхідно просто зменшити рухову активність, тобто відпочити, щоб у м'язах зменшилася концентрація молочної кислоти, котра утворюється після активної роботи плавників та хвостової частини тіла.

Література

1. Мак-Фарленд Д. Поведение животных. – М.: Мир, 1988, – 876 с.
2. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Шевелев Н.С. Физиология и этология животных. – М.: КолосС, 2004. – 568 с.
3. Пучков Н.В. Физиология рыб. – М.: Пищепромиздат, 1954. – 371 с.
4. Хаинд Р. Поведение животных. – М.: Мир, 1975. – 855 с.
5. Жанов А.А. Физиология рыб. – М.: Мир, 2003. – с. 204-278.
6. Баскин Н.М. Законы стада. – М.: «Знание», 1971. – 49 с.
7. Судаков К.В. Мотивы поведения животных. – М.: «Знание», 1971. – 48 с.
8. Михеев В.Н. Неоднородность среды и трофические отношения у рыб. – М.: «Наука», 2006. – 191 с.

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

9. Грициняк І.І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб (рецензент – Маменко О.М.). – К: «Рибка моя», 2007. – 306 с.

10. Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологии. – Санкт-Петербург. Москва. Краснодар, : «Лань», 2007. – 624 с.

11. John R. Paxton Encyclopedia of Fishes. — 2-е изд. — Сан-Диего: Academic Press, 1998. – С.209-211. – ISBN 0-12-547665-5.

12. Рыбы мировой фауны / Пер. 4-го перераб. англ. изд. Богущкой Н. Г., науч. ред-ры Насека А.М., Герд А.С. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С.107. – ISBN 978-5-397-00675-0.

13. Иванов А.А. Физиология рыб / Под ред. С. Н. Шестах. –М.: Мир, 2003. – 284с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). –5000 экз. – ISBN 5-03-003564-8.

14. Акимушкин И.И. Персональное знакомство // Мир животных: Птицы. Рыбы, земноводные и пресмыкающиеся. – 3-е изд. – М.: Мысль, 1995. – Т.2. – С.280. – 462с. – 25000 экз. – ISBN 5-244-00803-X.

15. Вікіпедія «сон» – Режим доступу <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BD>.

16. Научно-информационный журнал «Биофайл» – Режим доступу <http://biofile.ru/bio/1008.html>.

17. Никольский Г.В. Экология рыб. Высшая школа. – 1963. – 360 с.

18. Науковий журнал «Планета Земля» №049 Льюис Смит «Рыбы тоже любят поспать» – Режим доступу <http://www.374.ru/index.php?x=2007-10-17-51>.

19. Журнал Science Daily «Number of Synapses Shown to Vary Between Night and Day, Zebrafish Study Finds» 10.10.2010 – Режим доступу <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/10/101006131157.htm>;

Journal Reference: Lior Appelbaum, Gordon Wang, Tohei Yokogawa, Gemini M. Skariah, Stephen J. Smith, Philippe Mourrain, Emmanuel Mignot. Circadian and Homeostatic Regulation of Structural Synaptic Plasticity in Hypocretin Neurons. Neuron, 2010; 68 (1): 87-98 DOI:[10.1016/j.neuron.2010.09.006](https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.09.006);

(рос. Ссылка Журнала: Лиор Аппельбаум, Гордон Ван, Тохей Йокогама, Джеміні М. Шарьях, Стивен Дж. Смит, Филипп Моурейн, Эммануэль Миньо. Суточная и гомеостатическая регуляция структур синаптической пластичности гипокретина нейронов. Нейрон, 2010, 68 (1): 87-98 DOI: [10.1016/j.neuron.2010.09.006](https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.09.006)

ОТДЫХ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ
ПОВЕДЕНИЯ РЫБ

Маменко О.М., д. с.-х. н., профессор,
Портянник С.В., к. с.-х. н., доцент
Portynnyk@mail.ru

Аннотация. В статье дана классификация систем поведения рыб и освещены современные исследования ученых, относительно особенного типа поведения рыб – сна. По результатам обзора литературных данных и интернет ресурсов описывается характеристика поведения рыб во время сна и отдыха.

Ключевые слова: рыба, сон, отдых, поведение.

REST AS A COMPONENT OF FISH BEHAVIOR

Mamenko A.M., Portyannik S.V.

Summary. In the article the classification of the behavior of fish, and you svitleno modern research scientists on a special kind of fish behavior - sleep. During the review of the literature and Internet resources described characteristic behavior of fish during sleep and rest.

Key words: fish, sleep, rest, behavior.
