

СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОВЕДІНКИ ТВАРИН

Склярів П. М., д. вет. н., професор

Слонь Ю. В., аспірант

Вакулик В. В., к. іст. н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Проблема поведінки тварин, безперечно, найбільш цікавий аспект у вивченні життя тварин. Але, разом з тим, це і найбільш труднодоступна область наукового пізнання. Поведінка тварин й понині сповнена загадок, на які нелегко надати чітку науково обґрунтовану відповідь (McFarland, 1993; Breed & Moore, 2021).

Вивчення поведінки тварин пов'язане з проблемою їх добробуту (Gonyou, 1994). А у світлі сучасних реалій і викликів – це удосконалення технології, зокрема штучного інтелекту, для покращення добробуту тварин (Sujitha et al., 2024; Zhang et al., 2024).

Система контролю поведінки тварин ґрунтується на тому, що будь-яка тварина виявляється під впливом екзо- та ендогенних факторів, які прямо чи опосередковано впливають на нервову систему. Нервова система визначає форму поведінки, що реалізується через механічну взаємодію тварини із середовищем.

За класифікацією системи контролю поведінки можуть бути екзо- та ендогенними. Екзогенні можуть бути **фізичними (абіотичними)** та **біологічними (біотичними)**, ендогенні – **генетичними** та **гормональними**. У свою чергу фізичні (абіотичні) розділяються на *астрономічні* та *екологічні*, а біологічні (біотичні) – на *флористичні* та *фауністичні*.

Астрономічні, тобто, космічні, планетарні фактори (сонячна, місячна та зоряна активність, геомагнітне поле, пора року та тривалість дня). Астрономічні фактори відіграють велике значення в міграційному та хомінг (повернення на територію постійного проживання) поведінки. Однією з найбільш універсальних та стабільних систем контролю, що забезпечують міграцію, є геомагнітне поле Землі. Здатністю сприймати геомагнітне поле мають багато тварин. До них відносяться різні перелітні птахи, мігруючі риби, деякі види земноводних, рептилій, комах, молюсків та ссавців. Так, встановлено, що зональність природного магнітного поля Землі призводить до формування магнітних максимумів та мінімумів на великих ділянках морського дна. Спеціальні дослідження показали, що кити та дельфіни часто викидаються на сушу в зонах перетину берегової лінії смугами магнітних максимумів. Це одне із численних підтверджень здатності китоподібних до сприйняття геомагнітного поля Землі.

Екологічні, тобто, довкілля (вода, повітря, земля або ґрунт), температура, рельєф місцевості або дна моря, атмосферний тиск або глибина океану, освітленість, радіаційний фон та ін. фактори.

Під впливом зміни температури відбуваються глибокі зміни поведінки тварин, до зміни стратегії розмноження. Так, у більшості популяцій риби *Rivulus marmoratus* є гермафродитами, спостерігається самозапліднення. Дослідження аналізу ДНК у ривулюсів у районі о. Твін-Кейс показали, що в цій популяції часто зустрічається ауткросінг. Це зумовлено динамікою термального режиму.

Велике значення має температура й у ембріонального розвитку тварин. Це показано в експериментах на яйцях черепахи *Chelydra serpentina*. Так, черепахи з кладок, вирощених при температурі 28°C, за небезпеки рятувалися втечею і плавали повільніше, ніж черепахи, вирощені за температури 26°C, які за небезпеки воліли приховуватися.

Флористичні, тобто взаємодії із рослинами – щільність рослинності, її видовий склад та ін. Флористичні фактори чинять колосальний вплив на поведінку. Рослини часто мають вирішальний вплив на міграції тварин у пошуках їжі, адаптивну групову поведінку, вибір індивідуальної стратегії поведінки, територіальність, домінування та загибель тварини.

Фауністичні, тобто внутрішньовидові та міжвидові взаємодії тварин.

Видами фауністичних взаємодій є:

- антагоністичні – конфлікти між тваринами: бійки, оборонна поведінка, втеча;
- соціальне полегшення – феномен у тому, що лише присутність чи поведінка іншої особини підвищує ймовірність, ступінь прояви чи частоту будь-якої форми поведінки;
- кооперація – об'єднання та взаємодія двох тварин для виконання будь-якої задачі;
- конкуренція – виникає через якийсь ресурс, кількість якого обмежена;
- афіліація – прагнення тварин перебувати разом.

Внаслідок наявності біотичних факторів, передусім фауністичних, виникає нова якість взаємодії з екзогенними об'єктами – комунікативний та психологічний контакт.

Генетичні системи. Поведінкові реакції можуть визначатися окремими генами. Такі реакції виявлено у інфузорій, комах, птахів, ссавців.

Найбільш відомим прикладом регуляції поведінки одним геном є чищення стільників бджолами. Бджоли схильні до захворювання на американський гнилець, що вражає личинок, запечатаних у стільниках. Для попередження поширення хвороби бджоли здійснюють чистку вулика від мертвих личинок, при цьому є ген, відповідальний за розпечатання осередків, і ген – за видалення личинок. Сім'ї бджіл із генотипом aaBb тільки розпечатують комірку, не виносячи мертвих личинок, що призводить до постійного зараження вулика.

Серед ссавців ефекти дії окремих, як правило, мутантних генів найкраще досліджені у мишей. Так ген *Dancer* викликає дефекти внутрішнього вуха, призводить до невміння плавати і кругових рухів, ген проявляється у фенотипі як коричневе забарвлення вовни та посилення її чищення.

Значно частіше зустрічаються форми поведінки, контрольовані одночасно багатьма генами. Вони виявлені у більшості безхребетних та хребетних тварин. Полігенне успадкування поведінки ссавців добре досліджено на собаках. Наприклад, існування різних порід собак, призначених для виконання цілком певних функцій (спанієлі – полювання на водоплавних птахів і т. і.). Їхня поведінка вузько спеціалізована і успадковується генетично. Очевидну спеціалізацію цих порід було досягнуто завдяки жорсткому добору за поведінковими якостями.

Хромосомні мутації, що не призводять до летального результату, серйозно впливають на фізичний стан та розвиток мозку тварин, а відповідно і на їх поведінку.

Генетичні зміни можуть лежати і в основі вікових конфліктів, як у тварин, так і у людини: генно-поведінкова та еволюційна теорія конфлікту батьки-нащадки (Godfray, 1995).

Таким чином, поведінкові ознаки можуть передаватися окремими генами чи групами генів (полігенне спадкування). Генетично детерміноване поведінка може змінюватися з часом у результаті мутацій чи стабільно зберігатися всередині виду, популяції, сім'ї. Генетичні механізми контролю поведінки грають велику роль передачі спадкових форм поведінки. Це дуже вигідно для збереження та виживання виду. З іншого боку, генетичний контроль за поведінкою робить тварину менш адаптивною і більш залежною від зовнішнього середовища. Тому генетичний контроль не є універсальним.

Гормональні системи. Найбільшого гормонального контролю (статеві гормони самців і самок, гонадотропні гормони гіпофіза) схильне статеве дозрівання, статевий диморфізм, розмноження, догляд, копуляція, інверсія статі. Особливу роль відіграють гормони у становленні статевих відмінностей у поведінці. Гормональна регуляція схильна до статевої поведінки як хребетних, так і безхребетних тварин. Прикладом гормональної регуляції вибору статевго партнера є динаміка змін синтезу кортикостерону при розмноженні тритонів. У період догляду рівень даного гормону був нижчим у неактивних самців (порівняно з самцями, які виявляють шлюбну поведінку), і у самок, які не приймають догляду, ніж у чуйних. У цьому рівні статевих гормонів обох груп самок не розрізнялися. Таким чином, у розмноженні тритонів кортикостерон відіграє важливу роль у обох статей, яке концентрація визначає тактику поведінки.

Проте гормони впливають на статеві функції. Так, тестостерон тісно пов'язаний з активністю та агресивністю поведінки. Його підвищений рівень спостерігається у агресивних тварин. Меланоцитостимулюючий гормон необхідний для вироблення реакції уникнення, викликає рефлекторну позіхання та реакцію потягування у собак. У гомойотермних

(теплокровних) тварин характерною є калоригенна (що підвищує температури тіла) дію тироксину. А регулювання температури тіла відіграє істотну роль у виборі стратегії поведінки, пошуках притулку, харчуванні та статевому дозріванні гомойотермних тварин. Щитовидна залоза змінює свою активність залежно від пори року. Ця особливість метаболізму залози впливає на поведінку пойкилотермних (холоднокровних) тварин. Так, збільшення активності залози у колюшки стимулює її міграцію із солоної води в прісну в період розмноження. Різна реактивність надниркових залоз при дії стресових факторів (а відповідно і індивідуальний рівень стрес-гормонів) зумовлює сувору індивідуальну полохливість тварин.

Велике значення для тварин мають екзогенні системи контролю поведінки, оскільки їхнє життя залежить від будь-яких, навіть незначних змін у навколишньому середовищі. Ці впливу позначаються на різних аспектах поведінки.

Розглянемо деякі приклади. Циклічність астрономічних факторів викликає регулярні зміни поведінкової активності, що особливо помітно у зимових тварин. У зимову сплячку впадають тварини найрізноманітніших розмірів та поведінки (безхребетні, риби, рептилії, амфібії, ссавці). У цьому відбувається як радикальне зміна стратегії поведінки, і фізіологічна перебудова організму особини.

Зміна інтенсивності освітлення впливає на міграційну та харчову активність тварин. У морі та прісних водах спостерігається добова вертикальна міграція тварин різних видів. Доведено, що зміна інтенсивності світла перед заходом та сходом сонця – основна причина цього процесу. Під впливом зміни температури відбуваються глибокі зміни поведінки тварин, до зміни стратегії розмноження. Прикладом може бути гермафродитизм деяких риб, який під впливом певної температури здатний трансформуватися у традиційні форми розмноження.

На навчання тварин впливає практично все, що їх оточує: від пори року до особи дресирувальника. Тим не менш, цікаві достовірні дослідження щодо вивчення впливу навколишнього середовища на навчання тварин. Так, щури відомі як тварини, що добре навчаються. Якщо щурів навчати в басейні знаходити притолену на глибину в 1,5 см платформу, то з 10-15 спроб вони починають відразу плисти до потрібної ділянки басейну. Однак водне середовище настільки нехарактерне для цих тварин, що успішно набута навичка забувається вже через 2 год після закінчення навчання. Навпаки, при експериментах у наземних лабіринтах, після кількох успішних розв'язань складних завдань щури запам'ятовують їх на дуже довгий час.

Висновки. Отже, досліджуючи причини конкретної дії на тварин, слід ретельно класифікувати чинники, які можуть маскувати або навіть радикально змінювати стратегію поведінки. Інформація, отримана за дослідження цього напрямку, дає можливість визначити вплив різних факторів на поведінку тварин і використовуватись за розроблення та впровадження систем контролю поведінки тварин.

Бібліографічний список

1. McFarland, D. (1993). *Animal behaviour: psychobiology, ethology, and evolution*. John Wiley & Sons.
2. Breed, Michael D., & Moore, Janice (2021). *Animal behavior*. Academic Press.
3. Gonyou, H. W. (1994). Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. *Journal of animal science*, 72(8), 2171-2177.
4. Zhang, L., Guo, W., Lv, C., Guo, M., Yang, M., Fu, Q., & Liu, X. (2024). Advancements in artificial intelligence technology for improving animal welfare: Current applications and research progress. *Animal Research and One Health*, 2(1), 93-109.
5. Sujitha, S., Hemavathi, V., Disha, M., & Nafiza, A. (2024, April). Implementation of Farmguard with Automated Animal Detection and Monitoring System using IoT. In *2024 Ninth International Conference on Science Technology Engineering and Mathematics (ICONSTEM)* (pp. 1-4). IEEE.
6. Godfray, H. C. J. (1995). Evolutionary theory of parent-offspring conflict. *Nature*, 376(6536), 133-138.