

Становлення та зміцнення харчових умовних рефлексів з нюхового аналізатора у риб (коропа) в онтогенезі

В. О. Трошихін, Т. П. Криштаб

*Відділ вищої нервової діяльності Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ*

Функція органа нюху у риб ще не досліджена. Це пояснюється відсутністю удосконаленої методики для її вивчення, об'єктивної класифікації нюхових речовин, а також єдиної теорії сприймання нюху.

Відомо, що нюховий аналізатор відіграє у багатьох промислових риб важливу роль у відшукуванні харчу, а також у захисних реакціях і міграціях на місця нересту [1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10].

Метою наших досліджень було визначення строків становлення та зміцнення умовних рефлексів з нюхового аналізатора, а також визначення порога нюхової чутливості в онтогенезі у коропа.

Методика досліджень

Принцип дії експериментальної установки для дослідження нюхових умовних рефлексів нами запозичений у Біанкі [6, 7]. Цією установкою автор користувався при виробленні електрозахисного умовного рефлексу на запах ваніліну. На відміну від згаданої установки ми враховували точну кількість ваніліну в акваріумі, а також прагнули домогтися повного вимивання.

Досліди проводили на чотирьох мальках і дев'ятих цьоголітках коропа в акваріумах, в яких риб утримували постійно (кожну окремо): мальків в акваріумах об'ємом 0,75 л, цьоголіток — в акваріумах об'ємом 4 л при температурі води 20—23° С.

Концентрацію умовного подразника підбирали шляхом перевірки безумовної реакції риб на різні розведення ваніліну. Ванілін у розведеннях 25 мг%, 12,5 мг%, 6,25 мг% і т. п. здійснює на риб «відстрашаючий» вплив — риба метастється по акваріуму, іноді вискакує з нього. При застосуванні концентрації ваніліну 0,25 мг% ніяких змін у поведінці риб не відзначалось. Ця концентрація й була обрана як умовний подразник. Безумовним харчовим підкріпленням був трубочник (Tubifex). Реакцію вважали позитивною, якщо на протязі 40 сек з моменту подачі подразника у риби помічалась умовна харчова рухова реакція, яка проявлялась у пошуково-риючих рухах — риба спускається до дна акваріума вертикально, іноді під кутом, виконуючи при цьому «клювальні» рухи, або тільки наближається до місця годівлі. Щоб згасити безумовну реакцію риб на течію води, за 30 хв до початку експерименту в усіх акваріумах створювали проточність води. Для цього в системі акваріумів за допомогою насоса забезпечували циркуляцію води (для цієї мети використовували ультратермостат ТС-14). У кожний акваріум воду наливали через трубку «А» і випускали через трубку «Б» (рис. 1). В обох трубках були зроблені невеликі отвори однакового діаметра. Після згасання безумовної реакції на течію циркуляція води в акваріумах залишалась проточною: до системи акваріумів підключали бак з водою, встановлений на висоті 1,5 м. Ванілін надходив з бюретки через ін'єкційну голку разом з водою. Рівномірний розподіл ваніліну по всьому акваріуму наставав через 15 сек після відкриття крану бюретки, а повне його виведення з акваріума спостерігалось через 8 хв.

Ст
значал
ток — 1
Зміцне
6—52
тий дн
Пр
вається
му, що
а деяк
провод
годівлі
і риба
ція суд
реакції
дах ви
харчов

Рис. 1. С
лення у
вог

Рис. 1
торно

По го
6, 7, 8,
рефлекс
0,00025,
ну в м
кількіс
процен
акція;

Пр
снюють
проявл
шана
ступни
кормуш
Та
ній пос
У мал
встано

Результати досліджень

Становлення умовного рефлексу на ванілін у мальків коропа відзначалось на другий — п'ятий дні після 6—18 сполучень, у цьоголіток — трохи раніше — на перший — третій дні після 3—15 сполучень. Зміцнення рефлексу у мальків настає на другий—дев'ятий дні після 6—52 сполучень, у цьоголіток — на третій — одинадцятий дні після 16—44 сполучень.

При застосуванні умовного подразника у риб розвивається пошуково-риюча реакція, яка проявляється в тому, що риба опускається головою вниз на дно акваріума, а деякі з них становляться вертикально або під кутом і, проводячи риючі рухи «стрибками», прямують до місця годівлі. Потім пошуково-риюча реакція загальмовується, і риба рухається до місця годівлі. Рухова позитивна реакція супроводиться хватальними рухами рота. Хватальна реакція ротом на умовний подразник у багатьох дослідках виникає раніше рухальної і завжди є показником харчової реакції.

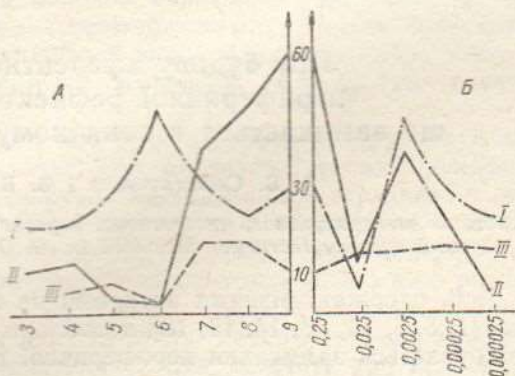
Рис. 1. Схема установки для вироблення умовного рефлексу з нюхового аналізатора у риб.

Пояснення в тексті.



Рис. 2. Прояв умовнорефлекторної реакції при різних концентраціях ваніліну.

По горизонталі: А — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 — дні вироблення умовного рефлексу; Б — 0,25, 0,025, 0,0025, 0,00025, 0,000025 — розведення ваніліну в мг%. По вертикалі: 10, 30, 60 — кількість позитивних відповідей у процентах; I — генералізована реакція; II — змішана реакція; III — спеціалізована реакція.



Процес вироблення умовного рефлексу у цьоголіток коропа здійснюється у три фази: I фаза — генералізована харчова реакція, яка проявляється в пошукових рухах по всьому акваріуму; II фаза — змішана харчова реакція, яка проявляється в інтенсивному кльові з наступним підходом до кормушки; III фаза — спеціалізована реакція на кормушку, тобто підхід риби безпосередньо до місця годівлі.

Така фазність умовнорефлекторної реакції повторюється у зворотній послідовності при зменшенні сили умовного подразника (рис. 2). У мальків така послідовність фаз при виробленні рефлексу нами не встановлена.