

Доклады Академии Наук СССР

1937. Том XIV, № 2

ЗООЛОГИЯ

Д. ТРЕТЬЯКОВ

МИКРОРЕФЛЕКТОРЫ В КОЖЕ РЫБ

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 20 XI 1936)

В 1924 г. Балловиц опубликовал свои наблюдения над кожным покровом саргана (*Belone acus* и *B. vulgaris*) и сообщил о любопытном цветном эффекте хроматофорных аппаратов, состоящих из звездчато-разветвленного меланофора и покрывающей его пластинки из мелких клеток—иридоцитов. Иридоциты помещаются в ячейках наружной поверхности меланофора, в силу чего на плоскостном препарате центральная часть меланофора оказывается покрытой пигментированной сеточкой с шестиугольными петлями. Эта сеточка составляется пигментированными складками плазмы меланофора, проникающими между иридоцитами. У живой или свежей рыбы иридоциты, при наблюдении их под микроскопом, имеют вид блестящих голубых фонариков.

Отмеченное упомянутым автором явление отраженного свечения я нахожу и у черноморского саргана (*B. acus euxini*, Porow). На его темноокрашенной спине проходят три продольных, наиболее темных полосы, одна медуодорзально и две, сопровождающие ее, менее широкие. Кроме того широкая темная полоса тянется на боковой стороне тела, над краем сербристой брюшной поверхности. Все эти темные полосы отличаются густым расположением меланофоров, соединенных концами своих отростков в синцитий. В трех более светлых промежуточных полосах лежат изолированные меланофоры. Покрытые иридоцитами, они светятся особенно интенсивно, но голубой отблеск заметен так же и на темных полосах. Хотя отдельные светящиеся точки и не различаются без микроскопа, совокупность всех этих микрорефлекторов обуславливает общий голубоватостальной оттенок спины у живого саргана. Он быстро теряется у консервированных экземпляров, но под микроскопом голубое свечение иридоцитов сохраняется, даже после действия формалина, в течение 4—5 месяцев, на спиртовом же материале в течение года, но только с меньшей интенсивностью и не у каждого меланофора.

Голубой отблеск я нахожу также у черноморской феринки (атерина, *Atherina mochon pontica*, Eichw.). Еще в 1926 г. я констатировал связь меланофоров и мелких, похожих на эпителиальные клетки иридоцитов, лежащих в ячейках между пигментированными складками меланофора. Но имея дело с фиксированным материалом, я не заметил в иридоцитах

гуанина. Наблюдая в последующие годы этих рыбок живыми, я убедился в постоянстве способности к голубому отблеску у меланофоров, покрывающих чешуи спинной половины тела. Микрорефлекторами являются здесь меланофоры на заднем крае чешуи, часто расположенные в два параллельных ряда. Иногда каждый ряд покрыт непрерывною пластинкой из иридоцитов. Лучше всего заметен их голубой отблеск, если поместить рыбку под микроскопом или сильно увеличивающей лупой головой к источнику света. На каждой спинной чешуйке выступает тогда блестящая голубая ромбическая фигура. Вся спина кажется покрытой цветной мозаикой из сверкающих зигзагообразных линий, чередующихся с сероватыми полями; кое-где проступают желтые и розовые оттенки иридоцитов.

Невооруженным глазом голубой оттенок окраски шкуры атерины не улавливается. Его незаметно и под микроскопом на других местах тела, где я нашел синцитиально расположенные меланофоры с прилегающими мелкими клетками. В этих местах хроматофорный аппарат служит очевидно только для защиты внутренних органов от света.

Черноморские виды сельдей (*Caspyalosa tanaica*, *C. pontica* Eichw.) имеют иризирующие оттенки окраски на основном серебристом фоне брюшной поверхности тела; но и на темной спинной части туловища замечаются места, отливающие голубым цветом.

Под микроскопом в таких местах большинство звездчатых меланофоров покрыто блестящими голубыми точками. Даже у сельдей с высохшей кожей наблюдается за несколько часов пребывания их на воздухе тот же цветной эффект. Мало того, его можно бывает видеть у соленых сельдей, поступающих в продажу. И, наконец, мне удавалось заметить его даже у каспийских сельдей, привозимых в соленом виде в Одессу.

Причина голубого свечения меланофоров у сельдей та же, что и у предшествующих рыб, а именно: иридоциты, лежащие в ячейках наружной поверхности меланофора. Решетка, образуемая стенками ячеек, состоит из овальных петель, расположенных своей продольной осью радиально, тем не менее на поперечных разрезах иридоциты и здесь похожи на эпителиальные клетки.

Подобные же микрорефлекторы я нашел в коже других черноморских сельдевых, у черноморской кильки (сардельки, *Harengula delicatula*) и у анчоуса (хамса, *Engraulis encrasicolus* L.), и в таком значительном количестве, что обнаруживается и их макроскопический эффект, а именно: и килька, а особенно анчоус имеют ясный голубоватый оттенок на темной спинной поверхности тела. Но меланофоры микрорефлекторов у двух последних рыб не имеют решетчатого рисунка, их иридоциты только прилегают к их поверхности, не всегда сближены в форме пластинки, низкие и распределены неравномерно.

У скумбрии (*Scomber scomber*) спина покрыта темными поперечными полосами с голубоватыми промежутками между ними. В этих промежутках помещаются отдельные, густо пигментированные меланофоры с короткими толстыми отростками. Между их основаниями лежат немногочисленные иридоциты, отражающие слабо блестящий голубой цвет. В темных полосах звездчатые меланофоры расположены очень густо, образуя один сплошной слой.

Над ним рассеяны многочисленные иридоциты, сверкающие голубоватыми, а чаще, светлозелеными и желтыми оттенками. Над боковой линией, где темные полосы соединяются друг с другом, преобладают желтые оттенки. Блеск и игру всех этих оттенков можно оценить, наблюдая рыбу при слабом увеличении в солнечных лучах.

Микрорефлекторы наблюдаются также в коже ставриды (*Trachurus trachurus*) и преимущественно желтого и зеленоватого цветов. Как и у кильки, они рассеяны по наружной поверхности меланофоров, не обуславливая на них решетчатого рисунка.

Когда уснувшая рыба остается несколько часов в морской воде, весь пигмент меланофоров сосредоточивается в теле меланофора, отростки освобождаются от меланина. Иридоциты, оставшиеся без темного фона, продолжают сверкать в бесцветных или наполненных липоцитами промежутках между телами меланофоров. Особенно эффектное зрелище представляет сарган. Меланофоры с пластинкой иридоцитов на их теле продолжают отражать густой голубой цвет. Там же, где иридоциты были лишь на отростках меланофора, они теперь окружают его черное тело, как светло-голубые или желтые точки.

У ставриды, кильки и анчоуса замечается также концентрация меланина, иридоциты же продолжают сверкать в промежутках между меланофорами. У сельдей и скумбрии такой концентрации меланина я не замечал.

Балловиц описал у морского скорпиона (*Trachinus vipera*) меланофоры с немногими прилегающими к ним иридоцитами под названием меланиридосом. Подобные же меланиридосомы с нежнозеленым блеском я нахожу у черноморского морского скорпиона (*Tr. draco*) на призирующих зеленовато-голубоватых пятнах, рассеянных по туловищу между темно-желтыми косыми пятнами и полосами.

Хотя в меланиридозоме меланофор имеет немного широких отростков, а сравнительно крупные и не имеющие эпителиообразного расположения иридоциты лежат между основаниями отростков, очевидно и такие аппараты нужно причислить к микрорефлекторам.

Микрорефлекторы являются довольно распространенными формами хроматофорных аппаратов, свойственных рыбам, и имеющими важное адаптивное значение для морских планктнеров. В филогенетическом отношении они могли быть теми исходными образованиями, которые при дальнейшей специализации и присоединении эпителиальных элементов привели к дифференцировке светящихся органов рыб. В практическом отношении сохранение блеска микрорефлекторов можно использовать как индикатор свежести рыбы и характера ее посола.

Этот последний вопрос заслуживает специального исследования.

Зоологобиологический институт.
Одесса.

Поступило
20 XI 1936.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ E. B a l l o w i t z, ZS. wiss. Zool., 104 (1913). ² E. B a l l o w i t z, ZS. f. Zellen- und Gewebelehre, 1 (1924). ³ D. T r e t i a k o f f, Zool. Anz., 66 (1926).