

Зоологическа загадка от XIX в. остава неразгадана и днес

Васил Големански

По-внимателното микроскопско изследване на младия учен показало, че това същност е един неизвестен на науката от това време примитивен морски организъм, който

притежавал на гръбната и коремната си страна множество биещи къси камшичета, които улеснявали неговото пълзене. Поради наличието на тези гвигателни камшичета, означавани от някои зоолози и като реснички, разположени по клетките на цялата повърхност на тялото на животното, Шулце му дал родовото име *Trichoplax*, което е съставено от 2 гръцки думи: *thrix* – коса и *plax* – плосък. А способността на непознатия организъм да прилепва и пълзи върху субстрата определила и неговото видо-во име *adhaerens* от латинската дума *adherent* – лепя (залепвам, прилепвам).

Може би за любознателния читател е интересно да поясним, че Франц Айл-

През далечната 1883 г. бележитият немски зоолог Франц Айлхард Шулце (Franz Eilhard Schulze), който по това време работел в Зоологическия институт в Грац (Австрия), ненадейно открил в един от аквариумите на музея с морска вода странен организъм. Той имал микроскопични размери и бавно пълзял по стените на аквариума, подобно на голяма амеба.

хард Шулце е роден в Германия през 1840 г. в градчето Елдена и е получил докторат по зоология в известния северногермански град Рощок. Бил всеотдайно предан на зоологията, съби-

рал и се интересувал от различни видове нисши сладководни и морски безгръбначни животни – едноклетъчни, гъби, мешести и гр. Като млад учен създава в университета в Рощок малък зоологически институт с богати животински колекции. Придобил известност като активен млад зоолог и морски изследовател, по-късно той бил избран за професор в университета в Грац, а след това и в Берлинския университет, където почива на 81-годишна възраст. Франц Шулце е един от най-известните немски учени на XIX в. – зоолог и морски биолог, описал за първи път в науката стотици непознати дотогава видове организми, събирани лично от него или от немски и

чуждестранни експедиции в целия свят. Някои от тях се оказват по-късно представители и на нови за науката семейства, разреди и типове с важно значение за изясняване на произхода и еволюцията на животинското царство.

Първото научно описание и скици на Трихоплакс адхеренс Франц Шулце публикувал в класическото немско зоологическо списание *Zoologischer Anzeiger* (1883 г.), което продължава да излиза и днес. Те били доста схематични, тъй като и микроскопите, с които разполагал Шулце по онова време, били още монокулярни и с ограничени оптични възможности. Новото откритие било прието доста скептично и с недоверие от тогавашните авторитетни зоолози, а един от тях – проф. Тило Крумбах (Thilo Krumbach) даже написал специална статия през 1907 г., че това в действителност не е неизвестен примитивен многоклетъчен организъм, а пълзяща форма на ларвата на един морски представител от мешестите животни, близък до обикновената хигра, който бил описан от предишни автори като *Eleutheria krohni*. А други учени предполагали, че това е случайно откъсната и регенерирала малка част от тялото на познати морски безгръбначни животни, напр. от пипалата на октоподи, мешести или червеи. По това време било известно например, че при опасност октоподите откъсвали самovolно някое от пипалата си, които запазвали способността си за самостоятелно движение часове и дни след откъсването им от тялото на животните и продължавали да се придвижват в морската среда. Няколко години по-късно след откритието на Шулце и италианският зоолог Франческо Монтичели (Francesco Monticelli), който работел в известния Аквариум в Неапол, също открил подобен примити-



Въпреки ограничените възможности на микроскопите по негово време проф. Франц Айлхард Шулце през 1883 г. открива и описва основните особености на Трихопласт адхеренс

вен многоклетъчен организъм в морски аквариуми от Средиземно море, който той описва в публикация през 1893 г. под името *Treptoplax teptans*. Но и това откритие на Монтичели било negliжирано и скоро забравено от зоолозите под влияние на мнението на проф. Т. Крумбах и неговите подгръжници. След много по-късни и подробни изследвания и сравнения на описанията на Ф. Шулце и на Ф. Монтичели за наблюдаваните от тях организми било доказано, че Монтичели вероятно е открил и в Средиземно море описания вече Трихоплакс адхеренс, поради което описаният от него вид днес се приема за синоним на Трихоплакс адхеренс, открит от Франц Шулце.

Почти цял век след първото съобщение на Шулце за съществуването на Три-



Едва през 70-те години на XX век проф. Карл Готлиб Грел „възроди“ Трихопласт адхеренс като самостоятелен вид

хоплакс адхеренс неговото откритие било напълно забравено или, ако е имало повторни наблюдения за намирането му, учените приемали схващането на проф. Т. Крумбах за меродавно. Чак в началото на 70-те години на XX в., почти 100 години след откритието на Ф. Шулце, друг немски зоолог – проф. Карл Готлиб Грел (prof. Karl Gottlieb Grell) от университета в Бон, отново намерил странния пълзящ морски организъм по стените на морски аквариум в университета в Бон и извършил нови и по-прецизни изследвания върху неговата външна морфология, вътрешна структура и организация, движение, размножаване и поведение. Резултатите от тези изследвания той публикувал през 1971 г. в немското списание *Naturwissenschaftliche Rundschau* (Шутгарт) и те бързо предизвикали научна сензация не само в зоологията, но и в биологията като наука за живота и неговата еволюция. Още в заглавието на своята научна статия, озаглавена *Trichoplax adhaerens* F. E. Schulze, and the evolution of the metazoan („*Trichoplax adhaerens* F. E. Schulze и еволюцията на многоклетъчните животни“), проф. К.

Грел обръща внимание, че този непознат организъм, открит за първи път преди около 100 години, вероятно е най-просто устроеното многоклетъчно животно, установено досега, което е в началото на произхода и еволюцията на съвременните многоклетъчни животни на Земята. Това ново откритие в зоологията отново възбудило интереса на учените към забравеното откритие на Франц Шулце. След публикацията на проф. К. Грел, странният Трихоплакс адхеренс бил установен в следващите десетилетия от много морски изследователи и в джуги страни и морета (Червено, Средиземно и Карибско морета, Тихия и Индийския океани, по бреговете на Япония, Виетнам, Хавайските острови, Австралия, Бразилия и др.). Но почти винаги досега той бил намиран само в морски аквариуми поради трудностите за откриването и наблюдението му в движение в открито море.

А сега да се спрем на въпроса: „Кој е този загадъчен морски обитател, предизвикал толкова оживени дискусии и различни мнения сред учените на XIX и XX в., който се сочи за родоначалник на многоклетъчните организми на Земята?“

Оказва се, че наистина откриването и наблюдаването с микроскоп на Трихоплакс адхеренс върху субстрата, върху който пълзи, е доста трудно, защото той представлява микроскопична плоска и полупрозрачна трудно забележима пластинка, с големина най-често около половин милиметър и рядко достига до 2 мм. дължина. Заблуждаващо за наблюдателите е и това, че тази пластинка силно наподобява по начина на придвижването си и непрекъснато променящата се форма на тялото на едра амеба, каквито често се срещат в морските аквариуми със застояла вода. Но с по-силно увеличение на микроскопа може

веднага да се види, че тази лъжлива „амеба“ няма клетъчно ядро, а плоското ѝ амебовидно тяло в действителност е образувано от 2 пласта клетки, които обвиват тялото на животното, а между тях се вижда по-светла водниста или пухтиеста маса. В напречен разрез на животното се вижда

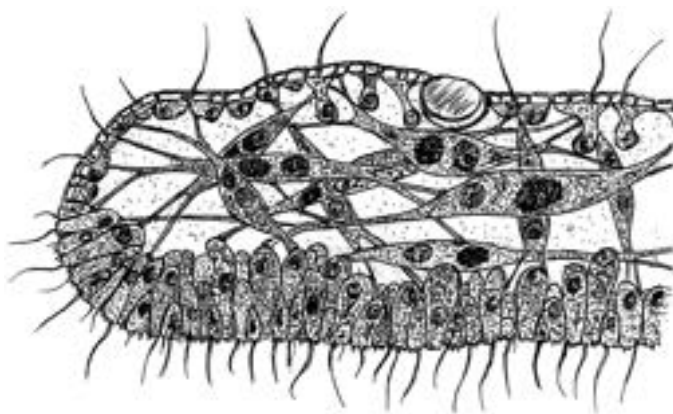
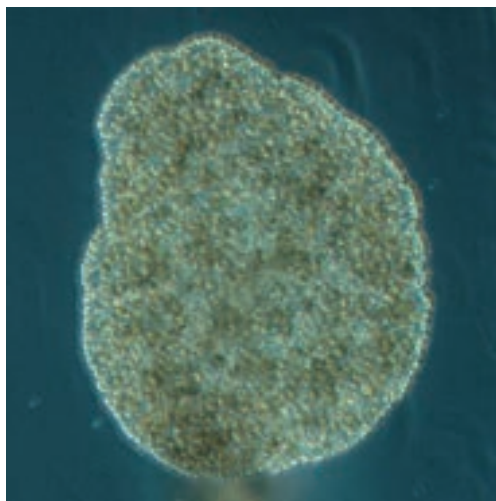


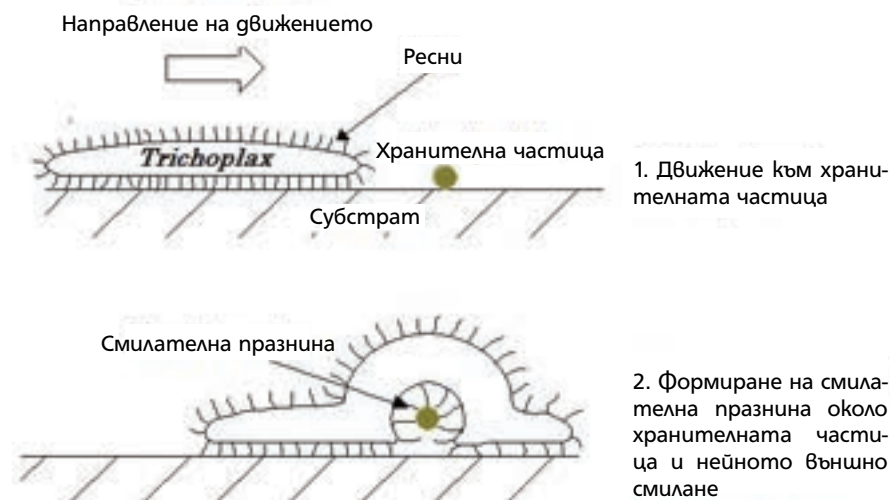
Схема на анатомията на Трихоплакс адхеренс

също, че горната или гръбната му страна е образувана от по-гребни клетки, а коремната пълзяща страна е с по-егри и удължени клетки. Те образуват всъщност единен епителен пласт, съставен само от един ред клетки, който обвива цялото тяло на страния организъм. По-внимателно наблюдение показва още, че и гръбните и коремните клетки притежават къси камшичета или реснички на външната си страна, които са в непрекъснато движение, трептят и улесняват пълзенето на животните



Микроскопска снимка на Трихоплакс адхеренс

по субстрата. Липсва базална мембрана между епителните покривни клетки и вътрешното пространство на организма, каквато съществува при всички по-висши многоклетъчни животни. Вътрешността между двата пласта клетки представлява водниста полупрозрачна маса, в която липсват каквито и да било системи или даже заченки на отделни органи. В нея са установени само множество разнородни клетки, плуващи във воднистата вътрешна среда, наречена мезоглея. Някои от вътрешните клетки са силно удължени и вероятно участват в промяната на формата на тялото, т.е. имат съкратителни функции, други са по-егри и кръгли, с вакуоли в цитоплазмата им и вероятно участват в поемането и смилането на храната чрез отделяни от тях ензими. Важен белег за примитивност на Трихоплакс адхеренс е и установеното свойство на някои от повърхностните епителни клетки да загубват камшичетата си и да имигрират в мезоглеята, където се превръщат в подвижни амебовидни клетки с неизяснени функции. В тях често се виждат и големи вакуоли, в които вероятно се синтезират смилателни ензими или се превръщат в полови клетки, участващи в размножаването на животните.



Външно храносмилане при Трихоплакс адхеренс

Независимо от това твърде просто външно и вътрешно устройство се оказало, че Трихоплакс адхеренс извършва всички функции на един сложен многоклетъчен организъм. Той се храни, извършва разнообразни движения и което е най-важно, има способност да се размножава и възпроизвежда както по безполов път, така и чрез полови клетки, които се формират в мезоглеята.

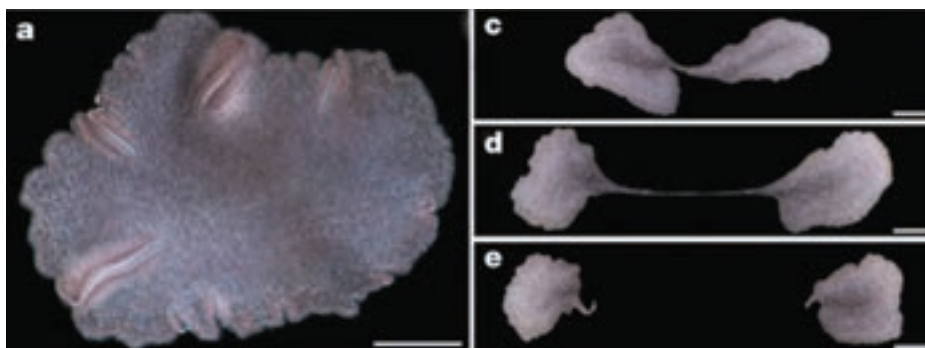
При пълзенето си Трихоплакс често среща на пътя си едноклетъчни зелени и синьозелени водорасли, спори на водни гъби, бактерии и др. микроскопични организми. Животното ги покрива с коремната страна на тялото си и коремните епителни клетки отделят върху пляката смилателни ензими, т.е. извършва се своеобразно външно смилане на храната. След това тя бива поета във втечен вид под формата на хранителна вакуола от коремните клетки чрез пиноцитоза или ендоцитоза. Изненадващо, при Трихоплакс е установено, че понякога той може да приема (поглъща ?) и цели едноклетъчни организми – бактерии, водорасли, протозои и др. и

чрез епителните клетки на гръбната страна на тялото си чрез фагоцитоза, т. е. без предварително външно смилане и втечняване, както при клетките на коремната страна. При изучаването на храненето на Трихоплакс адхеренс от съвременни зоолози през 2013 г. е установен и друг изненадващ факт – наличие на живи бактерии и рикетсии в тялото на животното, за които се счита, че са вътрешни симбионти (ендосимбионти). Изказано е мнение, че някои от тези ендосимбионти участват в смилането на едноклетъчните водорасли, както Трихоплакс често улавя по стените на аквариумите. Между откритите в тялото на Трихоплакс непознати досега ендосимбионти един е наречен и на името на проф. К. Грел – *Grellia*. Дали наистина този, толкова просто устроен предшественик на многоклетъчните организми, използва и симбионти в жизнената си дейност и в какво се изразява тяхното присъствие и значение за жизнената му дейност, остава засега също дискуссионен въпрос за изследователите?

Интересът към Трихоплакс адхеренс, след реабилитацията на вида от проф. К. Грел през 1971 г., позволи да се разкрият нови факти и относно неговото размножаване. До края на миналия век бе известно със сигурност, че животните се размножават само по безполов път чрез делене на две. То се изразява в появата в началото на една делителна бразда през тялото на животните и не след дълго време и до пълното му разделяне на две приблизително еднакви части. Двата получени по този начин индивиди се отделят и започват самостоятелно движение и хранене. Наблюдавани са и случаи на образуване на две и повече делителни бразди и получаване на повече от два нови индивиди, което се приема от някои съвременни автори за своеобразно пъпкуване. През 2005 г. в американското списание *Proceedings of the National Academy of Sciences* бе публикувана статия, в която се доказва, че Трихоплакс се размножава и по полов път чрез образуване в мезоглеята на животните на женски полови продукти, подобни на яйца и на трансформация на някои клетки от мезоглеята в сперматозоиди. За съжаление, авторите не са успели да наблюдават и документират целия процес на оплождане, както и формира-

нето на зародиш от тези клетки. Новите твърдения за образуване на яйца и сперматозоиди чрез трансформация на мезенхимни клетки и наличие на полово размножаване при толкова примитивен по устройство и поведение многоклетъчен организъм също поставят отново много неизяснени въпроси пред учените и изискват нови изследвания и доказателства.

Способността на Трихоплакс адхеренс да реагира на външни механични и химични дразнителни поставя пред учените и въпроса за сигнализацията и комуникацията между клетките в този примитивен организъм без специализирани нервни клетки. В резултат на по-съвременни биохимични изследвания били установени до 20 аминокиселини в тялото на животните, формиращи различни пептиди. Предполага се, че именно тези пептиди предават сигнали и импулси между клетките и координират реакциите на организма за огъване, извиване, сплескване или закръгляне, обръщане и промяна на посоката на движението за избягване на дразнителя и пр. Този примитивен начин на вътрешна сигнализация при Трихоплакс, публикуван в сп. *Current Biology* (2018 г.), също поставя много въпроси пред учените във връз-



Размножаване чрез деление, основни етапи

ка с появата и еволюцията на нервната сигнализация и нервната дейност при многоклетъчните организми.

Посочените, както и редица други, особености на Трихоплакс адхеренс от морфологично и биологично естество, установени през последните тридесетина години от проф. К. Грел и други учени след неговото окончателно утвърждаване в биологията като самостоятелен примитивен многоклетъчен организъм, затрудняват зоолозите и за намиране на неговото място и значение в класификацията на съвременния животински свят. Че Трихоплакс адхеренс е наистина един от първите много примитивно устроени предшественици на съвременните многоклетъчни животни вече е достатъчно изяснено и показано, но дали той предхожда в еволюционно отношение считаните досега водни гъби (*Spongia* или *Porifera*) за най-примитивните многоклетъчни безгръбначни животни или е резултат на регресивна еволюция на съвременни или изчезнали нисши безгръбначни животни? Този въпрос остава неразрешен и днес. Затруднен за намирането на мястото на Трихоплакс адхеренс в класификацията на животните е бил и неговият втори откривател проф. К. Грел. Той предлага решение на проблема, като в статията си от 1971 г. предлага отделен (самостоятелен) нов тип в животинското царство за единствения познат тогава вид – *Trichoplax adhaerens*. Проф. К. Грел нарекл предложения нов тип *Placozoa*, т.е. „Плоски животни“, който и досега се приема и използва в много учебници и ръководства по зоология и биология.

В последните 2 – 3 десетилетия в биологията и специално в зоологията навлязоха и се използват и много съвременни молекулярно биологични методи и изследвания, които успешно подпомагат



Акад. Васил Големански е професор по протозоология и зоология на безгръбначните животни, един от водещите специалисти у нас. Директор на Института по зоология при БАН (1988 – 2003). Член-кореспондент на БАН (1997) и академик (2003).

и решаването на филогенетични проблеми. Един от нерешените проблеми в съвременната зоология, както вече посочихме е и този за родствения отношения между нисшите многоклетъчни животни и по-специално за мястото и ролята на загадъчния Трихоплакс адхеренс в родословното дърво и еволюцията на животинското царство. Само през последните 2 десетилетия, в резултат както на класическите морфологични и функционални изследвания, така и на съвременни молекулярно биологични изследвания, са изказани най-малко 4 хипотези за родствения отношения и мястото на Трихоплакс адхеренс в еволюцията на животинския свят. Особено труден за решаване се оказва въпросът дали считаните досега за най-примитивни безгръбначни животни са водните гъби (тип *Porifera* или *Spongia*), или това е тип *Placozoa*, към който след 2015 са открити и описани още 2 нови вида, близки по морфологични белези с познатия ни вече Трихоплакс адхеренс?

А все още подкрепа от някои учени намира и хипотезата от XIX в., че Трихоплакс адхеренс е резултат на регресивна еволюция на други нисши морски безгръбначни животни от типовете на мешестите животни (тип *Coelenterata* или *Cnidaria*) и на ктенофорите (тип

Ctenophora)! Да се надяваме, че вековната загадка в науката за първите предшественици на съвременните многоклетъчни животни на Земята, между които безсъмнено е и Трихоплакс адхеренс, също ще намери своето решение през новия XXI век. ■

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

Сп. „Природа“ е научнопопулярно списание, предназначено за широка читателска аудитория: специалисти от различни научни области, преподаватели във висши и общообразователни учебни заведения, студенти, ученици, любознателни читатели с разностранни интереси.

Характерът на списанието налага някои специфични изисквания към авторите: разглеждане на актуален и важен за науката проблем; достъпно изложение; понятен за широката публика език; избягване на чуждици в случаите, когато могат да се употребят съответните български думи; онагледяване на текста с илюстрации, таблици, фигури. Не е желателно обособяването на отделни глави и раздели, както и цитирането на ползваната литература в края на статията.

Обемът на статиите е 5–6 машинописни страници (стандартната машинописна страница е 30 реда, 60 знака на ред, като този обем не включва предлаганата илюстрация). Към ста-

тиите се прилагат кратки биографични данни за автора и негова снимка.

Кратките научни съобщения и любопитни факти се помещават в отделни рубрики, поради което е необходимо да се посочи научната област, към която се отнася съобщението.

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

За осъществяване на контакт с авторите е необходимо те да посочат на края на статията или съобщението трите си имена, телефон и имейл.

Ръкописите се представят на електронен носител или се изпращат по имейла.

Текстът трябва да е във формат .doc/.rtf за MS Office XP/97-2003 или .docx за MS Office за Win7.

Не се приемат за издаване или отпечатване произведения, в които илюстративният материал е вмъкнат в .doc/.docx/.rtf файл.

Снимките се предоставят на отделни файлове във формати .jpeg и .tif.