

Ефемерният свят на литотелмите

Васил Големански

Литотелмите са резултат на многогодишни природни процеси, свързани с участието и на орогенни явления, с действието на надземните води и изветрянето, с разломни процеси и свлачища и пр. Литотелмите имат различни размери и в зависимост от големината и обема си задържат вода

за различно време – от няколко часа до няколко дни или седмици. А вода те получават периодически в резултат на дъждове или топящи се снегове в по-високите части на планините, при временни заливания от потоци и реки и пр. Името литотелми произлиза от древногръцките думи *Litho* – камък и *thelm* – *блато* (в смисъл на малък ограничен водоем). На английски език тези природни каменни корита се наричат още *Freshwater rock pools*, а на немски език популярното им име е *opferkessel*. Но най-общоприето, познато на всички езици, е древногръцкото им име литотелми.

Вероятно много от читателите веднага ще се запитат: а какво е това литотелм, как изглеждат литотелмите, къде може да се видят и как би могъл човек да наблюдава техния временен свят? Веднага ще поясним, че „литотелми“ е научното, станало вече и популярно, име на каменните вдлъбнатини и корита, които са естествени природни образувания и често могат да се видят върху различни скали и по-едри каменни блокове в природата.

Нашата страна, щедро надарена с красиви и високи планини, е богата и на литотелми като естествени природни образувания. Те могат да се открият и наблюдават много често върху огромните камъни на Витошките морени, по оголените скалисти върхове на планините, по край-

брежните скали около потоците, реките и морския бряг и др. Размерите им понякога са доста скромни и те представляват само каменни вдлъбнатини с размери от няколко десетки сантиметри до 1 – 2 м. на дължина и различна дълбочина – от 5 до 20 – 30 см., рядко над 50 – 60 см. Обикновено са образувани върху открити скали и огромни каменни блокове и през летните слънчеви дни температурата на задържаната в тях вода често достига до +40 или даже над 50°C, а през нощта се понижава и под 0/°C във високопланинските скални литотелми. На дъното на литотелмите почти винаги



Витошките морени

може да се открие и лек слой от почвени частици, пясък или растителни отпадъци от мъхове, листа, клонки и цветове на растения, а понякога и тела на случайно попаднали или донесени от ветровете комари, многоножки, червеи и други дребни животни. Поради това и киселинността на водата в литотелмите варира в много широки граници – от кисела (pH- 4 – 6) до основна (pH- 8 – 11). През студентите зимни дни литотелмите замръзват изцяло, но ледът в тях бързо се разтопява в първите по-топли слънчеви дни. А през горещите летни месеци водата в тях пресъхва изцяло и те остават безводни понякога за седмици и месеци, а ветровете донесат в тях нови почвени и растителни остатъци. Поради тези, както и други екологични особености, литотелмите се приемат от биолозите и еколозите за временни екстремни биотопи, в които често се развива и съществува един своеобразен жив свят от растителни и животински обитатели с необикновени свойства и адаптации за живот в тях.

Наблюдаването и изучаването на този необикновен ефемерен жив свят, който се появява, храни, размножава и развива поня-

кога само за часове след пагането на първите дъждовни капки в малките каменни корита, е любопитно предизвикателство както за биолози и еколози, така и за любителите на природата. Много от организмите, които са се приспособили за живот в тях, са истински екстремофили, които учудват не само със своите морфологични форми, цветове и багри, но главно със своите биологични адаптации за съществуване и преживяване на екстремните екологични условия в тези, толкова бързо променящи се, малки „екосистеми“.

Едни от първите живи организми, които се появяват часове след запълването на пресъхналите литотелми от падналия пролетен дъжд, безспорно са бактериите, някои нисши гъби и водорасли, чиито устойчиви цисти са се запазили по стените или в оскъдните утайки на каменните корита от предишни дни и месеци или са донесени от ветровете в необичайния биотоп. Само след още няколко часа, даже с просто око, се забелязват и леки промени в цвета на водата на каменните корита – слабо позеленяване или поява на керемидено червени петна по стените на литотелма. Това се

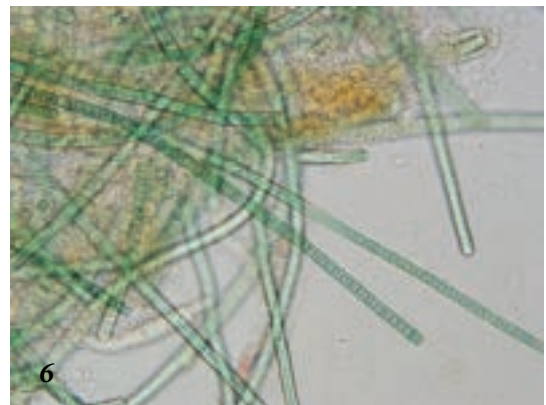
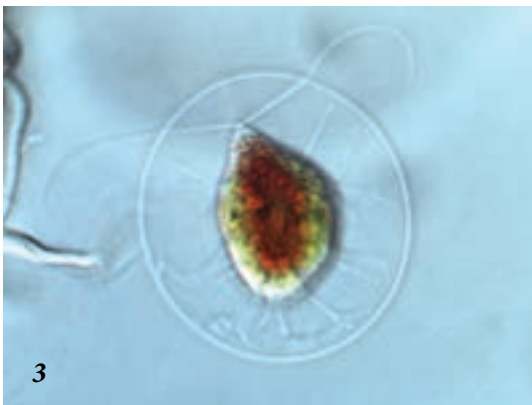
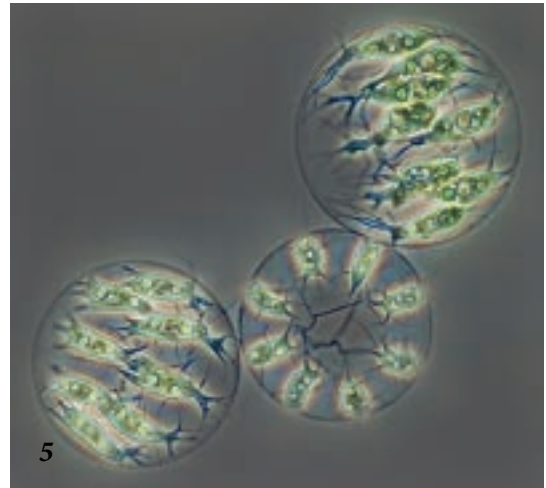
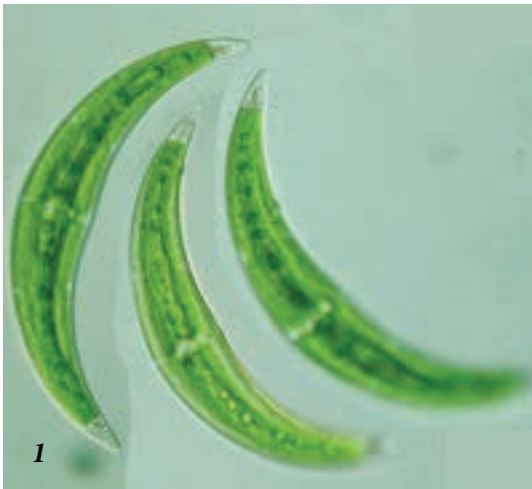
дължи на появата на първите живи организми в малкия водоем, часове след напълването му с жителната вода. Тези първи обитатели на временните природни микроводоеми, които причиняват оцветяването на водата в литотелмите са главно едноклетъчни зелени водорасли, които се размножават бързо по безполов път чрез пряко делене на клетките и за часове или денонощия могат се преброят вече хиляди от тях в 1 капка вода под микроскопа. Едни от най-често и масово развиващи се зелени водорасли са красивите Клостериуми (*Closterium*), Хлорела (*Chlorella*), Факус (*Phacus*), Еуглени (*Euglena*) и много други. Повечето от тях са снабдени с едно или повече камшичета, имат красив зелен цвят от техните хроматофори и много от тях активно плуват във водата. Други са еднични или колониални представители на нишковидните водорасли от рода на Осцилаториите (*Oscillatoria*) и техните нишки извършват различни движения във водата за получаване на повече кислород и светлина в ограничения водоем.

В литотелмите, разположени на по-голяма височина в планините, например по огромните камъни на Витошките морени, често се развиват и едноклетъчни организми, които съдържат червен пигмент и при масовото им развитие оцветяват водата в червен или керемидено червен цвят. Това са най-често водорасли от родовете Хламидомонас (*Chlamydomonas*), Хематокочус (*Haematococcus*), Еуглена (*Euglena*) и др., които имат способност да синтезират червения пигмент Хематоксирин. Способността им да образуват този червен пигмент е защитно средство на организмите за защита срещу повишената концентрация на ултравиолетови лъчи в по-високите части на планините.

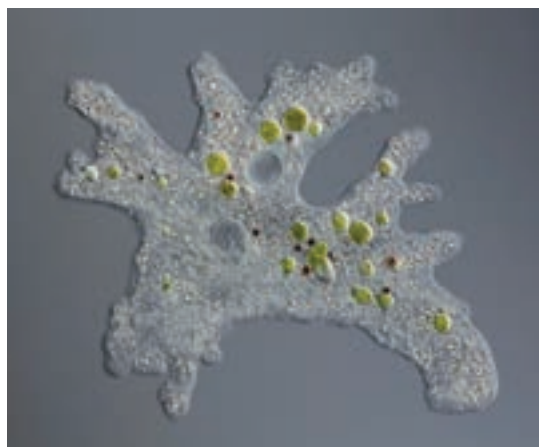
В нашите високопланински литотелми, разположени на височини над 800 – 1000 м., често може да се види и един от най-атрактивните и красиви представители на колониалните организми от разряда на Волвоксовите (*Volvocida*). Това е напълно про-

зрачната 8 клетъчна сферична колония на Стефаносфера плувалис (*Stephanosphaera pluvialis*), която грациозно се върти и плува в малкия воден басейн. Кръглите и напълно прозрачни колонии на Стефаносфера са видими само под микроскоп, защото техният диаметър не надминава обикновено 50 – 60 микрона. По екватора на малката сфера се виждат 8 красиви зелени клетки, свързани помежду си с прозрачни цитоплазмени връзки – плазмодезми, като че ли са хванати „за ръце“ и обгръщат кълбовидната колония. Клетките имат по 2 малки камшичета, които бият непрекъснато и плавно носят малката прозрачна сфера, като я въртят непрекъснато, за да бъдат всички клетки равномерно излагани на светлината, тъй жизнено необходима за фотосинтезата, изхранването и размножаването им. Понякога могат да се видят и колонии, в които всяка от клетките се е разделила по няколко пъти, в резултат на което се получават до 8 малки дъщерни колонии, разположени в екваториалната плоскост на майчината колония. Не след дълго те разпукват майчината колония и дават начало на 8 нови колонии в малкия литотелм.

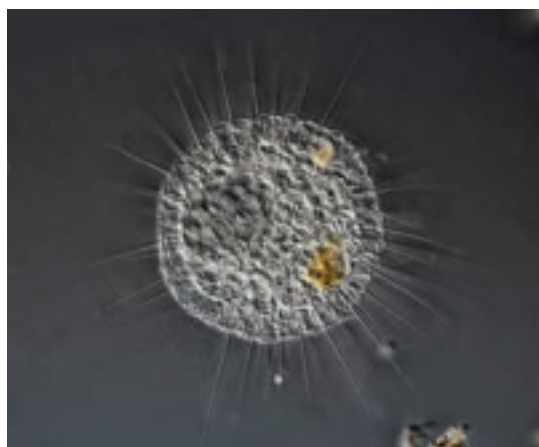
Паралелно с първите автотрофни живи организми, част от които посочихме по-горе, в малкия литотелм скоро се появяват и други едноклетъчни организми - хищници, които бързо пораят водите в малкия ограничен биотоп и се хранят с появилите се вече едноклетъчни водорасли и бактерии. Това са на първо място хищните инфузории, които се движат бързо и поглъщат цели дребните едноклетъчни водорасли. В тялото на някои от по-едрите хищни инфузории, например на Стилониция (*Stylonichia*), Парамециум (Чехълче) (*Paramecium*), Стентор (Тръбач) (*Stentor*) и други, понякога могат да се преброят до десетина погълнати едноклетъчни водорасли, подобни на Хлорела, които оцветяват в бледо зелено безцветната цитоплазма на хищниците. Цистите на тези хищници са преживели успешно сухия период от съществуването на малкия литотелм в утайките на дъното му или са донесени от



1 – Кlostepиум; 2 – Еуглена; 3 – Хематоккус; 4, 5 – Стефаносфера плувалис; 6 – Осцилатория



Амеба



Хелиозои



Филодина

вятъра, но и те само за часове след падналия гъбж „оживяват“ и активно се включват в живота на ефемерния водоем. А цистите на някои инфузории, обвити в твърди защитни протоплазмени обвивки, леко преживяват температури от минус 60 – 70°C до +60 – 70°C, в условията на високо налягане и безкислородна среда. Поради това цистите на много едноклетъчни животни – инфузории, амеби, спорозои и др., са чести пасажери и на международните космически кораби за проверка на възможностите им за живот на други планети. Така например, през 2016 г. руски учени съобщиха за откриването на цисти на амеби, престояли в замръзналите почви на полуостров Гаган в Карско море около 12 000 години, които успешно оживели отново след поставянето им в нормални лабораторни условия. В друг експеримент, изолирани цисти на амеби от замръзнали северни почви били изпратени за няколко месеца в Космоса със спътника „Бион – М1“ и след завръщането им на Земята около 90% от тях също успешно оживели и започнали да се движат и хранят с наземни бактерии.

Още в първите дни от „наводняването“ на литотелмите не закъснява появата и на по-бавните амеби, които лениво пълзят с псевдоподите си по дъното на литотелмите и захващат попадналите пред тях водорасли, бактерии, гъбни мицели и даже дребни инфузории, които не успяват да се спасят от лъжливите им крачка (псевдоподи). Тяхната поява и развитие в литотелмите се дължи също на изключително издръжливите им цисти на екстремните условия в литотелмите след продължителното им пресъхване през дългите летни месеци или дълбоко замразяване през зимния период. Често, в канката вода от малкия литотелм, под микроскопа могат да се видят и кръглите телца на Животните-слънца или Хелиозоите (Heliozoa), които привличат вниманието с многобройните си радиално разположени лъчи – тънки цитоплазмени образувания с централен осев скелет в тях, който ги поддържа перпендикулярни на кръглото централно тяло. Хелиозоите също са

опасни хищници, които улавят и изсмукват с радиалните си «лъчи» по-дребните обитатели на литотелмите.

Но не бива да останете с впечатление, уважаеми читателю, че само едноклетъчни организми като бактериите, амебите и инфузориите са единствените съжителители в този своеобразен и динамичен микрокосмос, който съществува понякога само дни или 1 – 2 седмици след запълването на малките каменни корита с вода. След първите едноклетъчни обитатели в литотелмите скоро се появяват и микроскопични многоклетъчни животни, най-често от класа на Ротаториите (*Rotatoria*), които са не по малко подвижни и лакоми от хищните инфузории. Ротаториите, въпреки че са близко родствени с нисшите червеи, притежават един или два мощни ресничести кръга на предния край на тялото, с които се придвижват доста бързо в малкия временен водоем и лесно улавят и поглъщат по-дребните от тях едноклетъчни водорасли, бактерии и даже хищните инфузории. Ротаториите притежават и специално мускуесто устройство след устата и глътката, наречено мастикс (*mastix*), което непрекъснато се свива и разпуска като че ли „дъвче“ поетата храна и я изпраща в ненаситното им черво. Когато в литотелмите се развиват масово зелените водорасли, тялото на ротаториите също понякога придобива зелен цвят от пигмента хлорофил, поет в значителни количества с техните жертви. Често във високопланинските литотелми ротаториите имат и червен цвят, подобно на червено обазрените водорасли. И при ротаториите червеният пигмент е важно защитно средство срещу ултравиолетовите лъчи и даже някои видове от тях носят научни имена, подсказващи наличието на тези пигменти. Например, във високопланинските литотелми на Витоша, Рила и Пирин често могат да се наблюдават ротаториите Филодина розеола (*Philodina roseola*), Филодина хематобиум (*Philodina haematobium*), и други, които веднага привличат вниманието със своя

керемиденочервен цвят и бързи придвижвания в малкия водоем.

Макар и по-рядко, във високопланинските литотелми се заселват и тромавите кафяви оцветени и бавно подвижни представители на класа на Тардиградите (*Tardigrada*) от родовете Макробиотус (*Macrobiotus*), Хипсибиус (*Hypsibius*) и др. Те бавно „крачат“ по стените на литотелмите със своите 3 чифта крачка, снабдени с дълги здрави нокти. Поради закръглената форма на тялото им, наличието на късите крачка и тромавото им придвижване те наподобяват малки водни мечета и не случайно това означава и тяхното популярно име на английски език – *Water Bear*. А научното име – *Macrobiotus* подсказва изключителните възможности на видовете от този род за живот в екстремни условия. Дребните „водни мечета“ са големи само около 1 мм. и зоолозите считат, че те са много древна група животни, заемаща междинно положение между прешленестите червеи и по-висшите членестоноги животни като ракообразните, паякообразните и насекомите. Те са големи лакомници и се хранят с всичко, което срещнат на пътя си – от едноклетъчни организми до по-едри ротатории и червеи. Изключително издръжливи са както на високи температури до 50 – 60 °C, така и на замразяване до -100 °C и успешно преживяват пълно изсушаване на биотопа, който обитават. В изсъхнало състояние (анабиоза) могат да живеят над 5 години в утайките на сухия литотелм или в близките мъхове около него. Според научните списания, в експериментални условия някои видове тардигради са преживели и след 30 годишна анабиоза в замръзвали почви, както и при радиация от 4 – 5 хиляди грея и налягане над 3000 атмосфери.

Понякога над временните литотелми се виждат и малки джукрили насекоми – комари, които се въртят над водното му огледало и като че ли плонжират и докосват водата за секунда, след което отново продължават танца си над малкия литотелм. Това са най-често комарчета от вида Да-



Макробиотус (Тардиграда)

зихелеа гелейана (*Dasyhelea geleiana*), които обикновено летят и над различни водоеми. При докосването на водата в литотелма женските снасят яйцата си, от които само след няколко часа се излюпват техните малки, розово или червено обазрени ларви, подобни на червейчета. Те са честни жители на планинските литотелми и също са едни от най-издръжливите им обитатели при честите изсушавания на водата през летните месеци. Подобно на „водните мечета“ и техните ларви изсъхват напълно при временните засушавания, издръжайки продължителна анабиоза на дъното на малкото каменно корито. След първите дъждовни капки и те отново оживяват, какавидират и след няколко часа в покой от какавидите излиза ново поколение комарчета, които летят и търсят близките литотелми за начало на ново поколение на вида.

Литотелмите са навсякъде в природата – от морското равнище до високите планински върхове. Поради ефемерното им съществуване, съпроводено често със смяна на различни екологични условия – високи и ниски температури, периодично засушаване и наводняване, висока радиация, различна киселинност на водата и други жизнени фактори, те са люлка на един също тъй ефемерен и интересен жив свят, придобил изключителни адаптационни способности за живот в тях. Запознахме ви само с част от неговите обитатели, но той е много по-богат, разнообразен, интересен и лесно достъпен за наблюдение и експерименти и от любители на природата и микроскопа, независимо от тяхната професия. За съжаление, често неграмотни „природолюбители“ и туристи изхвърлят в литотелмите непотребните си отпадъци, кутии и бутилки, цигарени фасове и отровни пластмасови опаковки и гр. Те не подозират, че с това убиват един своеобразен, интересен и уникален ефемерен свят от десетки видове организми, които обитават тези природни каменни образувания и са част от биоразнообразието на нашата малка планета. ■

Кучето и човекът са съжителствали в Америка преди 10 000 години

Повечето изследователи на произхода на домашните животни са обединени около схващането, че кучето е първото животно, опитомено от човека. Това най-вероятно е станало в периода между 15 000 и 12 000 години. Според едни изследователи кучето има монофилетичен произход, т.е. то произхожда от един вид прародител, най-вероятно от вълка. Но според други палеозоолози то произхожда от чакала, а според трети то има дифилетичен произход и неговите прародители са вероятно и вълкът

и чакалът, тъй като е доказано, че двата вида понякога се кръстосват в природата. Повечето автори приемат също, че одомашняването на кучето най-вероятно е започнало в Южна Азия, тъй като най-стари костни останки от кучета, на

възраст над 12 000 години са датирани от Ирак и Израел, а по-млади останки на възраст между 10 500 и 8000 години са открити по-късно и в Турция, Англия, Германия и Америка. След кучето са одомашнени овцата и козата, след тях се нареждат европейският тур, биволът, конят и пр., а за едно от най-младите домашни животни на възраст около 3500 години се посочва ламата в Южна Америка.

В Новия свят и по специално в Тексас (САЩ), преди години също са открити доста стари костни останки от одомашнени кучета, чиято възраст е изчислена на около 9000 години. Но американският палеозоолог г-р Анджеа Пери (Dr Angela Perri) от Университета в Durham (USA) счита, че одомашнени кучета на американския континент вероятно са пренесени от Азия в Северна Америка преди около 11 500 години, т.е. по време на втората миграция на

човека от Азиатския на Американския континент. По-съвременните проучвания на г-р А. Пери, докладвани на Годишното събрание на Дружеството на американските археозоолози през м. април 2018 г., доказват нейната теза с откриването на Американския континент на още по-стари костни останки на 3 броя кучета, намерени в древни човешки селища от района на щата Илинойс. Кучетата, живели заедно с човека в този район, са на възраст над 10 000 години, т.е. те са по-стари с около 1000 години

от известните досега находки от Тексас. Изследванията са доказани със съвременни радиоуглеродни методи и не будят съмнения. Те се доближават и до възрастта на най-старите находки на кучешки костни останки в населени от човека селища от района на



Бон-Оберкасел (Германия), погребани там преди около 14 000 години.

Интересен факт, открит от екипа на г-р Пери е, че костните останки и зъбите на две от изследваните кучета от щата Илинойс – едното от района на Stilwell, а другото – от Koster, са по-близки до челюстите и зъбите на съвременните вълци, докато третото куче от селищата Koster притежава белези, характерни и за койотите. Този факт, според изследователите, подсказва вероятно кръстосване между двата вида в Северна Америка. Но по-учудващ в случая, според г-р Пери, е фактът, че костите на кучетата от Илинойс са в отделни гробове, което според нея е доказателство, за уважението и почитта на тогавашните жители на щата към техните домашни приятели.

По Science News