

# Природен феномен „Подводната гора“ в Созополския залив Блатният кипарис като част от природното и геоложкото наследство на България

Доц. д-р Владимир БОЗУКОВ – Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания,  
доц. д-р Любомир КЕНДЕРОВ – Софийски университет „Св. Климент Охридски“



Родът *Taxodium* (блатен кипарис) е част от семейство Cupressaceae (Кипарисови). Таксономичният му обхват е предмет на различни интерпретации, като научната литература приема до три вида. В настоящия текст е възприета концепцията, представена в електронното издание на „Флора на Северна Америка“ – един от най-мащабните и авторитетни ботанически проекти, целящ да опише всички растения в САЩ, Канада и Гренландия, според която блатният кипарис представлява полиморфен вид с две вариации: *Taxodium distichum* var. *distichum* (обикновен блатен кипарис) и *Taxodium distichum* var. *imbricarium* (езерен блатен кипарис). Двете вариации се различават главно по разположението на листата върху носещите ги клонки. И двете са листопадни дървета, с естествено разпространение в югоизточната част на САЩ. Ареалът на езерния блатен кипарис достига до границата на щата Луизиана с тази на Тексас, докато обикновеният блатен кипарис обхваща и източната част на Тексас и продължава на юг през територията на Мексико до Гватемала. Именно в Мексико и Гватемала се развива форма на блатния кипарис, която е вечнозелена и поради това в миналото е била смятана за отделен вид *Taxodium mexicanum* (мексикански блатен кипарис).

Блатният кипарис е голямо дърво, достигащо 25 – 40 м височина и 1 – 2 м диаметър на ствола. Естествената среда на разпространение обхваща райони с влажен и топъл климат при годишни валежи от 760 до 1630 милиметра. По-възрастните дървета издържат на по-ниски температури и по-малка влажност, но по-тънките клонки по върховете могат да загинат при температура под  $-10$  °С. Местообитанието на вида е предимно равнинно, на ниска надморска височина – до 500 м, и с алувиални почви. Обикновено тези дървета се намират в близост до реки, мочурливи терени или площи, които периодично се наводняват. Те растат по-бързо при по-добре дренирани условия, въпреки че видът се нарича блатен кипарис. Той е приспособен към недостига на кислород в кореновата му система при оводнена среда, като образува въздушни корени (пневматофори). Освен газообменна другата функция на тези корени е механичната стабилизация на дърветата в наводнените площи. Така те могат да издържат на мощни ветрове и урагани. Блатният кипарис понася лека соленост на почвата, но не може да расте в крайбрежни условия на соленоводни басейни. Той е популярно декоративно дърво, отглеждано заради светлата рехавя зеленина, която създава през пролетта и лятото, и оранжево-кафя-



вото оцветяване на листата преди листопада. Името Bald Cypress (букв. „плешив кипарис“) на английски език произлиза от опадането на листата му. В култивирано състояние дърветата са широко разпространени, включително върху обикновени, немочурливи почви, където видът не се възобновява по естествен път. Като декоративно дърво блатният кипарис е разпространен в Европа и Азия. На територията на град София индивиди от това растение могат да се видят в Борисовата и Докторската градина (сн. 1).

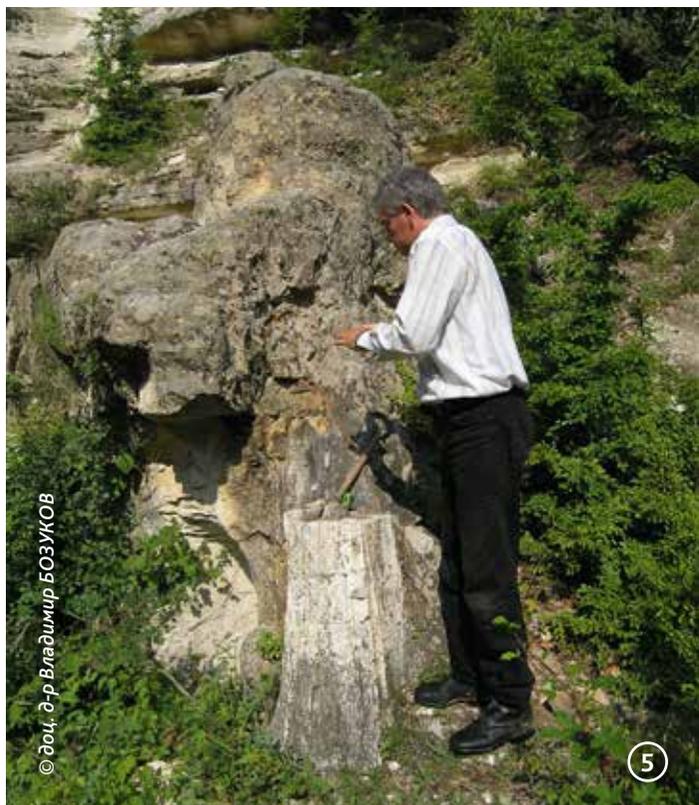
Дървесината на блатния кипарис отдавна е ценена заради високата си устойчивост към водата. Поради това е наричана „вечна дървесина“. Използва се за докове, лодки, кораби и други конструкции, където има непрекъснат контакт с вода. Вероятно именно фактът, че дървесината на блатния кипарис трудно загнива, е причината растителната маса от негови прародствени форми да е в основата на образуването на залежи от кафяви въглища в находищата край градовете Перник и Бобов дол. Тези прародствени форми са установени на територията на България както по морфология на листата им (фосилен вид *Taxodium dubium*), която е идентична с тази на съвременния вид, така и по аналогичния строеж на дървесината (фосилен вид *Taxodioxylon taxodii*). Тези прароднини със сходна структура, а следователно и със сходни изисквания към екологичните условия, са съществували на територията на България в продължение на милиони години. Очевидно тук е имало подходящи климатични условия за развитието им.

Посочените по-горе два фосилни вида

са регистрирани в българската палеофлора в интервала от ранен олигоцен (приблизително 35 милиона години) до среден миоцен (приблизително 15 милиона години). Това означава, че прароднина на съвременния блатен кипарис се е развивал на територията на България в течение на около 20 милиона години – много преди появата на човека на Земята. За сравнение, човешката история обхваща 1 милион години и този период е наречен на името на човека – антропоген, или както е по-известен – кватернер.

В България останки от фосилния блатен кипарис са регистрирани в шест изследвани находища на фосилна флора. Тези следи могат да представляват както отпечатъци на листа и клонки от растението върху седиментни скали (сн. 2), така и вкаменена дървесина от стволите на дърветата (сн. 3). Процесът на седиментация играе главна роля в тези случаи. Попадането на клонки и листа в седименти, било то езерни или блатни, и последвалата компресия от тежестта на пластове седимент върху тях довеждат до отпечатването на растителния материал със запазени подробни морфологични белези, които помагат при определянето на





фосилния материал. Попадането на цели стволоче в седименти с подходящ химичен състав може да доведе до вкаменяване на растителната материя. В случая целулозата от растителната тъкан се замества със силиций и така структурата на проводящите тъкани се запазва и може да се изследва с микроскоп след милиони години. Третият начин за запазване на останките от древните растения е особено полезен за учените, тъй като чрез процеса на овъгляване днес може да се използва енергия, натрупана преди милиони години в растителната маса (сн. 4). Този процес протича, когато растителен материал бива затрупан от седимент, който не пропуска кислород. Така при липсата на кислород целулозата се овъглява. По подобен начин днес се добиват дървените въглища.

Когато говорим за значение на фосилите, освен тяхната научна стойност и такава като източник на енергия можем да посочим и атрактивността на запазените вкаменени стволоче там, където са се образували гори в миналото. Един такъв обект е Вкаменената гора, намиращ се в близост до село Татул в Източните Родопи. Там, в седименти от вулканичен произход са се запазили изправени стволоче на дървета от екзотични родове като секвоя, магнолия, хикория, както и от изчезнали от Европа вечозелени дъбове (сн. 5). Тази атрактивност привлича значителен брой туристи и любители на природни забележителности.

### Подводната гора в Созополския залив

Изключителен интерес представлява и все още не особено популярната подводна вкаменена гора, която е разположена на дъното на Созополския залив. Тя е със съществено значение за разбирането на палеоекологичната и геоложката история на българското Черноморие. На дълбочина около 18 – 20 метра са запазени десетки вкаменени стволоче и пънове от блатен кипарис, свидетелстващи за съществуването

на крайбрежна блатна екосистема преди около 20 милиона години през епохата миоцен. Формирането на тази гора е свързано с развитието на палеовулканична структура в района на Созопол, където последователни процеси на засипване, овъгляване и вкаменяване са съхранили останки от блатни кипариси до наши дни.

През последните години Подводната вкаменена гора е обект на целенасочени мултидисциплинарни научни изследвания, обединяващи геолози, палеоботаници и морски биолози в рамките на Проект № КП-06-N61/11 „Комплексно екосистемно изследване на акваторията на природния феномен „Подводна вкаменена гора, Созополски залив“. Настоящият екип, ръководен от доц. д-р Любомир Кендеров и включващ учените водолази от Университетски подводен клуб „Южен залив“, успя да изследва и картира значителна част от фосилните дървета (сн. 6), като бяха документирани дънери с диаметър над 4.5 метра и цели стволоче с дължина над 20 метра.

Водолазните проучвания се извършват при доста трудни условия, характерни за акваторията на Созополския залив на дълбочина около 20 метра. Районът се отличава със силни и променливи морски течения, интензивен морски транспорт и много ниска прозрачност на водата през цялата година, обусловена от висока мътност и ресуспендиране на фини седименти. Това значително ограничава видимостта под вода и изисква прецизна навигация, добра пространствена ориентация и стриктна координация между членовете на екипа. Всички водолазни дейности се извършват с постоянно осигуряване от повърхността чрез плавателен съд, чийто капитан е геологът гл. ас. д-р Ралица Събева, която е и водолаз-изследовател. Подводната работа се осъществява от екипи от по четирима водолази, които работят в тясна взаимопомощ и при ясно разпределени роли. Организацията, безопасността и изпълнението на всяко гмуркане се контролират стриктно съгласно международно утвърдените протоколи за научно-водолазна дейност, което гарантира както безопасността на участниците, така и високото качество и надеждност на събраните научни данни.

Геоложките изследвания на обекта показват, че Подводната вкаменена гора край Созопол е резултат от сложна последователност от седиментни, геохимични и диагенетични процеси, протекли в рамките на милиони години. Според приетата хипотеза блатната кипарисова гора се е развивала в крайбрежна низинна зона, свързана с палеовулканична депресия, периодически заливана от води и интензивно засипвана със седименти. Именно бързото затрупване на дървесните стволоче в анаеробна среда е създавало предпоставки за тяхното изключително добро съхранение *in situ*. Първият етап от преобразуването на органичната материя е свързан с овъгляване (въглефикация) – процес, при който под въздействие на налягане и ограничен достъп на кислород органичните тъкани частично се трансформират във въглеродно обогатени структури. Успоредно с това, в условията на редукционна среда и наличие на разтворени железни съединения, протича пиритизация, при която в клетъчните пространства на дървесината се отлага пирит (FeS<sub>2</sub>). Този процес играе ключова роля за стабили-

зирането на фината микроструктура на стволите. В по-късен етап доминиращо значение придобива силифицирането – проникването на силициев диоксид в запазените дървесни стволите и гънове. Така постепенно първичната дървесна тъкан се замества от други вещества, като при това се запазват анатомичните детайли на годишните пръстени, съдовете и клетъчните стени. Комбинацията от въглефикация, пиритизация и силификация обуславя уникалния характер на находището. Тези геоложки резултати недвусмислено показват, че Подводната вкаменена гора не е резултат от случайно натрупване на фосилни фрагменти, а представлява автохтонна палеоекосистема, фиксирана в геоложкия архив на Черноморския басейн. Именно тази ясно проследима последователност от процеси превръща обекта в ключов референтен пункт за изследване на миоценската палеосреда и взаимодействието между биосфера и геосфера по българското Черноморие. Към настоящия момент не е известен друг обект в световен мащаб, който да съчетава *in situ* запазена вкаменена гора от миоценска възраст, разположена изцяло под морското равнище и функционираща като съвременен морски хабитат.

Вкаменените стволите не са само геоложки образци от далечното минало, които функционират като специфичен твърд субстрат, върху който се развиват богати и структурно сложни съвременни морски съобщества. В среда, доминирана от пясъчни и слабо консолидирани седименти, наличието на стабилни, вертикално издигнати минерализирани структури създава редки условия за заселване на прикрепени организми – водорасли, гъби, хидроиди, миди, мъхести животни и други представители на инкрустиращата и епифауната. Този необичаен хабитат ясно откроява акваторията на Подводната вкаменена гора като локален център на биологично разнообразие в иначе сравнително еднообразна пясъчна среда. Вкаменените стволите уве-

личават пространствената хетерогенност на дъното, създават микрорелеф, укрития и зони с променена хидродинамика, което благоприятства задържането на хранителни частици и ларви. В резултат на това тук се наблюдава значително по-висока плътност и видово разнообразие на морски организми в сравнение със съседните участъци от дъното. От екологична гледна точка фосилната гора днес изпълнява ролята на своеобразен „оазис на морския живот“, който поддържа локални хранителни мрежи и стабилни бентосни съобщества. Тя представлява рядък пример за това как обект от дълбокото геоложко минало продължава да играе активна роля в съвременната морска екосистема, свързвайки милиони години природна история с днешните биологични процеси.

Подводната вкаменена гора край Созопол е едновременно природно, геоложко и научно наследство с изключителна стойност. Въпреки това обектът остава уязвим спрямо замърсяване на водата, нерегламентирани водолазни активности и механични въздействия от преминаващи плавателни съдове (чрез тралове, закотвяне). Особено критичен е рискът от неконтролирания водолазен туризъм. Механичният допир и отделянето на фосилни фрагменти за „сувенири“ водят до необратими повреди по дърветата, които са съхранени милиони години. Нарастващата антропогенна намеса застрашава както физическата цялост на минерализираните стволите, така и деликатните дънни съобщества, които ги населяват. Неговото опазване изисква ясно регламентиран защитен статут, който да гарантира съхраняването му както като свидетелство за древната природна история на община Созопол, така и като уникален елемент от съвременната морска екосистема. Подобна защита би позволила и устойчиво развитие на научни и образователни дейности, насочени към популяризиране на природното наследство на България чрез интегриране на научни изследвания, образователни програми и дългосрочни мерки за опазване.



© Университетски подводен клуб „Южен залив“

6