

Екоисторията на жълтата треска

Васил Симеонов

Новите и необуздани инфекции от Африка, загубата на биоразнообразие, неравномерното разпределение на населени-

От поне две десетилетия насам сериозни учени предупреждават, че екологичните промени в околната среда могат да доведат до катастрофални последици за съдбата на нашата планета.

ето, масовата миграция, климатичните промени могат да бъдат изключително мощно предизвикателство за различни



Битка на Карибите по време на Войната за испанското наследство

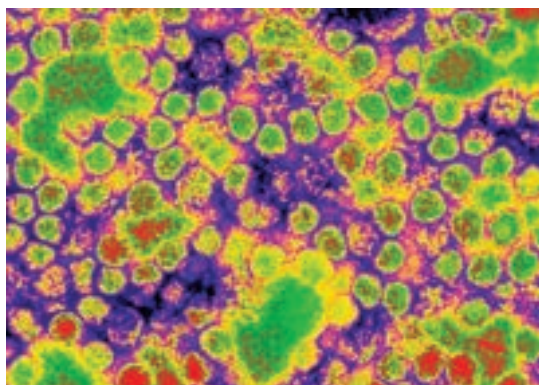
администрации, институции, организации, отговорни за бъдещето на света. Но дали всичко това не е „дежа вю“ за модерното човешко общество? Разбира се, в исторически план винаги могат да се открият примери за нещо „вече видяно и преживяно“. Но докато значителните исторически събития се помнят и напомнят често от политици в опозиция и педантични учени, то някои много характерни за времето си исторически факти като че ли се забравят и подценяват. Особено ако са обект не на политическата, а на екологичната история!

С решаващата помощ на африкански и евразийски болести (егра и гребна шарка, тиф) през XVI в. Испания създава своята империя в новооткритите територии на Америка, често пъти унищожавайки цели местни народи. За този исторически факт са изписани хиляди страници в научната и художествената литература. В тропическите области на Южна Америка по онова време има само блатата и мочурища, но в Ангите и високите мексикански плата се откриват богати залежи на сребро. Пътят на новото богатство до Испания не е лесен, трябва да се прекосят тропическите низини и Карибско море. Представама,



Проф. д.х.н. Васил Симеонов работи в областта на аналитичната химия на околната среда, хеометрията и екометрията (класифициране, моделиране и интерпретиране на данни от мониторинг на екологични обекти), със специални интереси към темите от история на околната среда (environmental history).

че богатството на Америка е открито и за други претенденти, кара Англия, Франция, Холандия и по-малки от тях сили да се опитат да завладеят испанските доминиони. Организирант се експедиции и се от-



Електронно-микроскопско изображение на вируса на жълтата треска



Комарът – преносител на вируса на жълтата треска

правят към островите в Карибско море, за да осигурят селища и удобни плацдарми за следващи колониални битки. Настъпват ерата на пиратите, но дотук нещата нямат нищо общо с нашата тема за екологията.

Тази тема става актуална (от съвременна гледна точка) някъде от средата на XVII в. Тогава в Южна Америка се появяват няколко фактора, които стават исторически причини за превръщането на екологичните обстоятелства в политически промени – пиратството замира; започва добив на захар; появява се необходимост от роби като работна сила.

Захарната тръстика навлиза най-напред в Североизточна Бразилия. Португалците изгонват холандците, които владеят Бразилия до 1654 г. Те заварват прилична технология за добиване на захар и съответна обществена структура. Има ферми за захарна тръстика и роби за безплатен труд. Малобройното бяло население се страхува от мнозинството чернокожи и това води до създаване на любопитна военна стратегия за защита на колониалните владения. Укрепват се защитните съоръжения и се изчаква вражеската обсада с надежда, че крепостта ще удържи натиска на експедиционните сили на друга империя до пристигане на подкрепления. Често пъти голямата отдалеченост от родината обрича обсадените на гибел или бързо предаване на врага.

Тази ситуация изглежда много привлекателна за морски сили като Великобритания и Португалия, които се стремят да изместят Испания в Южна Америка. Британците с лекота превземат испанското владение остров Ямайка през 1655 г. с корпус от 7000 войници. Легионите на Кромвел имат нужда само от един ден, за да завземат главното испанско селище на острова и да развееят британския флаг. След седмица целият ос-

тров е техен. Това обаче остава единственият пример за ефективна и бърза инвазия в района. В следващите над 50 подобни опита завоевателите се сблъскват с непреодолим и неумолим съперник, резултат от начина на общественото (и екологичното) устройство на захарните плантации – жълтата треска.

Жълтата треска е особено опасна вирусна инфекция, с произход тропическа Африка. Инкубационният период е 3 – 6 дни след ухапване от заразен комар. Симптомите ѝ могат да бъдат леки или много тежки и започват с втрисане, главоболие, отпадналост, пожълтяване на кожата и вътрешни кръвоизливи, характеризиращи фаталната хеморагична треска. В джунглите и горите на тропическите региони на Африка и Южна Америка маймуните са основен резервоар на инфекцията, която се пренася между тях от комарите. В градовете вирусът се предава от човек на човек чрез ухапване от комарите *Aedes Aegypti* или *Haemagogus*. Заболяването на хората от жълта треска може да завърши с 85 % смъртни случаи при неимунизирани лица. Треската унищожава повече мъже, отколкото жени, а изненадващо децата се отървяват с леки симптоми на неразположение. Преживелите треската добиват пожизнен имунитет, а от 1936 г. има и надеждна ваксина. Вирусът е характерен отначало за тропическа Африка, а по-късно и за тропическа Америка, като причина за епидемиите са ухапвания главно от един вид комари (*A. aegypti*), хранещи се с човешка кръв. Някои любопитни особености на комара правят историческата роля на жълтата треска в екологичната история на тропическа Америка твърде показателна и поучителна.

За да прояви епидемичната си взривоопасност, вирусът на жълтата треска трябва да си осигури многократен пре-

нос от насекомото до човека и обратно. Женският комар *A. aegypti* живее близо до хората и обича влага и съдове за съхраняване на вода, особено ако са глинени. Комарът рядко лети на повече от 300 метра от месторождението си, за да преживява и се храни се нуждае от температура 10° – 17° C, а за размножение има нужда от още седем градуса допълнително. Водата е важно условие за развитие на популацията. Така че влажните тропици са тъкмо мястото за него и съответно за жълтата треска. Любопитно е, че за да се разпространява епидемично, вирусът има нужда от голям брой комари преносители. За да поддържа убийствения цикъл на вирусната инфекция, комарът трябва да действа като граф Дракула, т.е. да има бърз достъп до прясна кръв. Преди 1640 г., независимо от влагата и горещината на американския тропик, епидемии от жълта треска са непознати – твърде малко глинени съдове с остатъчна влага, практически никаква популация от опасни комари, недостатъчно източници на подходяща кръв (хора, които са прекарвали детството си на Север и не са създали имунитет към вируса на жълтата треска).

Положението се променя драстично след 1640 г., когато в американските тропически зони нахлуват захарта и геополитическите имперски интереси. Производството на захар предизвиква истинска екологична революция в много от островите в Карибско море и крайбрежните зони на континента. Цели армии от роби изсичат или изгарят милиони декари гори, за да осигурят място за развитие на захарната тръстика. Засилва се почвената ерозия. Изчезват дивите горски обитатели. Новосъздадените захарни плантации бързо се превръщат в удобни инкубатори за разпространение на жълтата треска. По-малкият брой птици означавал по-мал-



Портрет на 21-годишния Нелсън като капитан на фрегата, участвала в британската военна експедиция през 1780 г.

ко врагове за комарите. На всичко отгоре технологията на захарното производство от XVII и XVIII в. е изисквала първично рафиниране на захарта в самата плантация, като се е постигало частично кристализиране в глинени съдове и отстраняване на меласата. В малките плантации са използвани стотици глинени кристализатори, докато големите производители са имали нужда от десетки хиляди от тях. В глинени съдове, както и в отломки от тях, се задържала дъждовна вода – отлични условия за съществуване на *A. aegypti*. Плантациите са били разположени около пристанище или близо до защитни укрепления, като всички те са произвеждали тонове захар и милиарди комари. Макар и с африкански произход, комарът *A. aegypti* бързо колонизира тропическа Америка. Все по-лесен става достъпът до свежа човешка кръв. Захарта е означавала внос на роби и бързо нарастване на населението. След експедициите на Колумб през 1492 г. населението на Карибите рязко спада и към

1640 г. е едва 200 000 души. Сто и петдесет години по-късно то достига 2 милиона, което е забележителен прираст за онези времена. Така че всичко е в полза на опасните комари – сладка захар, влага в глинени съдове, внос на роби от Западна Африка. Епидемията от жълта треска е била само въпрос на време. Първата голяма епидемия в Америка е от 1647 г., като центърът е остров Барбадос, като бързо се засягат Гваделупа, Сент Китс, Куба, Юкатан, източното крайбрежие на Централна Америка. Загиват около 20 – 30 % от местното население. След този взрив обаче настъпва дълго затишие за около 40 години. Оживелите са имунизирани до живот, а е липсвал внос на неимунизирани хора.

Идва периодът на военните експедиции в американската тропическа област и тогава жълтата треска се превръща в нещо като съдбовно оръжие с екологически произход и геополитическо значение. Историците приемат любопитния факт, че тя е съюзник на робите и родените в Карибите и Южна Америка белокожи (с имунитет срещу треската) във войните срещу англичани, холандци, португалци, пристигащи на бойни кораби от Европа. Ето само няколко интересни факта.

През 1655 г. англичаните завладяват остров Ямайка само след едноседмична кампания през месец май. Само след шест месеца почти половината от войниците са мъртви, а останалата половина – болни от жълта треска. А много години след това британският гарнизон на острова е губел годишно една четвърт от състава си – местните жители са казвали, че отначало англичаните са завзели острова, а после – той е завзел тях.

През 1689 г. британска експедиция до Гваделупа губи половината от бойците си

вследствие заболяване от опасната инфекция. Няколко години по-късно друга военна операция, водена от известния комодор Рен, пропага в намерението си да окупира остров Мартиника – това не е резултат от военно поражение, а поради „партизанската“ ефективност на жълтата треска. Почти по същото време и поради същите причини пропагат и усилията на френски окупационен корпус под командването на барон Дьо Поанти да превземе Картагена от испанците.

Т.нар. Война за испанското наследство (1701 – 1713 г.) е голям успех за Испания в Южна Америка. Франция и Великобритания предприемат 19 експедиции с цел изтласкване на испанците, но жълтата треска проваля 18 от тях.

По време на Седмгодишната война (1756 – 1763 г.) и на Наполеоновите войни положението е практически същото. Ето още два добре документиран епизода. През 1762 г. британският адмирал Джордж Покок и неговите 14 000 бойци обсаждат Хавана. Испанският губернатор се предава, тъй като в града върлува жълта треска. Цената на британската победа е ужасна – за седмици Покок губи 41 % от армията си (бойните загуби са едва 6 %), а още 37 % са болни. Впрочем британците връщат Хавана на испанците по силата на мирен договор от Париж от 1763 г.

През 1780 г. британците организират военна експедиция на територията на днешна Никарагуа. Както може да се очаква, невидимият съюзник на испанците – жълтата треска – унищожава 77 % от войниците и офицерите и проваля напълно започналата с много военни успехи кампания. Един от оцелелите е Хорейшо Нелсън, героят от историческата битка при Трафалгар. Така че наред с качествата си на



Битката за Хавана, 1762 г.

пълководец той е притежавал и отлична имунна система.

Геополитическото значение на жълтата треска добива нови измерения в края на XVIII в., когато нараства съпротивата на местното карибско население срещу окупационните сили. В холандското владение Суринам се вдига въстание, но холандците изпращат 1500 бойци, които са воювали преди това в тропиците и имат имунитет срещу жълта треска. Въстанието за независимост пропага. В Хаити обаче ситуацията е различна. На острова има британски и испански войници срещу въстаниците, водени от Тусен Лувертьюр, национален герой на Хаити. Британците губят около 50 000 души от вируса на жълтата треска. През 1802 г. пристига френски окупационен корпус и възползвайки се от ма-

сивните загуби на британците, завладява острова. За следващите 11 месеца епидемията помита 40 000 французи. Хаитяните са били окуражавани от своите водачи да издържат докрай, тъй като „нашествениците ще умрат като мухи“. Хаити извоюва своята независимост през 1804 г.

Една трева от Нова Гвинея (захарна тръстика), един комар и един вирус от Западна Африка помагат на Испания да запази за още известно време владенията си в американските тропици и да погребне надеждите на Луи XIV и Джорджанска Британия да се домогнат от испанското сребро. Но чрез сериозните екологични и епидемиологични промени, предизвикани от тези фактори, ангажираните в конфликтите империи подкопават и собственото си съществуване. ■

ЛЮБОПИТНО

Бръмбарите бомбардири „стрелят“ с химически снаряди



В природата, включително и в България, под камъните, горската шума или в горния почвен слой често могат да се видят едни дребни и красиво оцветени бръмбарчета с дължина около 3 – 5 мм, които бързо се скриват в почвата при опасност. Но при опит да бъдат уловени или нападнати те мигновено обръщат към нападателя коремчето си и го „бомбардират“ със силна струя гореща парлива течност, която веднага се изпарява и образува малък защитен облак около тях. През това кратко време бръмбарчетата бързат да се укрият или отново изстрелват парливите си течни „снаряди“ към неприятеля, докато той се оттегли. В нашата страна живеят около 15 вида от тези дребни почвени бръмбарчета, но техният брой в света е над 100 вида. Те са обединени в отделно семейство с научното име Brachinidae и спадат към разряда на твърдокрилите насекоми (Coleoptera). Цветовете на твърдите им покривни крила (елитрите) са оцветени в различни цветове, най-често в бронзовосиньо или тревистозелено, но нерядко се срещат и черни или пъстро оцветени видове. Поради особения начин на защита при опасност те са известни в много страни по света и у нас като бръмбари бомбардири и са обект на много изследвания заради специфичните си защитни оръжия и начина на използването им. В българската научнопопулярна литература се среща и името „бръмбари бомбардировачи“, но това вече е

много ангажиращо за скромните им възможности.

В какво се състои всъщност тайната на тяхното защитно оръжие и начина на използването му чрез „бомбардиране“ на враговете? Отдавна се знае, че в задната долна страна на коремчето на „бомбардириите“ има две самостоятелни жлези с малки самостоятелни резервоарчета към тях, в които се синтезират и съхраняват различни вещества, основни от които са киселинна течност, идентифицирана като хидрохинон и водороден прекис. Изводите на тези жлези се вливат чрез каналчета в общ по-голям резервоар с разтворени във вода ензими. Резервоарът е снабден със специални мускули и има изходен канал и отвор, разположен на края на коремчето. В спокойно състояние жлезите са напълнили своите резервоарчета с отровната киселинна течност и водороден прекис и ги съхраняват продължително време в тялото на насекомите, а основният резервоар и неговият изходен канал са затворени от специални мускули.

Но когато „бомбардириите“ бъдат заплашени от неприятели, а те имат много такива – мравки, паяци, скорпиони, по-едри насекоми или даже жаби, гущери и др., бръмбарите бързо изхвърлят съдържанието на двете жлези в общия резервоар, където протича скоростна химична реакция на смесване, при която се отделя и висока температура. Следва мигновено „изстрелване“ на съдържанието по посока



на неприятеля, при което от високата температура се образува малък непрозрачен облак от пара, който служи като защитна завеса на бръмбарите. Установено е, че температурата на отблъскващата течност в момента на изхвърлянето ѝ от отвора на коремчето достига до 100°C, а от смесването на различните вещества и ензими се отделя и силна неприятна миризма, която вероятно също въздейства прогонващо на нападателите. Поради голямата подвижност на коремчето на насекомите те могат бързо да го извиват и се прицелват точно в посоката на нападателя. Често заплашените насекоми изстрелват за части от секундата по няколко бързи последователни залпа с химически „снаряди“, през което време бързат да избягат и се укриват. Наблюденията показват, че синтезираната отровна течност е много токсична за по-гребните нападатели, а върху кожата на по-егри животни и на човека причинява силни зачервявания и има продължителен гразнещ ефект.

Поради своеобразния начин на образуване, съхранение и използване на химическите бомбардири те са обект на различни изследвания, които продължават и понастоящем. В началото на 2015 г. научните списания донесоха вестта, че екип от американски учени под ръководството на д-р Ерик Арнт (Dr. Eric Arndt) от Технологичния институт в Масачузетс (САЩ) е успял да разгадае някои от тайните на бомбардирите. Учените използвали при изследването си високоскоростна камера, заснемаща до 2000 кадри в секунда, рентгенова синхотронна апаратура, електронна микроскопия и други съвременни методи. Те успели да разкрият, че между основния резервоар и каналчетата на двете вливащи се в него жлези има специална мембрана, която в момента на вливане и смесване на техните секрети в резервоара се затваря и не позволява връщане в посока на жлезите. Успели да установят също, че под влияние на високата температура от смесването на съдържанието на жлезите

и резервоара се получава много високо налягане, което изхвърля като снаряд горещата смес върху нападателя. От високата температура част от изхвърленото съдържание се изпарява, в резултат на което се образува видимият облак от пара в момента на изстрелването. След първия „залп“ презградната мембрана между жлезите и резервоара се отваря отново за части от секундата, нова порция от съдържанието на жлезите постъпва в основния резервоар, високата температура и налягането отново бързо се увеличават и нов „снаряд“ от горещата отровна течност облива врага. Последователността на „залповете“ е толкова бърза, че е неуловима с просто човешко око, но с помощта на камерата се вижда, че животните изстрелват по няколко подобни „залпа“ в секунда. Все още загадка за учените остава този толкова скоростен механизъм на действие на жлезите и техните резервоари и канали, презградната мембрана и изстрелването, осъществявано при толкова гребни и нисши в еволюционно отношение насекоми. Загадка е и механизмът на охлаждане на системата, в процеса на работа на която само за 1 секунда се изстрелват по няколко „залпа“ с температура на течността до 100°C. Хидрохинонът като отровна прогонващо средство е установен и при други насекоми, но при тях не са констатирани висока температура и мощно налягане, използвани за толкова бързо и ефектно обстрелване на противника.

Авторите на изследването заключават, че механизмите на защита при бръмбарите бомбардири заслужават специално проучване не само от биолози и химици, но и от инженери. Разсекретяването на действието на химическия реактор на бомбардирите, физиологията на действие на стените и презградните мембрани на жлезите и основния им резервоар, бързината на процеса, точното насочване на коремчето и изстрелването на няколко залпа в правилната цел само за части от секундата и други детайли от „самоотбраната“ им могат да намерят един ден приложение и в практическата дейност на човека.