

Микроскопична гъба атакува гъботворката

Георги Георгиев

Гъботворката (*Lymantria dispar*) е широко разпространен вредител главно на гъбовите гори в Европа, Азия, Япония и Северна Африка. Познати са две раси на вида – европейска и азиатска, които се различават по това, че женските пеперуди на азиатската раса летят, за разлика от тези на европейската раса, които само пълзят.

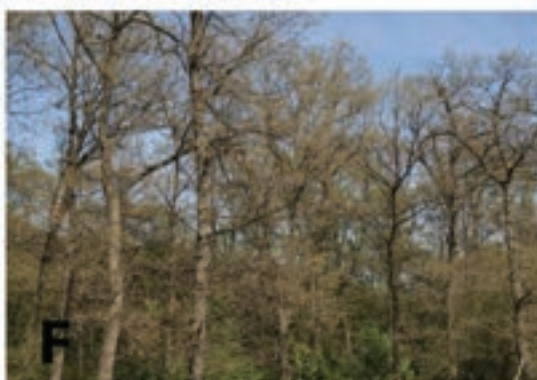
Гъботворката в същност е широк полифаг – европейската раса напада около 300, а азиатската – над 450 вида дървета и храсти. Предпочитаните хранителни растения са различни видове дъб (*Quercus* spp.), тополи (*Populus* spp.) и върби (*Salix*

spp.), но при липса на основните гостоприемници гъботворката може да се изхранва и с някои излоистни дървесни и храстови видове като бор (*Pinus* spp.), смърч (*Picea* spp.), ела (*Abies* spp.), туя (*Thuja* spp.) и гр. Понякога вредителят причинява големи щети не само в горите, но и на овощни насаждения, лозя и други трайни селскостопански култури.

Няколко гуми за биологията на развитието на този опасен вредител. *Lymantria dispar* има едногодишна генерация и зимува като яйце с напълно развит зародиш в яйчни купчинки по кората на дърветата. Яйчните купчинки са покрити с жълтокафяви космици от коремчето на женската

пеперуда и напобояват гъба, откъдето видът е получил народното българско име – гъботворка. Новоизлюпените гъсеници са тъмни, с дълги космици. В млада възраст малките гъсенички се хранят групово с пълките и листата, но по-късно се разпъзват

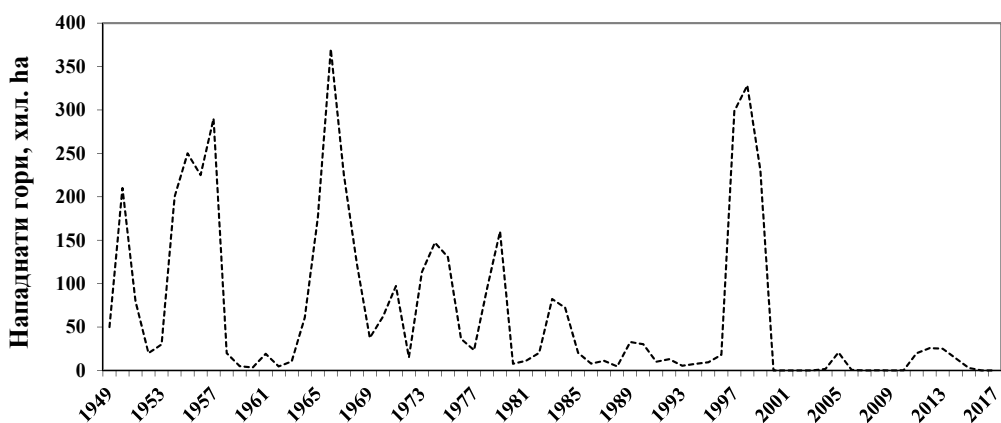
и започват да се хранят самостоятелно в короните на дърветата. Възрастните гъсеници имат пет двойки сини и шест двойки керемиденочервени изпъкнали брадавички на гърба. На дължина достигат 40 – 50 mm. Мъжките гъсеници преминават през 5, а женските – през 6 възрасти. Телата им са покрити с кичурчета космици, отделящи парлива течност. Какавидирането се извършва в реха в пашкул в короните на нападаните дървета, по-рядко по стъблата на дърветата. Пеперудите, които имат добре изразен полов диморфизъм, имажинират през юни-юли. Женските пеперуди снасят яйцата си на купчинки предимно по ниските части на стъблата на дърветата.



Lymantria dispar: A – Женски пеперуди и яйцекупчинки; B – мъжка пеперуда; C – новоизлюпени ларви; D – възрастна гъсеница; E – какавида; F – пълна дефолиация

Гъботворката е вид, който периодично (през 8 – 11 години) се развива много масово и причинява почти пълно обезлистване на нападнатите дървета (дефолиация) върху огромни площи. Нападенията са най-силни в Югоизточна Европа и особено на Балкан-

ския полуостров, където има много гъбови гори и благоприятни условия за развитие-то и оцеляването на вредителя – високи температури и влажностен дефицит, които допринасят за отслабване и намаляване на устойчивостта на насажденията.



Динамика на нападенията от гъботворка в горите на България

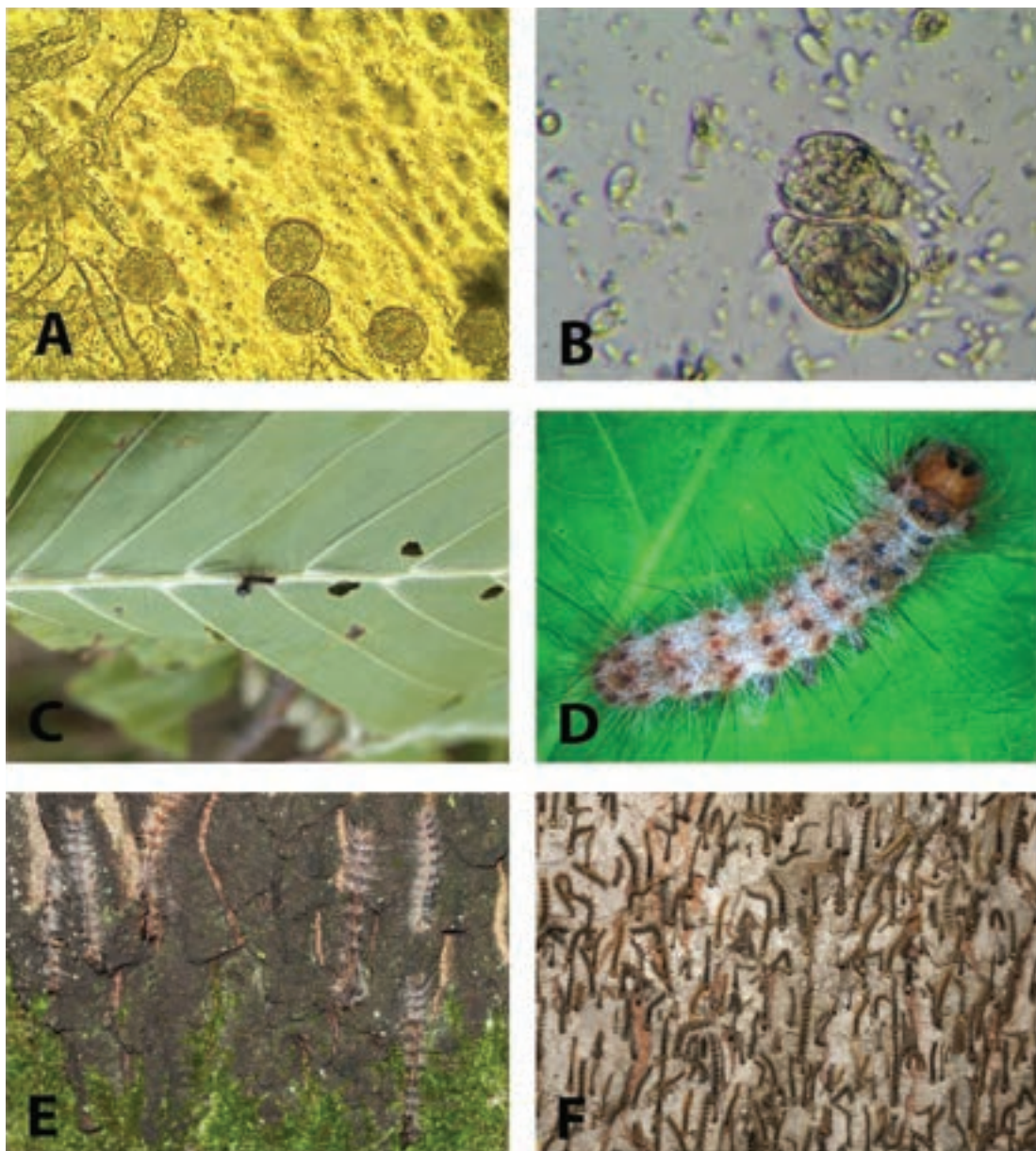
В България, в години на масово развитие (калитет) на гъботворката, биват обезлиствани от нея до 110 – 370 хил. хектара широколистни гори. Щетите от този опасен вредител водят до намаляване на растежа и физиологично отслабване на нападателите растения, но силните дефолиации (обезлиствания) в продължение на няколко последователни години могат да причинят суховършия или дори гибел на нападателите насаждения. А загиването на отслабналите дървета е съпроводено и от последващи нападения на дървесиноатакуващи насекоми (напр. корояди) и заразяване с патогенни гъби, които водят до пълно унищожение на нападателите гори.

През 1868 г. гъботворката случайно е пренесена от Европа в Северна Америка, където поради отсъствие на естествени неприятел бързо се разпространява в североизточните райони на континента и става основен вредител в широколистните гори на САЩ и Канада. В новозаетиите територии са разработвани различни програми за контрол на вредителя, в т.ч. и класически форми на биологична борба чрез въвеждане на естествени врагове (паразитици и патогени) от различни места на естествения му ареал. Сред тях особено успешна се оказала интродукцията на ентомопатогенната гъба *Entomophaga maimaiga* от големия разред на ентомопатогенните гъби (Entomophthorales). Гъбата е открита

и описана като естествен неприятел на гъботворката за първи път в Япония, след като учените открили, че тя може да атакува гъсениците и да довежда и до тяхната смърт. Подобни гъбни заразявания и гибел на гъботворката били наблюдавани по-късно също на остров Сахалин, в тихоокеанските части на Китай, Далечния изток на Русия, Южна Корея, Мианмар и други азиатски страни и райони.

Изучаванията на биологията и развитието на едномпатогенната гъба показали, че тя е задължителен (облигатен) патоген, който паразитира под формата на мицелни тела, конидиоспори и азигоспори в телата на нападателите насекоми. Мицелните тела или гъбните хифи се развиват във вътрешността на нападателите насекоми, но прорастват и образуват плодни тела със заразни спори вън от тялото на насекомото-гостоприемник.

Жизненият цикъл на патогенната гъба *E. maimaiga* е много добре синхронизиран с развитието на гъботворката. Патогенът презимува под формата на азигоспори в почвената постилка, които прорастват при попадане върху тялото на гостоприемника. Младите гъсеници на гъботворката се разпространяват от вятъра и онези от тях, които попадат върху почвата, се заразяват при пълзенето към дърветата. Гъбата прониква през кутикулата на кожата чрез ензимно въздействие. Ако има



Entomophaga taïtaïga: A – мицелни тела и азигоспори; B – конидиоспори; C – загинала млада ларва на гостоприемника; D – образуване на конидии; E – симптоми на инфекция; F – масова смъртност

валежи и висока атмосферна влажност, заразените ларви загиват в короните на дърветата без да причинят значителна дефолиация. По телата на младите ларви се образуват конидиоспори, които се разнасят от въздушните течения и заразяват

здравни ларви. Заразяване чрез азигоспори може да се извърши и по-късно, когато възрастните гъсеници започват да правят денонощни вертикални миграции, по време на дневния престой в основата на стъблата или върху почвата. Заразените гостоп-

риемници загиват най-често в последните две ларвни възрасти по стъблата на дърветата. Типични симптоми на инфекцията при възрастните ларви са захващане с коремните крака за стъблата, провисване с главата надолу и изсъхване и мумифициране на тялото, при което краката изглеждат разпънати. При висока популационна плътност на гъботворката стъблата на дърветата се покриват с мъртви гъсеници. За разлика от младите гъсеници, по които се образуват конидиоспори, в телата на възрастните гъсеници се формират предимно азигоспори.

Първите опити за интродукция на *E. taimaiga* са направени в САЩ (Масачузетс) с биологичен материал от Япония (Токио) през периода 1910 – 1911 г. Повторно внасяне на вида в САЩ е извършено през 1985-1986 г. в Ню Йорк и Вирджиния с изолат от района на Ишикава. И този път, почти три години след повторното внасяне на патогенната гъба в САЩ не е наблюдавано заразяване на гъботворки в съответните щати. Но изненадващо, през 1989 г. патогенът е установен за първи път в седем североизточни щата (Кънектикът, Върмонт, Ню Хемпшир, Масачузетс, Ню Йорк, Ню Джърси и Пенсилвания). А само 3 години по-късно са наблюдавани сериозни епизоотии на гъботворката от патогенната гъба в общо 12 североизточни щата. Понеже *E. taimaiga* не е установена непосредствено след двете интродукции, сред специалистите липсва единно мнение относно начина на проникване на вида в Северна Америка. Съществуват три хипотези:

Първата и най-вероятна е, че гъбата е внесена още при първата интродукция, но инфекциите от нея са били слаби и не са могли да се констатира от специалистите в природата.

Втората хипотеза предполага, че гъбата е пренесена в САЩ случайно под формата на конидиоспори чрез въздушни течения над океана от Япония.

А третата и най-малко вероятна хипотеза е, че паразитът е случайно пренесен



Проф.д-р Георги Георгиев е завършил Воронежската лесотехническа академия (Русия) със специализация „Лесозащита“. От 1989 г. постъпва като сътрудник в Института за гората при БАН, където работи и досега. Има научна степен „Доктор на селскостопанските науки“ (2006), а от 2007 г. е професор и ръководител на секция по лесозащита в института. Освен в областта на лесозащитата, работи и в областта на ентомологията и ловната фауна.

от хора с почва за други цели – напр. с декоративни растения, в които е имало спори на Ентомофага.

Към настоящия момент патогенът е регистриран вече в 17 североамерикански щата и в провинцията Онтарио в Канада. Резултатите от досегашните изследвания в Северна Америка показват, че *E. taimaiga* непрекъснато разширява своя ареал в страната и вече ефективно регулира числеността на гъботворката.

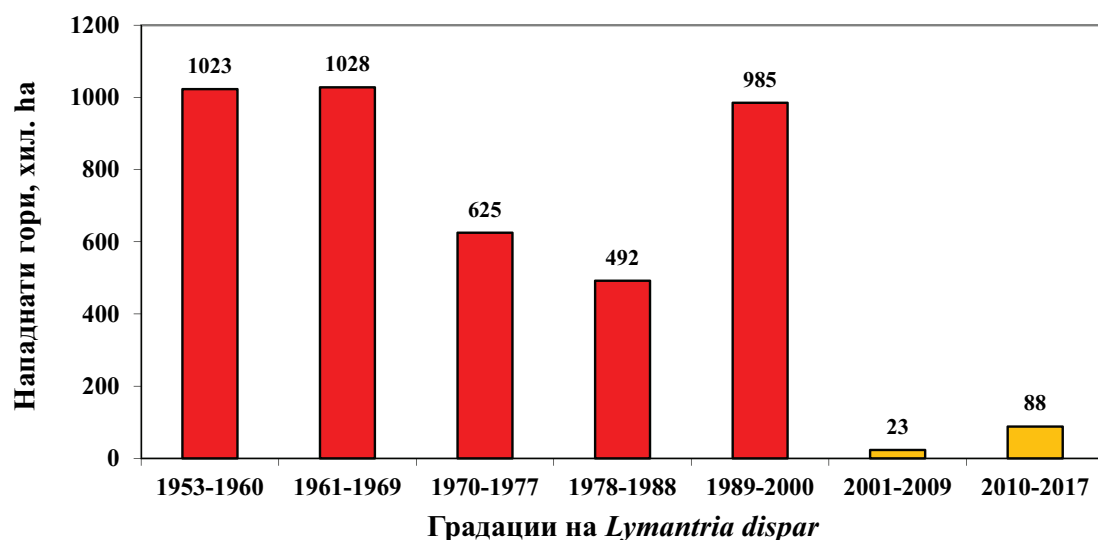
България е първата страна в Европа, където бе извършена успешна интродукция на *E. Maimaiga* от колектив учени от Института по зоология и Института за гората при БАН. Гъбата бе внасяна с биологичен материал от САЩ в три популации на гъботворката в страната – в района на Държавно горско стопанство (ДГС) Своге (с. Габровница, 1996 и 2000 г.), в ДГС Карлово

(с. Горни Домлян, 1999 г.) и ДГС Асеновград (с. Избегли, 2001 г.). След първата интродукция в ДГС в Своге през 1996 г. не бе констатирано заразяване на гъботворката най-вероятно поради проведена през същата година авиационна борба с вредителя в Искърското дефиле. Но при следващите ни опити вече бе установено заразяване на 6-16% от гъсениците на гостоприемника в района на с. Горни Домлян (1999 г.) и в 9-14% от гъсениците в района на с. Габровница (2000 г.).

А през 2005 г. в България вече бяха констатирани няколко силни епизоотии на гъботворката, със значителна смъртност на гъсениците, на доста места в страната. В Южна България епизоотиите възникват в района на ДГС Хасково (с. Спахиево) и ДГС Кирково (с. Кремен), 30-90 км югоизточно от мястото на интродукцията на гъбата през 2001 г., които довеждат до унищожаване на 95-100% от популациите на вредителя. В Северна България масова смъртност на гъботворката от патогена бе наблюдавана в района на ДГС Ботевград (с. Скравена) и ДГС Говежда (с. Еловица), намиращи се на 30-50 км от с. Габровница – мястото на интродукцията на *E. maimaiga* през 1996 и

2000 г. През периода от 2005 до 2010 г. бяха извършени над десет нови интродукции на *E. maimaiga*, от заразен материал на гъбата вече от нашата страна, чрез които напълно бяха потиснати всички масови появи на гъботворката у нас: в района на ДГС Нова Загора (с. Съдиево, 2008 г.); ДГС Горна Оряховица (с. Асеново, 2010 г.); Държавно ловно стопанство (ДЛС) Попово (с. Славяново, 2010 г.); ДГС Търговище (с. Руец, с. Дългач, 2011 г.); ДЛС Старо Оряхово (с. Солник, с. Дюлино, 2011 г.); ДГС Кирково (с. Чакаларово, с. Долно къпиново, с. Кремен, с. Кирково, с. Стрижба, с. Тихомир, 2014 г.). През този период са наблюдавани спонтанни епизоотии по южното Черноморие и Странджа (2012 г.), в Северозападна България (2014 г.) и други райони на страната.

До успешната интродукция на *E. maimaiga* в България (2000 г.) отделните нападения от гъботворка обхващаха от 490 до 1028 хил. ха. След интродукцията на патогена през следващите години бяха нападения само 23 и 88 хил. ха, което съставлява съответно 2 – 5% и 8 – 18% от максималните и минимални стойности на нападенията преди интродукцията.



Нападения при отделните градаци на гъботворката преди и след интродукцията на *E. maimaiga* в България



Разпространение на *E. maimaiga*

Преди интродукцията на патогена гъботворката е главният вредител в горите на България, разходите за борба срещу когото заемат повече от половината (52%) от стойността на всички лесозащитни мероприятия. Следва да се подчертае, че след интродукцията почти не е водена борба срещу *L. dispar*, за разлика от предишните периоди, когато интензивно са използвани бактериални препарати и инсектициди с физиологично действие. Тези препарати засягат не само вредителя, но и много други насекоми и безгръбначни животни, което води до намаляване на биологичното разнообразие, замърсяване на екосистемите и снижаване на рекреационните качества на горските насаждения. За разлика от тях *E. maimaiga* е видово специфичен патоген по гъботворката, който е безопасен за останалите представители на ентомофауната в горите, в т.ч. и за много видове с висока консервационна значимост.

Днес, микроскопичната японска гъба, която успешно потиска масовото развитие на гъботворката е разпространена повсеместно в България. През 2005 г. видът бе намерен и в района на гр. Дашети в Грузия, на около 1500 – 1800 km от местата на епизоотиите в България. Известно е, че разсейване на конидиоспори е възможно както на къси, така и на по-далечни дистанции, но не бива да се изключва и възможността за пренасяне чрез аэрозоспори с почвени частици. През 2011 г. *E. maimaiga* бе установена също

в две находища в Сърбия и две находища в европейската част на Турция. През периода 2012 – 2014 г. патогенът е интродуциран в над 100 места в Сърбия. През 2012 г. *E. maimaiga* е установена в Хърватия, а през 2013 г. – и в Босна и Херцеговина, Унгария, Словакия и Румъния. Видът вече разширява ареала си с повече от 100 km годишно в Европа. Твърде вероятно е патогенната гъба да е проникнала чрез разнасяните от въздушни течения спори и в много други страни в Централна и Югоизточна Европа – Словения, Австрия, Украйна, Молдова, Югоизточна Русия и др.

Entomophaga maimaiga се очертава като мощен регулатор на числеността на гъботворката. След масовата епизоотия в щата Ню Йорк през 1992 г. в САЩ вече не са наблюдавани нови каламитети на вредителя. През последните 18 години в България вече почти не се провежда химическа борба с вредителя, както до края на 20 век, в резултат на което в системата на горите са спестени над 10 млн. лв. Високата ефективност на *E. maimaiga* е основа за нова стратегия за борба с гъботворката у нас чрез разработване на интегрирана система за защита, в която патогенът ще има ключова роля в началните периоди на масовото развитие на вредителя. Това ще доведе до намаляване употребата на инсектициди, запазване на биологичното разнообразие в горските екосистеми и икономия на финансови средства за страната ни. ■

И офиурите се включват в борбата срещу рака

Офиурите са морски организми от големия тип на Боголокожите животни (Echinodermata). Те са най-близки по устройство до морските звезди (Asteroidea). Имат най-често 5-лъчева симетрия, подобна на морските звезди, но за разлика от тях лъчите



им са много по-дълги в сравнение с централното тяло, тънки и много подвижни. Наричани често и пипала, те извършват много активни змиевидни движения и улесняват придвижването на животните върху морското дъно и улавянето на храната. Поради това са известни на български под името морски змии или офиури, англичаните ги наричат Brittle stars, а на руски са познати като змеехвостки. Днес на науката са известни около 2000 вида морски змии, по-голямата част от които живеят в океани и морета с нормална соленост (около 30‰), водят бентосен начин на живот и се хранят главно с гребни ракообразни и червеи, но не се отказват и от мърша от по-едри умрели морски животни. Значителна част от морските змии предпочитат дълбочини около 200 м в крайбрежните зони, но няколко десетки видове са установени и на дълбочина до 7000 м в океанските падини.

Известно е, че в последните десетилетия обект на активни изследвания с цел получаване на биологичноактивни вещества (БАВ) и лекарствени средства срещу различни заболявания на човека са и много морски животни от различни типове – от морските гъби до мекотелите, ракообразните, рибите и даже висшите бозайници – делфини, китове и др. Вече са получени и ценни лекарствени средства от животински произход, които успешно се използват за медицински цели при широк спектър от заболявания на човека.

През 2017 г. в списание „Наука и живот“ бе публикувано научно съобщение, в което се твърди, че един от биологичните екстракти от морската змия *Ophiura irrorata* има антираково действие специално при рак на млечните жлези. Но този вид морска змия

обитава големи океански дълбочини до около 3000 м и неговото добиване в големи количества и използване за експериментални цели и лабораторни опити е доста трудно. Още повече, че тази дълбоководна морска змия бързо загива след изваждането ѝ от морските дълбини в условията на ниското атмосферно налягане на повърхността на земята. Поради това, че резултатите от приложението на полученния екстракт от *Офиура ирората* досега са положителни и обнадеждаващи при лечението на рака на млечните жлези, усилията на изследователите са насочени и към разшифроване на химическия състав и структура на активния екстракт с цел изкуственото му синтезиране за медицински цели, което значително би улеснило добиването и използването му.

По сведения от същото списание активни изследвания върху действието на биологичноактивни вещества (БАВ) от разнообразни морски организми върху различни видове рак се извършват в Далекотоизточния федерален университет (ДВФУ, Владивосток) от руски и швейцарски учени от Университета в Лозана. Тези изследвания дават нови надежди и перспективи за откриване на неизвестни досега естествени ефективни средства за лечение на разнообразните видове рак при човека и животните.

По Наука и живот