

Поглед в палинологията

Спасимир Тонков

Малцина обаче знаят, че тези миниатюрни по своите размери образувания намират доста по-широко приложение, освен биологичното си предназначение за размножаването на семенните растения. Растенията образуват значително количество полен/спори, но много малка част от тях изпълняват своята биологична роля, докато останалите, преди да достигнат земната повърхност, се смесват и образуват „поленов дъжд“, специфичен по състав за растителността на даден географски район.

Тази част от ботаническата наука, която се занимава с комплексното изучаване на полена и спорите, се нарича *палинология*. Терминът *палинология* влиза в употреба от средата на миналия век, като произходът на думата е гръцки: от *palyno* – разпръскване, *pale* – фин прах, и *logos* – наука. Интересен факт е, че наблюдения върху цветния прахец започват още с изобретяването на микроскопа от Антони Льовенхук (van Leeuwenhoek) през 1675 г. В течение на XVIII и XIX в. редица учени започват да изучават строежа на полена, начина на опрашване при различните растения, връзките между полена и систематичното положение на растенията, от които той произлиза. Също така през този период са били наблюдавани и поленови зърна в отложения

За мнозина от хората цветният прахец, или поленът, най-често се свързва с причиняваните алергии, когато растенията са в обилен цъфтеж, или с неговото съдържание в мед и пчелни продукти.

с различна геологична възраст.

Палинологията може да се разглежда в два основни аспекта – теоретичен и приложен. Към първия се отнасят проучванията върху

морфологичните особености и химическия строеж на обвивката на полена и спорите; механизмите на образуване, разпространение, отлагане и запазване на поленовите зърна и спори, както и екологията на опрашване при растенията. По-интересните и важни приложни насоки включват спорово-поленовия анализ, мелитопалинологията (съдържанието на полен в мед и пчелни продукти), аеропалинологията (наличието на полен и спори във въздуха), археопалинологията (спорово-поленов анализ в археологични обекти), медицинската палинология и гр.

В основата на посочените научни направления стоят някои характерни особености на поленовите зърна и спори. Те са с размери най-често 5 – 100 μm и притежават здрава и устойчива обвивка, която при семенните растения е съставена от два слоя: външен, наречен *екзина*, и вътрешен – *интина*. Външният слой е изключително здрав, изграден е от спорополенин, едно от най-устойчивите химически вещества в природата. Получава се при полимеризация на каротеноиди и техни естери и се разрушава само при въздействие със силни

окислителни. Вътрешният слой на обвивката на живото поленово зърно съдържа целулоза, калоза, пектинови вещества, полизахариди, белтъци, ензими, витамини. Когато микробна активност е потисната или са налице влага, солениост, ниско съдържание на кислород, съществуват възможности поленовите зърна и спори да се запазят от разрушаване за продължителни периоди от време.

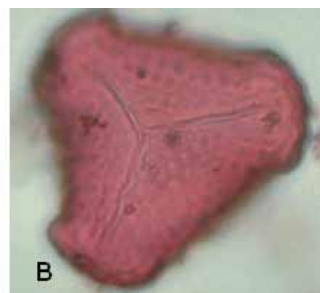
Друга важна особеност на полена и спорите е изменчивостта във формата им и структурните особености на екзината. Функционалното значение на тази изменчивост остава все още донякъде противоречиво. Интересно и забавно е да се наблюдават със светлинен или сканиращ микроскоп поленови зърна и спори. Повечето от тях притежават различен брой отвори с кръгла и/или удължена форма. При някои повърхността е почти гладка, при други прилича на мрежа или е от преплетени струйки, при трети пък се срещат различни израстъци с форма на шипчета, брадавички или малки гранули. Всички тези особености на поленовите зърна и спори позволяват на изследователите да ги определят най-често до семейство или род, по-рядко до вид или поленов тип (група от видове).

Измежду приложените насоки на палинологията определено най-важно място се отрежда на спорово-поленовия анализ. Както беше отбелязано, само една малка част от поленовите зърна и спори изпълняват своята биологична функция, докато останалите, попаднали в блата, езера, торфища, на морското дъно, в кисели почви,



Спасимир Тонков е професор по ботаника, д.б.н., дългогодишен преподавател в Биологическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“. От 2000 г. ръководи Лабораторията по приложна палинология, а за периода 2001 – 2008 г. е и ръководител на Катедрата по ботаника. Основните му научни интереси са в областта на палинологията, кватернерната палеоботаника и палеоекологията, поленовия мониторинг и археоботаниката.

могат да се запазят там за дълги периоди от време. Тяхното изобилие предоставя възможности за качественото и количественото им определяне с последваща статистическа обработка, което допринася за прецизност при възстановяването на състава на растителните сообщества, от които те са произлезли в близкото или далечно минало.

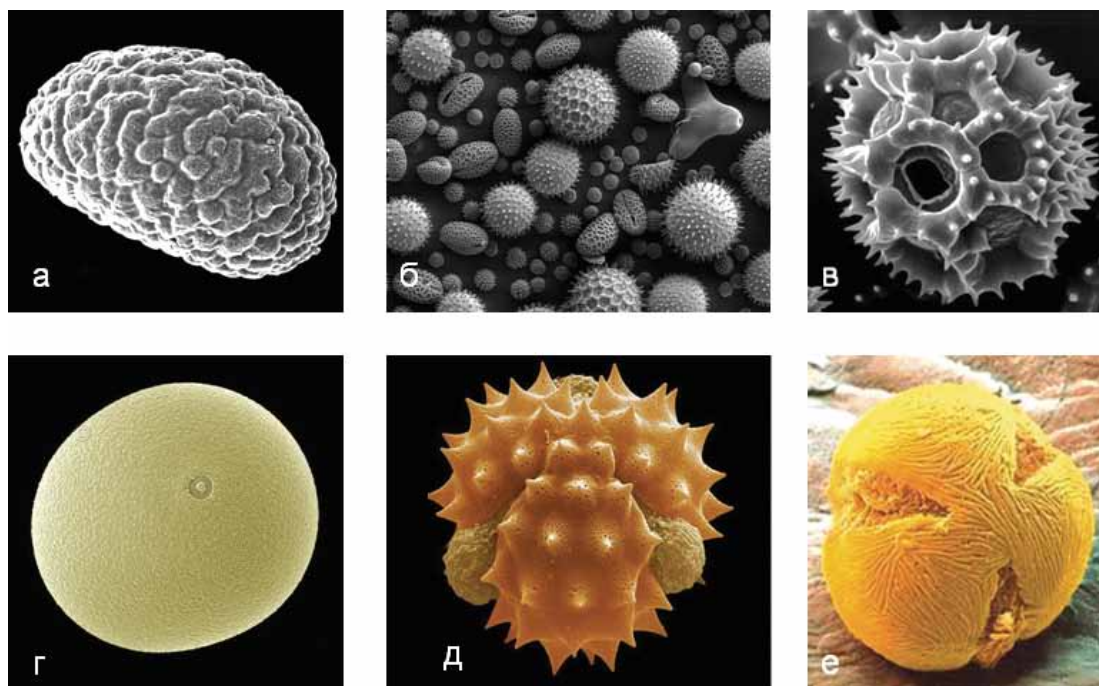


Светлинно-микроскопски снимки:

а) полен от бор; б) полен от бреза; в) спора от плауново растение

За рождена дата на спорово-поленовия анализ се приема 1916 г., когато възможностите на този изследователски подход са били представени от шведския геолог и естественик Ленарт фон Пост (Lennart von Post) на годишното събиране на скандинавските учени в Осло. Лекцията му, изнесена на шведски език (в английски превод е публикувана чак след 50 години!), предизвикала значителен интерес сред присъстващите, защото Фон Пост показал на аудиторията как изработените за първи път от него поленови диаграми отразяват промените в разпространението на основните дървесни видове в Скандинавия след последното залежаване. Постепенно методът намира своите последователи не само в скандинавските, но и в редица европейски страни, включително и в България. Бурното му развитие през втората половина на миналия век се свързва освен с усъвършенстването на изследователската (теренна и лабора-

торна) техника при проучването на езера, торфени и морски отложения, така и с възможностите, които се предлагат както за възстановяване на промените в растителната покривка и климата в миналото, така и с прогнозиране на тенденциите при бъдещите им изменения. С въвеждането и на радиоуглеродния метод става възможно с голяма точност да се установява абсолютната възраст на утайки, отложени за последните 70 000 години, а оттам и на времето, когато в тях са попаднали поленови зърна и спори, както и други фосили от растителен и животински произход. Определянето на действителното количество запазен полен предполага значително по-усложнен подход с използването на абсолютното отчитане, но основни си остават процентните изчисления, при които участието на даден дървесен или тревист полен се определя като част от общото количество полен в съответната проба.



Сканиращи електронно-микроскопски снимки:

а) спора от сладка напрат; б) група от поленови зърна; в) полен от глухарче;
г) полен от житно растение; д) полен от лайка; е) полен от явор



Пчела с поленнал полен



Пчела с поленова кошничка

Спорово-поленовият анализ се използва и за разрешаване на специфични проблеми, които могат да се дефинират от изучаване на общата история на растителността за даден регион до историята на отделен растителен вид, включително и за оценка на въздействието на човека върху околната среда. Ето защо всеки детайл от избор на обект за спорово-поленов анализ до окончателното представяне на резултатите зависи от същността на проблема, която следва да бъде ясно дефинирана.

В наши дни, когато климатичните изменения в глобален мащаб са едно от най-сериозните предизвикателства към хората, интересът към промените в растителната покривка и климата в различни части на света е напълно оправдан. Изобилието от спорово-поленови диаграми, публикувани от различни континенти, и тяхното разчитане предоставя отговор на тези въпроси, като за нас от най-голямо значение са данните за европейския континент. Бърз поглед към последното, или Вюрмско заледряване, продължило от 115 хил. до 11 500 години назад, ни разкрива, че на значителна площ в Скандинавия и в северните части на Централна Европа се е простирал мощен ледников щит, като на места неговата дебелина е достигала до 3000 м. Вторият основен център на заледряване на площ от около 150 000 км² са били Алпите, а ледници е имало и в други високи планини на континента, включително и на Бал-

канския полуостров. Много растения от северните части на Европа, както и тези от Алпите, са се приютили в тесния коридор, съществувал между двата центъра на заледряване. На юг от Скандинавския ледник обширни територии са били заети от полярна пустиня и тундра, както и от студоустойчива тревиста растителност. Групи от широколистни и иглолистни дървесни видове са били запазени в отделни убежища с подходящ микроклимат главно на Иберийския, Апенинския и особено на Балканския полуостров. След края на последното заледряване, с оттеглянето на ледниците в течение на няколко хилядолетия растителната покривка на Европа постепенно е придобила облик, близък до съвременния. В спорово-поленовите диаграми изследователите откриват и доказателства за нарастващото въздействие на човека върху растителността и околната среда, започнало още от новокаменната епоха.

От съществен научен интерес за нашата страна са данните от спорово-поленови анализи върху измененията на растителността и климата през последните 20 000 години, получени от проучвания на езера и торфища във високите ни планини. Към края на Вюрмското заледряване планинските ледници в Рила и Северен Пирин са заемали все още значителни площи. Под тях се е разполагала тревиста, студоустойчива растителност от степен характер с доминиране на различни видове

пелин, лободови и житни растения, сред която е имало и отделни групи, съставени от бор, хвойна и ефедра. Подробна картина на променящата се растителност през холоцена интересуващите се могат да намерят, като се запознаят със спорово-поленовите диаграми от планински и равнинни езера, торфища и блатата в различни части на страната ни (Югозападна България, Черноморско крайбрежие, Родопите, Стара планина, Средна гора, Витоша, Тракийска и Дунавска равнина). С подобрието на климатичните условия в планините при по-големи и средни надморски височини първоначално са се развили пионерни гори от бреза и бор, които впоследствие през климатическия оптимум на холоцена (8000 – 5000 години назад) са били изместени от изголистни гори, съставени от ела, бор и бяла мура, а под тях широко разпространение са имали смесените дъбови гори. Съвременните растителни отношения в планинските ни райони започват да се установяват преди около 3000 години с широкоото навлизане на обикновения бук в Стара планина, Средна гора, Осогово, Беласица, Малешевска планина, а на смърча – в изголистния пояс на Рила, Пирин и Западните Родопи. В равнините значителни площи, заемани от смесените дъбови гори, са били обезлесени.

Интересен приложен аспект на палинологията с важно икономическо значение е анализът на поленовите кошнички, събирани от пчелите, и съдържанието на полен в меда. Резултатите от анализа на поленовите кошнички показват кои растения са били посещавани за храна от пчелите в течение на вегетационния сезон. Понякога и цветът на меда дава точна представа за съдържанието на определен тип полен в него. Освен това анализът на полен в меда спомага за неговото стандартизиране, както и за избягване на употребата му от хора с алергични проблеми. Също така от гревността е известно, че прашецът, събиран от пчелите, може в определени дози да се използва като хранителна добавка

за укрепване на имунната система, повишаване на жизнеността, забавяне на стареенето, контролиране на личното тегло и гр.

Поленът в атмосферата е причина за алергични реакции (полинози) при много хора. Тяхното проучване включва изсявяване на химичната природа на поленовите зърна, периодичността при освобождаването им във въздуха и начина на пренос. Поленът на житните растения често предизвиква тежки проблеми, понеже е в изобилие в атмосферата по време на цъфтеж. Алергичните реакции протичат, когато поленови зърна от въздуха докосват очите или повърхността на трахеи и бронхи. Поленовите зърна не проникват в белите дробове поради относително големите си размери. Докосвайки мембранните повърхности, те се отблъскват обратно и попадат върху ларинкса. Целият процес протича за около час. Реакциите се предизвикват от белтъци и гликопротеини, които се отделят от поленовите зърна. В природата тяхната роля е свързана с разпознаването на повърхността на близалцето на плодника в цвета от страна на поленовото зърно. Рискът от подобни алергични реакции може да се предвижда през различните годишни сезони, като съставът на въздуха периодично се изследва за съдържанието на полен и спори, което се мени с периода на цъфтеж на отделните растителни видове и зависи също от атмосферните условия. Алергичните реакции протичат тежко при сухо и топло време и когато растенията са в пълен цъфтеж.

Разглеждайки накратко някои от основните насоки на палинологията, е необходимо да се отбележи, че възникнала като част от ботаниката, с течение на годините тя сравнително бързо е намерила допирни точки с геологията, климатологията, палеоекологията, археологията, медицината и други науки, което ѝ придава ясно изразен интердисциплинарен характер с широки перспективи при бъдещото ѝ приложение. ■



Турското кафе и дълголетие

За горчивата и ароматна напитка е писано и говорено толкова, колкото е говорено и писано за много малко други хранителни продукти. Говорим за кафето, което се приготвя и поднася по десетки начини из целия свят. Изследват го научно химици и лекари, специалисти по храненето и фармаколози, психолози и икономисти. За него се пишат стихове и разкази, правят се филми и се водят битки. Няма седмица, в която да не се публикуват сериозни статии в специализирани научни списания. В един от най-последните броеве на научното списание "Vascular Medicine" за 2013 г. изследователите Герасимос Сиасос (Gerasimos Siasos) и съавтори от Атинския университет споделят резултатите от едно свое изследване върху дълголетие на жителите на малкия гръцки остров Икария.

За изненада на атинските учени се оказало, че броят на живите обитатели на възраст над 90 години на остров Икария е десетократно по-голям от този на всички останали места на нашата планета. Докато по цял свят количеството на възрастните хора над 90 години е 0,1 %, то на малкия гръцки остров той е цял един процент!

Д-р Герасимос Сиасос и неговите съавтори са изследвали най-различни възможни причини за това необичайно дълголетие. Те стигнали до извода, че този феномен се дължи на редовната консумация на кафе, приготвено по начина, който у нас е известен като „турско кафе“. Впрочем терминът „турско кафе“ в други страни и региони е заменен с определенията „гръцко кафе“, „арабско кафе“ и дори „арменско

кафе“. Приготвено по много сходен начин, то е разпространено у нас на Балканите, в Близкия изток, Северна Африка и в Кавказ.

Доказано е, че за качествата на „турското кафе“ решаващо значение има начинът на неговото приготвяне, „технологията“, която очевидно се отразява решаващо върху химическия състав и свойствата на напитката. Начинът на приготвяне се състои в общи линии в сваряването едновременно на фино смлените кафеени зърна с водата и захарта в джезве, в което се образува и познатият „каймак“. По време на сравнително продължителното и многократно кипене редица съставки на фино смлените кафеени зърна се извличат и преминават в течната фаза. Когато възврялата течност се разлее по чашите, на дъното им обикновено остава някакво количество утайка от кафето. Установено е, че турското кафе съдържа множество вещества, сред които и полифеноли с антиоксидантни свойства. Съдържанието на кофеин в турското кафе обаче е по-малко от това в другите видове кафета. Всичко това очевидно се отразява благоприятно върху организма на редовните потребители на този вид кафе. Преди всичко благотворно се повлиява състоянието на кръвоносните съдове и на кръвоносната система като цяло. Според д-р Сиасос и неговите колеги първа ще трябва дълбочено да се изследват механизмите, по които специфичният състав и начинът на приготвяне на турското кафе влияят благотворно върху продължителността на живота.

По scinexx.de