

Sfarbenie kôry mestských stromov spôsobené epifytmi.

Prof. Dr. Heinz Butin a Prof. Dr. Rolf Kehr

Úvod

Kôru stromu môžeme do istej miery považovať za jeho „vizitku“, lebo nám umožňuje aj bez poznania asimilačných orgánov (listy, ihlice) rozoznať, o aký druh, alebo rod stromov ide. V prvom rade je to štruktúra kôry, ktorá je primárny, prirodzený znak (Vaucher a Godet 1997). V druhom rade je to sfarbenie kôry, ktoré môže byť pri charakteristike stromu tiež nápomocné.

Oba charakteristické znaky kôry môžu byť vďaka vplyvom prostredia výrazne zmenené. Štruktúra kôry sa takto môže zmeniť vďaka abiotickým vplyvom (úpal), alebo napadnutím hubou na štruktúry pre daný druh netypické. Pôvodnú farbu kôry môžu epifyty „zamaskovať“. Takto sa napríklad riasami porastené kmene môžu zmeniť na svetivo zelené, alebo oranžové. Tu by sme si najskôr mali sfarbenia kmeňov spôsobené len epifytmi podrobnejšie predstaviť.

Podľa definície sú epifyty neparazitické rastlinné organizmy, ktoré používajú rastlinu, alebo strom iba ako miesto pre svoj rast, bez toho, aby jej škodili. Živia sa prevažne autotrofné, pomocou vlastného chlorofylu (riasy, lišajníky, machy), alebo žijú z odumretej organickej substancie (huby). Len málo epifytov žije paraziticky na zelených riasach osídľujúcich kmene stromov (napríklad *Athelia epiphylla*).

Pretože epifyty sú vystavené poveternostným vplyvom, vytvorili si počas svojej evolúcie rôzne prispôsobovacie mechanizmy, ktoré im umožňujú prežiť aj na extrémnych stanoviskách. Väčšina z nich je teda vo veľkej miere odolná voči suchu. Len čo majú k dispozícii opäť dostatočné množstvo vlhky, ožívajú.

Následne by sme si mali dané skupiny bližšie popísať a ukázať si zvlášť jednotlivé druhy. Mnohé z nich znášajú bez ujmy aj vysoké teploty (Zimmermann a Butin 1973). Tmavé pigmenty ich chránia pred škodlivým ultrafialovým (UV) žiarením a niektoré druhy si nakoniec vyvinuli vysokú toleranciu voči antropogénnym spalinám.

Spomínané prejavy prispôsobovania sa samozrejme nevyskytujú u všetkých epifytov rovnako. Daná dispozícia, alebo schopnosť rozhoduje o výskyte, alebo absencii toho či onoho organizmu na danom stanovisku. A to práve definuje ekologickú rôznorodosť epifytov na kôre stromov.

Z hľadiska systematiky patria medzi epifyty zástupcovia najrôznejších rodov klasickej botaniky.

Rekapitulácia

Stromy sú počas celého svojho života sprevádzané rozličnými organizmami, ktoré s nimi tvoria rôzne vzťahy. Niektoré sú pôvodcami chorôb, ktoré môžu život drevín vážne ohroziť. Iné majú pozitívny efekt na ich rast, napríklad tým, že uľahčujú príjem živín a fungujú ako dodávatelia látok potrebných pre rast (mykorízne huby). Nakoniec sú tu epifyty, ktoré používajú dreviny len ako miesto pre rast, bez toho, aby im škodili, alebo im boli na osoh. K tomuto spoločenstvu epifytov patria určité riasy, lišajníky, huby ako aj machy. Tieto tvoria väčšinu týchto porastov.

V nasledovnej sumarizácii sú prezentované jednotlivé druhy a ich ekologické nároky. Doplnené sú názornými fotografiami. Nakoľko súhrn vonkajších znakov epifytov (fenotyp) vyvoláva v arboristickej praxi znovu a znovu neistotu v ich presnom druhovom určení a fytopatologickej klasifikácii, poukazujeme tu aj na možnosti zámery, čo sa týka obrazu na kôre, ako aj na duplicitu.



Obrázok 1 : Zelené povlaky na kôre hrabu spôsobené vzdušnou riasou rodu *Apatococcus* sp., najčastejší epifyt s jednotlivými, alebo balíkovými guľovitými bunkami; indikátor pre vysokú vzdušnú vlhkosť a vysoký podiel dusíka; plochy bez povlaku na bázach stromov sú spôsobené psím močom.

2 Príklady nápadných epifytov na kôre stromov

2.1 Riasy

Riasy, najmä zelené riasy (Chlorophyceen) patria medzi najviac rozšírené epifyty. A to aj napriek tomu, že ich zástupcovia sú ohraničení na niekoľko málo rodov. V našich zemepisných šírkach sa najčastejšie vyskytujú druhy rodu *Apatococcus*. Ich svietivo zelené povlaky na stromoch sú zvlášť nápadné. (obrázok 1) Sú to prevažne guľovité bunky, alebo bunky v tvare balíka, ktoré majú vysokú odolnosť voči suchu. Aby udržali svoje asimilačné procesy funkčné, sú zo vzduchu schopné prijímať vodnú paru, preto sa nazývajú „vzdušné riasy“. Tomu úmerne sa vyskytujú v lokalitách s vyššou vzdušnou vlhkosťou. Pokiaľ je táto ich životná podmienka splnená, niektoré druhy prežívajú aj v lokalitách s vysokou koncentráciou spodín, ako napríklad v mestách s frekventovanou dopravou. Tu sú dokonca schopné využívať vo svoj prospech vysoký podiel dusíka vo vzduchu.



Obrázok 2 : Vlastné sfarbenie kôry s vysokým obsahom chlorofylu na osike

Stromy so svietivo zeleným povlakom z rias môžu byť ľahko zameniteľné za stromy, ktoré majú v mladosti prirodzene zelenú kôru. Takýto „dvojnici“ majú v kôre vysoký obsah chlorofylu, ktorý z diaľky spôsobuje, že kmene vyzerajú ako s riasovým povlakom. Príkladom môžu slúžiť kmene mladých osiek. (obrázok 2)

Nie všetky zelené riasy sú skutočne zelené. Napríklad *Trentepohlia umbrina* - vláknitá zelená riasa, ktorej prekryva zelené farbivo hemochromatóm s obsahom železa. (obrázok 3). Táto zelená riasa vyskytujúca sa napríklad na kôre javora, dubu, jaseňa a topoľa patrí rovnako medzi indikátory trvale vysokej vzdušnej vlhkosti. Ako „dvojníka“ (možnosť zámery) možno uviesť hladké červenohnedé kmene jarabiny.



Obrázok 3 : hrdzavočervený povlak na kôre jaseňa spôsobený zelenou riasou *Trentepohlia umbrina*; vláknitá zelená riasa; prekrytie zeleného chlorofylu železo obsahujúcim farbivom hemochromatómom; indikátor obzvlášť vlhkého stanoviska

2.2 Huby

Huby sa vyskytujú na kôre všetkých stromov, bez ohľadu na to, aké je ich stanovisko. Väčšinou sú ale neviditeľné, bez mikroskopu nerozoznateľné. Najskôr ich spozorujeme vo forme sivých, alebo čiernych povlakov, ktoré sa dostali do literatúry (Butin 1996) pod pojmom „hrdze“. Vyskytujú sa prevažne v neplodnej forme a osídľujú okrem kôry stromov aj drevené povrchy, ktoré sfarbujú do čiernej, ako napríklad alpské horské drevené chaty (Butin 1991). Väčšinou ide o hubové spoločenstvá z viacerých druhov rodu *Aureobasidium*, *Hormonema*, *Phaeosclera* a *Trimmatostroma*. Pri nedostatku vlhkosti prechádzajú do stavu akejsi „suchotnej nehybnosti/strnulosti“. V tomto stave môžu odolávať teplotám až do 100°C (Zimmermann a Butin 1973). Okrem toho majú tmavé pigmenty, ktoré ich chránia pred ultrafialovým žiarením.



Obrázok 4 : Mycéliová kolónia *Atélie listovej* (*Athelia epiphylla*) na kôre jaseňa. Huba parazituje prevažne na zelených riasach žijúcich na kôre.

Špecifickou formou epifytických húb je *Athelia epiphylla* – biela kôrová huba, ktorú si všimneme najmä na jeseň ako biele hubové kolónie veľkosti dlane. Táto huba patriaca medzi bazídiomycéty sa vyskytuje relatívne často na javore, jaseňi, lipe a buku (obrázok 4). Vo vzťahu u stromu sa táto huba chová ako epifyt, nakoľko jej strom slúži len ako „nosič“. Vo vzťahu ku zeleným riasam žijúcich na kôre sa ale chová ako parazit, pretože opletá bunky rias svojimi hýfami, vniká do nich a ich obsahom sa živí. Škodlivý vplyv na riasy sa dá pozorovať aj voľným okom; všade tam, kde sa podhubie *Atélie* rozšíri, bunky rias odumierajú a sfarbujú sa na sivo-hnedo. Rovnaký osud môže stretnúť aj škruvinové lišajníky rodu *Lecanora*.



Obrázok 5: Čierne povlaky na kôre buka spôsobené *Dvojpustulovkou drsnou*, *Ascodichaena rugosa*, *Ascodichaenaceae*. Zdanlivo epifyt s parazitickým spôsobom života.

2.3 Lišajníky

Medzi epifyty nepatria huby, ktoré bezprostredne kontaktujú bunky stromu, ktoré paraziticky používajú na tvorbu vlastných plodníc. Sú to „zdanlivé“ epifyty, ktoré sa na pravé epifyty výrazne podobajú. Najnápadnejší zástupca tejto skupiny je *Ascodichaena rugosa*, ktorú ešte Linné považoval za lišajník, až kým nebol objasnený jej parazitický charakter (Butin 1981). Huba patriaca medzi ascomycetes spôsobuje čierne povlaky v tvare flakov alebo pruhov. Vyskytuje sa prednostne v uzavretých bukových porastoch (obrázok 5). Huba sa rozširuje pomocou slimákov, ktoré spásajú jej plodnice a tým prenášajú spóry na ďalšie časti kôry. Poškodenie stromu je zanedbateľné – nezistiteľné. Maximálne môžeme hovoriť o miernom napuchnutí kôry pod strómami huby (Butin 1996).

Lišajníky majú v rastlinnej ríši špeciálne postavenie, pretože sa na ich tvorbe podieľajú aj huby, aj riasy. Oba partneri žijú spolu v úzkej symbióze a tvoria ako morfológickú, tak aj výživovo-fyziologickú jednotu. Lišajníky sú veľmi mnohotvárne. V Nemecku je viac ako 1800 druhov lišajníkov a približne 300 z nich sa zaraďuje medzi epifyty (Scholz 2000). Na kôre stromov sa vyskytujú ako škupinovité, listotvaré, alebo kríčkovité lišajníky. Ich výskyt je podmienený vysokou vzdušnou vlhkosťou, alebo vysokým zrážkovým úhrnom. Na ideálnom stanovisku vedia pokryť kôru celého stromu a tým vytvoriť na nej doslovne povlak. Z rôznych druhov lišajníkov by sme si mali predstaviť nasledovné.



Obrázok 6 : Zelenomodrý povlak na kôre pagaštana spôsobený *Leprariou sivastou* (*Lepraria incana*)



Obrázok 7 : *Diskovník múrový* (*Xantoria parietina*) a *Diskovka ryhovaná* (*Parmelia sulcata*) na kôre jaseňa

Ku stavbou jednoduchým a „primitívnym“ lišajníkom patrí Leprária sivastá (*Lepraria incana*), ktorá sa svojím homogénne pôsobiacim modro-zeleným povlakom podobá riasovému kobercu (obrázok 6). Jej bytie sa skladá z mnohých múke sa podobajúcich zrníek, ktoré sú zložené z voľne spojených hubových vlákien a buniek zelených rias. Wirth a Düll (2000) uvádzajú, že tento predstavený druh je „hojný lišajník v oblastiach so znečisteným vzduchom, ktorý uprednostňuje vlhké a tienisté stanoviská, vyhýba sa priamemu opršaniu a vyskytuje sa na kôrach s nízkou hodnotou pH“.

Jednoznačnejšie ako lišajníky rozoznáme lišajníky lupeňovité, ktoré sú často pestro sfarbené. Z nich by sme si mali spomenúť Diskovník múrový (*Xantoria parietina*) a Diskovku ryhovanú (*Parmelia sulcata*) (obrázok 7). Obidva druhy majú širokú ekologickú amplitúdu. Vyskytujú sa aj na kôre alejových stromov na slnečnom stanovisku, ako aj na lokalitách s vysokým zrážkovým úhrnom.

Ako zvláštnosť by sme si mali uviesť citlivosť mnohých lišajníkov na antropogénne škodliviny. Na základe rozdielnej citlivosti na znečistenie ovzdušia, najmä na oxid siričitý, sa dnes isté druhy lišajníkov používajú ako bioindikátory pre možnosť stanovenia stupňa čistoty ovzdušia (Kirschbaum a Wirth 1995). Pre niektoré veľkomestá existuje už výkaz dobrých alebo menej dobrých oblastí s „čistým vzduchom“, vytvorený na základe výskytu, alebo absencie istých druhov lišajníkov (Snowdon 2004).

2.4 Machy

Machy patria k menej často sa vyskytujúcim epifytom, len zriedka vytvárajú súvislý „povlak“ na kôre stromov. (obrázok 8). Najčastejšie ich nájdeme na báze kmeňa, kde nachádzajú pre ne dôležitú vlhkosť po dlhšie obdobie. Najrozšírenejším je bochník (*Orthotrichum affine*), ktorý sa vyskytuje na celej severnej pologuli. Tento druh sa vyskytuje „pri dostatočnej tvorbe rosy a hmlovej vlhkosti na borke listnatých stromov, obzvlášť hojne na lipe, topoli a vrbě. Vyskytuje sa tu rovnako pri silnom znečistení ovzdušia (Wirth a Düll 2000)“.

2.5 Sekundárne epifytické mikroorganizmy.

Ako špecifickú formu epifytov môžeme spomenúť mikroorganizmy, ktoré sa na kôre stromov vyvinú až po výskyte určitých chorobných symptómov stromu. Sú to baktérie, kvasinky a ďalšie mikrohuby, ktoré osídľujú na živiny bohaté výtoky stromov z odumretých častí, alebo po poraneniach. Takýto výtok sa označuje ako exsudát. Samotná exsudátová škvŕna sa prejavuje ako tmavé mokvajúce sfarbenie kôry, ktoré nezriedka „steká“ aj niekoľko metrov po kmeni (obrázok 9).



Obrázok 8: Machový koberec z Bochníka (*Orthotrichum affine*) na kôre lipy; indikátor stanoviska s bohatým zrážkovým úhrnom.

Ako príčina takéhoto výtoku prichádzajú do úvahy baktérie (napr. Dujesiefken et al. 2008), alebo huby (obzvlášť druhy *Phytophthora*). Exsudát môžu spôsobiť aj abiotické poškodenia (napr. poškodenie koreňov). Pretože na presnú diferencnú diagnózu je potrebné laboratórne mikrobiologické vyšetrenie, odhalenie príčiny výtoku ostáva špecialistom zväčša odopreté. Na základe hore uvedeného by sme si mali povedať, že definične patria medzi epifyty aj mikroorganizmy, ktoré sú na rozdiel od ostatných epifytov priamo závislé na symptómoch nejakého ochorenia (v tomto prípade na výtoku). Sú ale ich užívatelia, nie ich príčiny.



Obrázok 9 : na živiny bohatý exsudát na kôre brestu, ako predpoklad – báza výskytu epifytyckých mikroorganizmov.



Obrázok 10 : odlupujúce sa šupiny borky (tu na platane) vedú k úhynu epifytov.

2.6 Kvitnúce rastliny

Pre kompletnosť by sme si ako epifyty mali spomenúť ešte kvitnúce rastliny, ktoré sa u nás prakticky nevyskytujú. Len vzácnne môžeme nájsť u nás kvitnúce rastliny v rozkonárení starších stromov, kde sa nazbierala humusová vrstva. V iných oblastiach (napr. trópy) majú ale kvitnúce rastliny vysoký podiel na zložení epifytickej flóry. Ide najmä o orchidee a bromélie, ktoré si našli u nás miesto najvyššie na parapetnej doske.

Medzi epifytické kvitnúce rastliny nepatria imelo biele (*Viscum album*) a imelovec európsky (*Loranthus europaeus*). Obe rastliny odčerpávajú pomocou haustórií svojej hostiteľskej rastline vodu a minerály. Časť ich spotreby živín si ale pokrývajú svojimi zelenými listami. Imelo a imelovec sa preto označujú ako polo-, alebo semiparazity.

3. Antagonisti a protivníci

V predchádzajúcich kapitolách sme si povedali, že výskyt epifytov je viazaný na určité podmienky životného prostredia, pričom vlhkosť má rozhodujúcu rolu. Existujú avšak zvláštne okolnosti, ktoré epifyty napriek optimálnym podmienkam zabíjajú.

Jedným, aj keď nie príliš častým javom je odpadávanie borkových šupín, pri ktorom sú abortované aj epifyty na nich žijúce. Tento jav nemá ale s epifytmi nič spoločné, vyvinul sa viacmenej náhodne na borke stromu. Odlupovanie je interný prejav stromu, fyziologický proces, ktorý nastáva pri silnom sekundárnom hrubnutí kmeňa. Príkladom môže byť nápadné odlupovanie sa borky na platane (obrázok 10).

Epifyty nežijú vždy vo vzájomnej mierumilovnej svornosti. Aj pri nich existuje konkurenčné správanie, pri ktorom si každý organizmus musí „vydobyť“ svoje miesto, respektíve je iným organizmom vo svojej expanzii ohraničený.



Obrázok 11a, a 11b : Pes ako antagonista epifytov; jeho žieravý moč zabraňuje ich osídľovaniu a zabíja mikroorganizmy : prirodzená farba kmeňa sa znovu objavuje

Výnimkou sú epifyty, ktoré sa vyskytujú ako parazity, a tým nie sú vystavené priamemu teritoriálnemu ohraničeniu. Závislé sú iba na výskyte svojich hostiteľských organizmov. Príklad takéhoto decimovania epifytov (*Athelia epiphylla*) bol uvedený v kapitole 2.2.

Napokon existuje aj forma zabíjania epifytov, na ktorej sa do istej miery podieľa aj človek. Takto sú bázy kmeňov niektorých stromov bez epifyty, keď sú (najmä) pravidelne „kropené“ žieravým psím močom. Postihnuté sú najmä mestské stromy a stromy v parkoch (obrázok 11a, b)

Pre tých, ktorí sa chcú bližšie zaoberať predovšetkým epifytickými machmi a lišajníkmi, existujú obrázkové publikácie, respektíve populárno-vedecká určovacia literatúra (napr. Kirschbaum a Wirth 1995; Marbach a Kainz 2002; Wirth a Düll 2000)

Literatúra



Prof. Dr. Heinz Butin bol dlhoročným vedúcim pracovníkom pre ochranu rastlín v lese Biologického spolkového ústavu pre krajinné a lesné hospodárstvo v Braunschweigu. Ešte aj dnes je vo svojom odbore mykológia a lesná patológia stále aktívny.

Prof. Dr. Heinz Butin
Am Roten Amte 1 H
38302 Wolfenbüttel
bh.schoeber-butin@t-online.de



Prof. Dr. Rolf Kehr získal profesúru pre patológiu drevín a mykológiu na HAWK, na vysokej odbornej škole Hildesheim/Holzminden/Göttingen.

Prof. Dr. Rolf Kehr
HAWK, Fakultät
Ressourcenmanagement
Büsgenweg 1 A
37077 Göttingen
Tel. (05 51) 50 32-1 52
Fax (05 51) 50 32-2 99
kehr@hawk-hhg.de

Katarína Pechová

© all rights reserved 2014