

PHYTOPHTHORA AKO VÁŽNY PATOGÉN BUKA LESNÉHO V NEMECKU

ANDREJ KUNCA

Úvod

Buk lesný je stále považovaný za drevinu, ktorá je relatívne odolná proti vplyvu biotických škodlivých činiteľov. Z hubových patogénov vážne ohrozujú jeho zdravotný stav *Fomes fomentarius* (biela hniloba kmeňa), *Armillaria mellea* (koreňová hniloba), *Ustulina deusta* (koreňová hniloba) a *Nectria coccinea* (rakovinové ochorenie). V lesných škôlkach je vážnym patogénom huba *Phytophthora cactorum*, ktorá spôsobuje hnilobu koreňov a koreňových kíčkov, výsledkom čoho je padanie semenáčikov buka.

Phytophthora v Nemecku

Phytophthora však môže byť vážnym patogénom aj dospelých stromov buka. Od roku 1995 prebieha výskum ochorenia buka lesného spôsobovaného týmito hubami v Nemecku. Počas môjho 3-mesačného pobytu v jeseni roku 2002 v spolkovom štáte Dolné Sasko (Niedersachsen) sme s Dr. Günterom Hartmannom (Lesnícky výskumný ústav, Göttingen) na 9 lokalitách navštívili a vyšetrili 85 stromov buka lesného s príznakmi infekcie hubou *Phytophthora*.

Zo vzoriek pôdy a kôry sme izolovali *Phytophthora* spp. do čistých kultúr a determinovali patogéna do druhu. Na 6 lokalitách a 53 stromoch sme zistili druhy *Phytophthora cambivora* alebo *Phytophthora gonapodyides*, na 3 plochách sme huby z rodu *Phytophthora* nezistili. Príčinou chradnutia bukov na týchto plochách bolo nekrotické ochorenie kôry spôsobené hubou z rodu *Nectria*, poškodenie v dôsledku infekcie hubou *Ustulina deusta* (uhliarik pálený) alebo v dôsledku abiotických škodlivých činiteľov po otvorení porastovej steny. S niektorými izolátmi *Phytophthora* sp. sme spätne uskutočnili infekčné pokusy na bukoch pre potvrdenie ich patogenity. Štatistickými metódami sme hľadali vzťah medzi niektorými vlastnosťami pôdy a výskytom patogéna pre zistenie predispozičných faktorov vhodných pre kolonizáciu substrátu patogénom a následné infikovanie hostiteľských drevín.

Huby z rodu *Phytophthora* spôsobujú vážne škody na poľnohospodárskych a lesných porastoch, avšak významnejšie škody spôsobujú v tropických a subtropických klimatických pásmach ako v miernych klimatických pásmach. Výskyt *Phytophthora* spp. v Nemecku, ktorý sa zisťuje od polovice 90. rokov 20. st., je pravdepodobne dôsledkom:

- (i) zvýšeného obchodu s drevom a okrasnými drevinami a krami s krajinami, kde sa tento patogén vyskytuje
- (ii) ale aj zdokonalených metodík zisťovania jej prítomnosti v pôde a v kôre napadnutých stromov.

Phytophthora na Slovensku

Keďže klimatické a pôdne podmienky v Dolnom Sasku nie sú výrazne odlišné od podmienok na Slovensku, aj naše územie je teda priestorom s vhodnými podmienkami pre rast a vývoj týchto húb. Zavlečenie, resp. rozšírenie tohto patogéna by mohlo sťažiť pestovanie porastov buka lesného podobným spôsobom ako v Nemecku.

Prvé podozrivé bukové porasty na našom území už boli spozorované a to v roku 2000 v okolí Bohuníc pri Banskej Štiavnici. *Phytophthora* však nebola izolovaná, keďže sa dovtedy nepredpokladal výskyt tejto huby u nás na bukoch a nebola známa ani metodika zisťovania

jej prítomnosti a determinácie. Z dôvodu, že ide o relatívne nového patogéna, ktorý môže vážne ohroziť niektoré porasty buka u nás, prinášam niektoré informácie o pôvodcoch ochorenia (*Phytophthora* spp.), príznakoch ochorenia a možnostiach prevencie a obrany proti vzniku a šíreniu sa ochorenia.

Phytophthora ako pôvodca ochorenia rastlín

Rod *Phytophthora* (Pythiaceae, Peronosporales, Oomycetes) bol prvýkrát opísaný v roku 1876 s typovým druhom *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary. Bol to výsledok štúdia ochorenia zemiakov, ktoré sa vyskytlo v rokoch 1845-1846 v Európe, najmä však v Írsku. Dôsledkom tohto ochorenia zemiakov bol hlad a vystáňovanie cca 2 miliónov (z 8 miliónov) Írov do zahraničia, hlavne USA (ERWIN, RIBEIRO, 1996).

V súčasnosti je opísaných cca 60 druhov rodu *Phytophthora*. Hoci práve spomínaná *P. infestans* má úzky okruh hostiteľov, iný druh napr. *P. cinnamomi* má až 600 hostiteľských druhov rastlín (ERWIN, RIBEIRO, 1996). K nim patrí z našich drevín aj *Castanea sativa*, *Quercus* spp., atď (JUHÁSOVÁ, 1999). Duhom, ktorý však najviac ohrozuje dreviny (aj buk lesný) v miernom pásme je *Phytophthora cambivora* (Petri) Buisman.

Phytophthora spp. je pôdnym patogénom, niektoré druhy však infikujú aj listy a vetvy. Pomerne ľahko infikujú okrem čerstvých poranení aj *zdravé a neporanené pletivá koreňov* či iných orgánov stromov. Sú teda primárnymi patogénmi, kvôli čomu ich význam ešte stúpa! Väčšina príznakov ochorení vyvolaných hubami z rodu *Phytophthora* sú nešpecifické, ľahko zameniteľné s príznakmi ochorení vyvolaných inými škodlivými činiteľmi. Správna determinácia pôvodcu poškodenia je však nevyhnutná kvôli správnej voľbe obranných či preventívnych opatrení.

Príznaky ochorenia

Žltnutie lístia celej koruny mladších stromov, resp. žltnutie lístia od hornej časti koruny starších stromov je prvým príznakom zhoršeného zdravotného stavu bukov. Listy sú rovnomerne žltozelené bez príznakov poškodenia hmyzom alebo hubami. Žltnutie pripomína poškodenie imísiami alebo nedostatok niektorej živiny. U starších stromov, ktorých koruna je príliš vysoko, spozorujeme zdravotný problém bukov až pri cca 30 % defoliácii. Neskôr o 2–5 rokov môže defoliácia pokročiť až do takej miery, že opadávajú už aj najtenšie konáriky z vrchnej časti koruny a vyčnievajú z nej iba hrubšie suché konáre. Tieto príznaky pripomínajú príznaky pri hromadnom hynutí dubov, prípadne poškodenie abiotickými škodlivými činiteľmi ako napr. rozpad porastových stien. Postupne jednotlivé stromy vo vnútri zapojeného porastu odumierajú, porast sa na týchto miestach otvára a vytvárajú s avhodné podmienky pre pôsobenie abiotických škodlivých činiteľov ako napr. spála kôry, vietor, a pod. Porasty sú v tom čase už zreteľne v zlom stave.

Keďže ide o pôdnu hubu (napr. *Phytophthora cambivora*), infikované sú najprv korene. Prvé príznaky infekcie tak nie je vidieť a huba sa môže v pôde vyvíjať a rozširovať bez zásahu človeka i niekoľko rokov, kým sa neobjavia príznaky chradnutia buka v jeho nadzemných častiach v korune a na kmeni.

Huba spôsobuje nekrózu kôry nielen najtenších korieňov, ale aj hlavných koreňov. Po ich kolonizácii sa šíri i na ďalšie časti stromu a to na hlavný kmeň. Môže sa teda stať, že korene stromu už budú z prevažnej časti nahnité a nefunkčné, príznaky v korune stromov budú už viditeľné, podozrenie na *Phytophthora* spp. však stále nemusí byť zrejmé. Až po zistení čiernych dechtovitých škvŕn na povrchu kôry môžeme predpokladať, že ide o vplyv napr. aj huby *Phytophthora* sp. Tieto dechtovité škvŕny sú najprv úplne v územku kmeňa, častokrát medzi koreňovými nábehmi, neskôr sú viditeľné až do 2 m výšky kmeňa. Šírenie huby na

kmeň prebieha po pletivách kôry a v kambiálnej časti. Tvar rozširujúceho sa nekrotického pletiva pod kôrou je trojuholníkovitý resp. plamienkovitý.

Takéto dechtovité škvrny na povrchu kôry kmeňa sú však prítomné aj pri nekrotickom ochorení kôry buka, ktoré spôsobujú huby z rodu *Nectria*. Avšak v tomto prípade nekrotické pletivo pod kôrou nie je spojené s pôdou, a teda infekcia kôry bola iniciovaná nie v pôde, ale v nadzemnej časti kmeňa.

Na báze kmeňa a medzi koreňovými nábehmi čierne škvrny sú aj dôsledkom infekcie ďalšej pôdnej huby *Ustilina deusta* (uhliarik pálený). Pre správne rozlíšenie pôvodcu je potrebné dôkladné vyšetrenie spojené s laboratórnym rozborom vzoriek pôdy a kôry bukov.

Predispozícia porastov na infekciu

Phytophthora k svojmu vývoju potrebuje vlhké prostredie. Teda zamokrené pôdy sú ideálnym biotopom *Phytophthora* spp. Takéto pôdy sú v okolí potokov, kde je vážne ohrozená aj jelša (*Alnus* spp.). O hynutí jelše sú správy najmä z Anglicka, ale aj z ostatných štátov západnej Európy. Vhodné sú ďalej pôdy s nepriepustnou ílovitou vrstvou, ktoré nadzemné zrážky dostatočne neprepúšťajú do hlbších pôdnych horizontov a dochádza ku kumulácii voľnej vody v pôde (napr. oglejené pôdy). V lesných škôlkach pri nadmernom zavlažovaní, resp. tečení zavlažovacieho potrubia a neaplikovaní fungicídnych prípravkov hrozí premnoženie patogéna a zvýšený infekčný tlak na semenáčiky a sadenice. Taktiež pri oslabení stromov kvôli stresu suchom, nadmerným hnojením dusíkom, zmenou pH pri vápnení pôdy a pod. sa vytvárajú vhodné podmienky pre kolonizáciu a premnoženie sa húb z rodu *Phytophthora*.

Prevenia a obrana

Chemická ochrana - fungicídy:

Účinnosť ochrany fungicídmi proti hubám z rodu *Phytophthora* (*P. cambivora*, *P. cactorum*, atď.) závisí od niekoľkých činiteľov. Napríklad:

1. Bunková stena húb z rodu *Phytophthora* obsahuje celulózu a nie chitín ako väčšina húb. *Phytophthora* je kvôli tomu necitlivá na polyoxínové antibiotiká. (Antibiotiká sa však v lesníctve najmä kvôli ich vysokej cene nepoužívajú.)

2. Keďže *Phytophthora* nevyžaduje steroly pre svoj rast a vývoj, je necitlivá na fungicídy na báze inhibície syntézy sterolu. Ide o účinné látky (i) „triadimefon“ fungicídu Bayleton 25 WP; (ii) „triadimenol“ fungicídu Beaton 25 WP; (iii) „bitertanol“ fungicídu Baycor 25 WP; (iv) „propiconazole“ fungicídu Bumper a (v) „benomyl“ fungicídu Fundazol 50 WP (ERWIN, RIBEIRO, 1996).

Proti hubám z rodu *Phytophthora* sa však už od roku 1885 používa **med'** v modrej skalici - $\text{Cu}(\text{SO}_4)_2$ a stále je vysoko účinná. Modrá skalica je však nesystémová, teda pôsobí len kontaktne na aplikovanom povrchu rastliny, a preto môže sa používať iba preventívne, teda ešte pred vznikom infekcie napr. proti klíčiacim spóram.

K významným systémovým účinným látkam patrí **metalaxyl**. Do rastliny je prijímaná cez korene a rozvádzaná až do listov. Okrem *Phytophthora* spp. pôsobí aj proti hubám z rodu *Pythium* a *Peronospora*. U nás je súčasťou registrovaných prípravkov Apron 35 SD a Ridomil MZ 72 WP.

Fosetyl-Al je taktiež systémová účinná látka a do rastliny je prijímaná aj koreňmi aj listami. Je vysoko účinná proti hubám z rodu *Phytophthora*. U nás je súčasťou prípravku Aliette 80 WP.

Systémové prípravky môžu zastaviť šírenie sa ochorenia aj v už v infikovanej rastline a teda môžu sa aplikovať aj pred objavením sa príznakov ochorenia, ale aj až po objavení sa príznakov ochorenia (KUNCA, 1999).

Phytophthora má však veľkú schopnosť genetickej pružnosti a prispôsobivosti. Výsledkom je vytváranie rezistencie na niektoré účinné látky ako napr. metalaxyl alebo vytváranie nových patogénnych kmeňov, ktoré sú schopné infikovať novovyšľachtené kultivary plodín, resp. nové druhy drevín po ich zavlečení do nových lokalít mimo areálu svojho rozšírenia. Boj s týmto patogénom je aj z týchto dôvodov pomerne komplikovaný.

Z praktických a hlavne ekonomických dôvodov sa chemická ochrana, resp. obrana robí iba v lesných škôlkach a škôlkárskych strediskách. V porastoch je potrebné po zistení príznakov infekcie týmto patogénom vyťažiť stromy s príznakmi ochorenia a prehodnotiť ďalšie pestovanie buka na danej ploche. Vhodnou drevinou sa zdá byť jaseň, ktorý je pravdepodobne odolný proti hubám z rodu *Phytophthora*.

Záver

Nepredpokladám, že by toto ochorenie v blízkej budúcnosti vážne ohrozilo pestovanie buka na celom území Slovenska. Je to však ochorenie, ktoré môže mať veľký význam lokálne, v miestnych podmienkach pestovania buka. Taktiež dôsledkom globálnych klimatických zmien môžu na našom území nájsť vhodné podmienky prostredia nové druhy z rodu *Phytophthora* a ohrozené môžu byť aj ďalšie druhy drevín.

Literatúra

- ERWIN, D.C., RIBEIRO, O.K., 1996. *Phytophthora* Disease Worldwide. APS Press, St. Paul, Minnesota, 562 pp.
- HARTMANN, G., BLANK, R., 1998. *Buchensterben auf zeitweise nassen Standorten unter Beteiligung von Phytophthora-Wurzelfäule*. Forst und Holz, roč. 53, č. 7, s. 187-193.
- HARTMANN, G., BLANK, R., 2002. *Vorkommen und Standortbezüge von Phytophthora-Arten in geschädigten Eichenbeständen in Nordwestdeutschland (Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein)*. Forst und Holz, roč. 57, č. 18, s. 539-545.
- JUHÁSOVÁ, G., 1999. *Hubové choroby gaššana jedlého (Castanea sativa Mill.)*. Bratislava : Veda, 191 s.
- KUNCA, A., 1999. *Fungicídy a biopreparáty v ochrane a obrane lesa*. Les, č. 12, s. 17 - 18.

Kontaktná adresa:

Ing. Andrej KUNCA, PhD.

Lesnícky výskumný ústav Zvolen

Výskumná stanica

Lesnícka 11

969 23 Banská Štiavnica

e-mail: <kunca@lvu.sk>