

OCHORENIA ASIMILAČNÝCH ORGÁNOV BOROVÍC A OCHRANA PROTI NIM

Valéria LONGAUEROVÁ – Roman LEONTOVYČ

V posledných rokoch zaznamenávame na celom území Slovenska zhoršovanie zdravotného stavu borovíc. Na tomto stave sa podieľajú najmä biotické škodlivé činitele, ktoré za spolupôsobenia vhodných podmienok prostredia spôsobujú odumieranie borovicových porastov. Nepriaznivý priebeh počasia sa prejavuje najmä počas vegetačného obdobia, kedy vplyvom pôsobenia vysokých teplôt a nedostatku vody dochádza k oslabovaniu porastov, čo následne vytvára vhodné podmienky pre rozvoj tak hmyzích škodcov, ako aj hubových patogénov.

V súčasnosti sa na usychaní korún borovíc podieľa najmä cenangióza (*Cenangium ferruginosum* FR.), ktorá vo väčšej miere napáda najmä konce vetiev. Výskyt uvedenej huby je podmienený prvotným oslabením stromu vplyvom pôsobenia sucha a teplého priebehu počasia. Postupné odumieranie nastáva od konca vetví v priebehu vegetačného obdobia, čo sa prejavuje postupným preriedením korún až usychaním celých stromov. Silno napadnuté borovice postupne chradnú a nakoniec odumierajú.

Ďalším významným druhom je *Ascocalyx abietina* (LAGERB.) SCHLÄPFER, syn *Scleroderris lagerbergii* (LAGERB.) SCHLÄPFER najmä jej anamorfné štádium *Brunchorstia pinea* (KARST.) HOHN. Za priaznivých podmienok vyvoláva uvedená huba odumieranie nielen borovíc, ale aj ostatných ihličnanov. Od konca 80. rokov bol v niektorých oblastiach Slovenska zaznamenaný jej výskyt v smrekových mladinách, kde spôsobuje postupné odumieranie smreka od terminálneho pupeňa.

V posledných rokoch sme zaznamenali vplyvom pôsobenia priaznivých klimatických podmienok zvýšený výskyt ochorení asimilačných orgánov – sypaviek. Uvedené ochorenia sa vo väčšej miere prejavujú nielen v škôlkach, ale aj v kultúrach. Vplyvom silného napadnutia dochádza v jar-ných mesiacoch k značnému oslabovaniu borovíc. Takto oslabené jedince sú náchylnejšie voči pôsobeniu ostatných škodlivých činiteľov. Pokiaľ v minulosti sa na Slovensku vyskytovala najmä sypavka *Lophodermium pinastri* (SCHARD.) CHEV. v súčasnosti sa rozširuje agresívnejší druh *Lophodermium seditiosum* MINTER, STALEYA MILLAR, ktorý najmä v škôlkach spôsobuje nemalé straty na produkcii sadbového materiálu.

Sypavkou vo všeobecnosti rozumieme ochorenie asimilačných orgánov ihličnanov ktoré má za následok zmenu farby ihlíc ich zaschnutie a predčasný opad. Príčinou vädnutia a odumierania ihlíc môžu byť biotické a abiotické vplyvy vyvolávajúce tzv. **fyziológické sypavky**, ako je napríklad mimoriadne sucho vo vegetačnom období, dlhotrvajúce zamokrenie, zaparenie sadeníc pri nevhodných skladovacích podmienkach, alebo počas transportu. (JANČARIK 1993), prípadne **klimatické sypavky** – vznikajú pôsobením mrazu v zime a začiatkom jari keď sa dochádza k veľkým výkyvom teplôt počas dňa, a môže dôjsť k porušeniu transpirácie. Na drevinách sa prejavujú škodlivé vplyvy mrazu najmä v oslnených stranách korún, kde denná teplota môže vystúpiť až na +20 °C, hoci v tieni môže mráz trvať celý deň. Ihlice na postihnutých častiach korún sčervenejú a zvyčajne v priebehu jari a v lete opadávajú (KODRÍK 1985).

Prakticky sa však najčastejšie stretávame so sypavkou spôsobenou hubami. Za pôvodcu môžeme najčastejšie označiť huby z rodu *Lophodermium* a to najmä *Lophodermium seditiosum* MINTER, STALEY ET MILLAR, *Lophodermium pinastri* CHEV, *Lophodermium conigenum* BRUNAUD, u kosodreviny aj rod *Hypodermela* a to *Hypodermela sulcigena* TUB. alebo *conjuncta* DARKER.

Príznačky sypavky spôsobené hubami *Lophodermium seditiosum* a *Lophodermium conigenum* sú veľmi podobné a rozlíšiť sa dajú len laboratórne. Literatúra uvádza že ich výskyt je približne vyrovnaný, infekcia spôsobená *Lophodermium seditiosum* môže mať razantnejší priebeh a výraznejšiu agresivitu.

Sypavka borovicová je chronicky sa prejavujúca choroba borovice lesnej v celom areáli jej rozšírenia. Ale napáda aj borovicu čiernu, limbu, kosodrevinu, ako aj všetky u nás pestované druhy cudzích borovíc. Najväčšie škody spôsobuje najmä v škôlkach a mladých výsadbách, kde okrem poškodenia môže spôsobovať aj úhyn značného množstva sadbového materiálu.

Výskyt ochorenia, ako aj miera poškodenia ihlíc je dosť závislá od priebehu počasia. V suchších rokoch ktoré sú nepriaznivé pre šírenie choroby, sa nestretávame s významným poškodením. Šíreniu infekcie tiež napomáhajú mokrejšie miesta s pravidelne vznikajúcou rosou, prehustené výsevy a výsadby.

***Lophodermium pinastri* (SCHARD.) CHEV.**

K infikovaniu živých ihlíc dochádza v čase od mája do augusta, s kulmináciou najmä počas mesiacov júl a august. V tomto čase prebieha hromadné dozrievanie spór vo vreckatých plodniciach. K šíreniu infekcie napomáhajú klimatické podmienky s dostatočným množstvom zrážok, rosou a hmlami v prízemnej zóne, keď počas teplých dní dochádza k vyššej transpirácii ihlíc a poklesu ich turgoru.

Zo zachytených spór na ihličí klíči podhubie, ktoré preniká prieduchmi do vnútorných pletív ihlice. Typickým prejavom rozrastania podhubia vo vnútri pletív je vznik bledožltých škvrn, ktoré môžeme pozorovať už od septembra. Tieto škvrny sa postupne rozširujú a spájajú, pričom nadobúdajú hnedé až hrdzavé zafarbenie. Toto zafarbenie je najintenzívnejšie koncom zimy a začiatkom jari. V apríli napadnuté ihlice začínú uschýnať a opadávať. Ešte pred opadom môžeme na ihliciach pozorovať tmavé škvrny veľkosti asi 0,5 mm pretiahnutého tvaru, sú to pyknidy nepohlavného štádia sypavky popísané pod názvom *Leptostroma pinastri* DESM. Pyknidy sa môžu vytvárať na obidvoch stranách ihlice jednotlivo, alebo v hlúčkoch. V nich sa síce tvoria konídie, ale tieto nemajú význam pri šírení infekcie a ich funkcia nie je úplne objasnená.

Vreckaté plodnice sa vytvárajú na opadanom ihličí od jesene do jari. Plodnice majú tvar, prične pretiahnutý v smere dĺžky ihlice, mierne vyklenutý o veľkosti 1–2 mm. V ich okolí môžeme pozorovať tmavé čierne priečne priehradky (1–3 na ihlici), ktoré sú tvorené čiernohnedo sfarbenými hýfami, ktoré úplne vyplňajú bunky. Vreckaté plodnice začínajú dozrievať už od jari, ale hromadné uvoľňovanie spór nastáva v lete. Otvárajú sa pozdĺžnou štrbinou najmä pri vlhkom a daždivom počasí, v slnečných dňoch sa plodnice otvárajú len skoro ráno pri výskyte rosy.

Vývojový cyklus sypavky od nákazy ihlíc až po dozretie vreckatých plodníc je najmä v porastoch a mladinách dvojročný, ale v škôlkach môžeme pozorovať aj jednoročný cyklus.

Poznať príznaky napadnutia a priebehu ochorenia je dôležité z hľadiska ochranných opatrení, aby sa zabezpečil dostatočne zdravý a kvalitný materiál ako aj pri nákupe a výsadbe, pretože stupeň napadnutia je dôležitým kvalitatívnym kritériom.

***Hypodermella sulcigena* (ROSTR.) TUB.**

U kosodreviny sa môžeme stretnúť zo sypavkou ktorú spôsobuje huba *Hypodermella sulcigena* (ROSTR.) TUB. Je rozšírená v severnej a strednej Európe najmä na kosodrevine, ale môže sa vyskytovať aj na borovici lesnej. Najohrozenejšie sú borovice vo veku 8–30 rokov, pričom postihnuté je vždy ihličie posledného ročníka, a to veľmi skoro po vyrašení. V auguste ihličie nápadne zožltne a v decembri sa na ňom objavujú základy vreckatých plodničiek. Odumreté ihličie je slamenej až šedo-zelenej farby čím sa odlišuje od ihličia zničeného sypavkou borovicovou, ktoré je hrdzavé. Huba zničí buď celú ihlicu, alebo 2/3 dĺžky od špičky pričom 1/3 ostane zdravá a zelená, ale môžeme sa stretnúť aj s prípadmi keď vo zväzku je jedna ihlica úplne zdravá a druhá celá odumretá.

Sypavka kosodreviny zvyčajne nespôsobuje citelné škody na kosodrevine, ale je škodlivejšia pre borovicu lesnú a borovicu čiernu čo vyplýva z počtu ročníkov ihlíc. Vážne dôsledky môže mať ak sa vyskytuje súčasne s inými chorobami. K jej rozsiahlemu výskytu došlo v druhej polovici 60. rokov v mladinách Levočského pohoria.

Podobné prejavy ochorenia na kosodrevine spôsobuje aj *Hypodermella conjuncta* DARKER. Odlišujú sa tým, že napáda nielen posledný ročník ihlíc, ale môže napadnúť aj staršie ihlice. Druhým dôležitým znakom je to, že na začiatku infekcie sa ihlice sfarbia do hnedo-hrdzava a až neskôr nadobúdajú bielo-šedé zafarbenie bez priečných čiernych zón charakteristických pre rod *Lophodermium*. Na rozhraní zdravej a odumretej časti ihlice sa vytvára červenohnedý asi 1 mm hrubý pás na ktorom môžeme pozorovať plodničky. Výskyt tejto huby je u nás zriedkavý, ale je možné, že sa zamieňa aj s *H. sulcigenou* (ROSTR.) TUB.

Preventívne opatrenia proti sypavkám (Lophodermium pinastri, L. seditiosum)

A, v lesných škôlkach:

- Nezakladať škôlky v blízkosti starších borovicových porastov.
- Semenáčiky a sadenice borovice sa majú pestovať v redšom spone, pričom je potrebné dbať na pravidelné pletie záhonov.
- Borovicu pestovať na vhodných pôdach s dostatkom prístupných živín.
- Napadnuté ihličie borovic sa nesmie používať na mulčovanie

B, v kultúrach:

- Pri výsadbách sa musí používať len zdravý sadbový materiál, v prípade napadnutia sypavkami sa môžu použiť sadenice, ktoré majú napadnuté max. 2/3 korunky a zdravé dobre vyvinuté terminálne pupene.
- V prípade kalamitného rozšírenia sypavky v mladších výsadbách sa odporúčajú minimálne dva postreky účinnými fungicídnymi prípravkami. Termín ošetrenia je totožný s termínom aplikácie v lesných škôlkach.

Kontrola výskytu sypaviek

Každoročne sa vykonáva kontrola v škôlkach a mladých kultúrach, kde sa pestuje borovica sosna, borovica čierna, kosodrevina, a limba. Prvú kontrolu výskytu je vhodné vykonať už na jeseň (október). Jarné kontroly sa robia koncom zimy po rozpustení snehu dvakrát do mesiaca až do vyzdvihnutia sadeníc, u semenáčikov do času vyrašenia ihlíc.

Sadbový materiál sa kontroluje bezprostredne pred výsadbou. V ohrozených oblastiach je potrebná kontrola aj mladých kultúrach

Ochrana proti sypavkám

Ochrana proti sypavkám na boroviciach určuje STN 48 2732, pričom má preventívny charakter a jej hlavné ťažisko je v škôlkach. Použitie fungicídnych prípravkov má stále najdôležitejšie miesto, pretože doteraz používané a skúšané biologické a biotechnické metódy neboli natoľko účinné, aby zabránili vážnym stratám. Na druhej strane by sme nemali zabúdať, že pomocou technologických opatrení môžeme infekčný tlak sypavky podstatne znížiť a zlepšiť efekt fungicídnych postrekov. Aplikácia postreku má za úlohu zabrániť infikovaniu zdravého ihličia, ale na infikované ihlice nemá liečebný účinok. Najdôležitejšou podmienkou úspešného zásahu je okrem účinného fungicídu v správnej koncentrácii dodržanie prvého termínu postreku čo je medzi **10. – 15. júnom**. Ďalšie dva postreky sa musia zopakovať v 14. dňových intervaloch, v prípade silných opakovaných dažďov, keď fungicíd nestačí zaschnúť treba postrek ešte 1 – 2-krát zopakovať. Pri aplikácii by sme mali dbať na to aby sme dosiahli čo najväčšiu pokryvnosť a zmočenie ošetrovaných semenáčikov a sadeníc. Čo dosiahneme použitím tlakových postrekovačov a použitím zmáčadla.

Fungicídy vhodné na ochranu proti sypavke sú uvedené v Zozname povolených Prípravkov na ochranu rastlín, skladových priestorov a prípravkov DDD. V súčasnej dobe sú proti sypavke povolené Dithane M45, Novozír MN80, Derosal 50 WP, Polyram Combi, ktoré sa používajú v 0,3 % koncentrácii v dávke 1 l/m². K ním je vhodné pridať 0,1 % koncentraciu zmáčadla. Koncentraciu prípravkov aj zmáčadla je nutné presne dodržiavať, pretože pri ich prekročení môže dôjsť k poškodeniu ihlíc

Výskyt sypaviek na boroviciach v rokoch 1990 – 98 (podľa hlásení L-116)

Rok	Výskyt v lesných porastoch (ha)	Výskyt v lesných škôlkach		
		Plocha (ha)	Odum. semenáč.	Odum. sadeníc
1990	558	7.59	188 000	370 500
1991	122	9.34	240 350	956 000
1992	262	3.58	247 100	436 000
1993	490	1.82	69 900	359 3000
1994	256	2.18	2 591 000	615 000
1995	82.5	2.30	248 600	326 000
1996	11.8	2.40	354 000	139 000
1997	9	1.75	1 104 000	1 229 000
1998	3	2.51	473 000	352 000

Hrdze

U nás poznáme asi desať druhov hrdzí z rodu Coleosporium, ktoré napádajú ihlice. Tieto hrdze majú 5 druhov výtrusov, ktoré sa objavujú vždy na dvoch hostiteľoch. Prvé a druhé pokolenie spermogonie a aecie, vyrastajú na živých ihliciach borovic a kosodreviny tretie a štvrté pokolenie uredospóry a teliospory (letné a zimné výtrusy) sa tvoria na rozličných bylinách, podľa druhu hrdze. Jednotlivé druhy rodu Coleosporium sa líšia morfológicky veľmi málo a aj vreckaté štádium

na borovici sa často nedá presne určiť ani mikroskopicky. Preto je k presnejšiemu určeniu dôležité poznať aj druhých hostiteľov medzi ktorých patria napr. mačucha cesnačkovitá, kamzičník, deväťsil, starček, mlieč, podbeľ liečivý, zvončeky.

Nákaza ihlič nastáva v lete. Spermogonie sa môžu vytvárať na jeseň, alebo na jar. Skoro na jar sa vytvárajú na ihliciach aecie ktoré po vyprášení odumiera aj s ihlicou. Ochorenie môže u slabších jedincov spôsobiť úplné zničenie ihličia. Vo väčšine prípadov spôsobuje oneskorenie v raste. Chemická ochrana v porastoch borovice a kosodreviny je finančne náročná, preto by sme mali venovať pozornosť zdravotnému stavu semenáčikov a sadeníc, aby sa ochorenie zbytočne nerozširovalo už pri zakladaní porastov. Preto je z hľadiska prevencie dôležité poznať príznaky ochorenia ako aj rastliny, ktoré sú medzihostiteľom a sledovať ich zdravotný stav.

Ochrana proti hrdziam

Postrek proti hrdziam aplikujeme pri zistení výskytu na začiatku, alebo uprostred vegetačného obdobia. Podľa potreby ho zopakujeme 2 – 3-krát. Pri zistení ochorenia na konci vegetačnej doby už postrek nie je potrebný, ale je nutné odstrániť napadnuté ihličie ako zdroj infekcie a kontrolovať zdravotný stav medzihostiteľov v okolí škôlky. Povolené prípravky sú Dithane M45, Novozir MN80 v 0,3 % koncentrácii v dávke 1 l/m².

V minulom roku sme zaznamenali na celom území Slovenska zvýšený výskyt hrdzí z rodu *Colo-osporium*. Napadnuté boli najmä borovice čierne v oblasti Piešťan, Spiša a Šariša. Nakoľko boli napadnuté najmä mladé výsadby určené na pestovanie vianočných stromčekov, boli voči uvedeným hrdziam vykonané obranné zásahy.

Charakteristické príznaky ochorenia na mladých borovicových výhonkoch spôsobuje hrdza *Melampsora pinitorqua* ROSTUP. Ohýbač sosnový. Hrdza napáda mladé výhonky borovíc a pôsobí ohýbanie vrcholkov do tvaru písmena S. V niektorých prípadoch napadnuté letorasty odumierajú a z postrannej sa vytvára náhradný terminál takže dochádza ku košataniu koruny. Druhým hostiteľom je osika, ale okrem nej môže prechádzať aj na topoľ biely a topoľ sivý a ich krížence.

Letné výtrusy sa tvoria na osikových listoch na spodku žltých škvŕn, ktoré sú buď jednotlivé, alebo v skupinkách, vypuklé asi 0,5 mm široké

Zimné výtrusy vytvárajú vankúšiky na spodnej strane osikových listov, pod pokožkou. Sú hnedej farby prevažne nahlučené v skupinkách. Zimné výtrusy klíčia na jar a vytvárajú promycélium, na ňom sa vytvárajú sporidie ktoré nakazia mladé výhonky borovíc. Podhubie vyrastené zo sporidii vytrváva v parenchýme kôry a medzi dreňovými paprskami. Koncom mája sa vytvárajú v kôre ložiská spermogonií a v júny aeciospory. Po ich vyprášení kôra na napadnutom mieste odumrie až ku drevu, ale behom roka sa toto poranenie zase zacelí kôrou zo susedného pletiva. Takto nepravidelným rastom dochádza ku krúteniu. Ak sa nákaza vyskytuje na niekoľkých miestach výhonku súčasne dochádza k ich odumieraniu.

Ochrana spočíva predovšetkým z vylúčenia osík a topoľov bielych a sivých z okolia škôlok a tak isto aj porastov. kde sa toto ochorenie vyskytne, aspoň do okruhu 250 m. Na chemickú ochranu môžeme použiť fungicíd Impact. V škôlke v koncentrácii 0,1 % a dávke 1 l/m², u porastov volíme koncentráciu podľa výšky kultúry od 0,1 do 0,3 % v minimálnej dávke 1000 l na 1 ha. Postrek vykonáme v období vzniku infekcie u borovíc, čo je asi od polovice mája, keď rašiacie výhony dosahujú dĺžku asi 2 – 3 cm. Postrek je nutné opakovať po 10 – 14 dňoch a to v škôlkach 4 až 5-krát, v porastoch 3-krát.

Literatúra

ČERNÝ, A.: Lesnická fytopatologie. SZN, Praha 1976

ČERVENKA, M. a kol.: Kľúč na určovanie výtrusných rastlín. II diel, SPN, Bratislava 1972

JANČARIK, V.: STRNADOVÁ, L. Sypavka borova, Lesnicka práce 1993 č. 6

KODRÍK, J. in Stolina, M., a kol.: Ochrana lesa. Príroda, Bratislava 1985

PŘÍHODA, A.: Lesnická fytopatologie. SZN, Praha 1959

ŠRŮTKA, P.: Sypavka borová *Lophodermium pinastri* (SCHARD.) CHEV. Lesnicka práce 1998, č. 6, príloha

Kolektív autorov: Evidencia škodlivých faktorov v lesoch SR za roky 1990 – 97

Ing. Valéria LONGAUEROVÁ

Lesnícky výskumný ústav, Zvolen

Ing. Roman LEONTOVÝČ

LVÚ – Výskumná stanica, Banská Štiavnica