

MENDELOVA ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ UNIVERZITA V BRNĚ LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ FAKULTA

Ústav geologie a pedologie

Rizika celoplošného vápnění a možnosti ekologicky bezrizikových opatření pomocí fytohormonů.

Vápnění silně kyselých lesních půd kyselé ekologické řady je z některých aspektů značně problematické. Akumulace nadložního surového humusu a jednotlivé organické frakce vytváří v dané zóně výrazný pufrovací nárazník. Úprava půdní reakce je krátkodobá a dočasně vysoký obsah Mg může vytvářet antagonismus ve výživě k ostatním bázím, zejména tolik potřebného draslíku. Při nadměrném vápnění morových humusových forem má výrazná mineralizace schopnost vyvolat nutriční nerovnováhu a následné škody klimatickými stresy. Naopak ve vyšších polohách Krušných hor s celoplošnou úpravou půdy, nebo dlouhodobou rekonstrukcí trpí porosty ve stadiu mlazin dusíkatým deficitem ve výživě a výraznou redukcí vývoje iniciálního stadia humusové formy.

Otázka úpravy půdní reakce lesních ekosystémů, zvláště ve vyšších polohách cca od 5.-6. lesního vegetačního stupně, je značně složitá a diskutabilní. Stanovištní poměry těchto poloh definované převážně edafickými kategoriemi (K, S, N, O, P) ve vztahu k LVS, nebo přímo skupinami typů geobiocenóz, jsou charakteristické silně kyselou (3,0 – 3,5 pH/KCl), v 7. – 8. LVS převážně velmi silně kyselou (pod 3,0 pH/KCl) výměnnou půdní reakcí s výrazně převažujícími podzolizačními procesy. Tyto hodnoty můžeme považovat za přirozené a jsou měřené ve svrchních organických humifikačních horizontech (Oh) a v horizontech organominerálních (A), případně eluviálních podzolovaných Ep. Jsou to horizonty základní distribuce kořenového vyživovacího systému zde se vyskytujících a převážně zastoupených cílových dřevin. Jedná se především o velmi rozšířené STG našich okrajových pohoří Fageta piceoso-abietina, Abieti-fageta Abieti-fageta piceae, Fageta abietino-piceosa, Sorbi-piceata atd. Pufrovací schopnost půd na těchto stanovištích je podmíněna zejména vysokým obsahem slabých organických kyselin a jejich solí a pufrovacím procesem Al^{3+} a Fe^{3+} . Jsou to stanoviště, která mohou odolávat jak acidifikačním procesům, tak i procesům neutralizace případně eliminaci vysoké acidity. Také Wiklander (1980) považuje velmi kyselé půdy za daleko stabilnější a méně senzitivní, zpravidla s nižší hodnotou pH než jakou vykazovaly atmosférické srážky daných oblastí v době zvýšených imisních tlaků.

Intenzivní celoplošné a dlouhodobé letecké vápnění v minulosti mohlo ovlivnit půdní prostředí nejen z výše uvedených negativních aspektů, ale i z ekologického hlediska retenční vodní kapacity lesních půd. Zejména v horských a podhorských oblastech, kterých se vápnění v minulosti týkalo došlo v důsledku intenzivnější mineralizace při aplikaci vápence k úbytku organické hmoty nadložního surového humusu, a tím i ke snížení celkové vododržnosti. Např. hloubka nadložní organické vrstvy s mocností 8 cm je schopna v důsledku své RVK (retenční vodní kapacity) zachytit až 70 mm srážek. Při výraznějším úbytku nadložní vrstvy na některých lokalitách (Jizerské hory, Králický Sněžník, Krušné hory atd.) tak může docházet k významné inicializaci povodňových situací, které lokálně mohou působit velmi významné škody. Např. při měřených srážkách v roce 2010 v oblasti Hrubého Jeseníku poblíž Červenohorského sedla, kde jsou zachovány přirozené poměry horského smrkového lesa došlo při srážkách kolem 120 mm za 12 hodin pouze k lokálnímu poškození lesní cesty, ale vodoteč v údolí Loučné nedosáhla ani 1. povodňového stupně. Naopak při úhrnu 80 mm za 12 hod v Jizerských horách bylo vyplaveno městečko Chrástava.

Úpravy půdní reakce specifického, heterogenního edafického prostředí lesních ekosystémů vyžadují výrazně odlišný přístup než v půdních podmínkách individuálních agrosystémů. Významný rozdíl sekvence a hloubek jednotlivých horizontů v lesních půdách se specifickými půdními procesy podmíněnými velmi různorodými charakteristikami stanovištních podmínek, je nutné řešit přísně diferencovanými přístupy k jednotlivým segmentům lesních ekotopů. Aplikace vápenatých hnojiv na

povrch lesních půd nemusí zdaleka splňovat hypotetické předpoklady těchto opatření. Naopak může docházet i k navození stavu ekologicky vysoce rizikových procesů.

V současné době významně narůstá tlak houbových patogenů působících na lesní porosty ČR. V důsledku klimatických změn a sníženého vlivu oxidů síry, který byl toxickým regulátorem nejen porostní produkce při depozicích na list, ale i houbových patogenů, se spotřeba fungicidů navýšila zejména v zemědělské velkovýrobě. U některých komodit je zvýšená aplikace síry přímou nutností (Brukev řepka - *Brassica napus*). Podobně i v ovocnářství je opětovná aplikace fungicidů nutností.

Řešení tohoto nastupujícího problému v lesnictví určitě nespočívá v celoplošném leteckém vápnění, které je v současné době spíše ekologicky rizikového charakteru, ale v důsledném dodržování hospodaření v lesích dle HS. Oproti zemědělským komoditám je „doba zralosti“ lesních porostů velmi dlouhá, takže stávající struktura lesů byla podepřena hospodařením např. před 50-ti i více lety.

Možnosti určité revitalizace poškozovaných porostů se opírají spíše o podporu metabolismu a zdravotního stavu. Hypotézou zůstává zejména podpora výraznější distribuce kořenové biomasy a vlastní nastartování metabolismu dřevin, tedy veškerých dějů, které probíhají uvnitř organismu a které slouží k tvorbě využitelné energie a látek potřebných pro činnost organismu získaných nadzemní i podzemní biomasou. Hypoteticky lze tyto optimalizované podmínky vytvářet aplikací fytohormonů, případně synteticky vytvořených růstových regulátorů. U juvenilního stádia porostů lze využít posílená a hormonálně upravená hnojiva řady Silvamix v jemně granulovaných formách. U porostů starších pak dosti náročnou leteckou aplikaci kapalných přípravků, také založených na podkladě využívání fytohormonů, případně dalších příměsí látek preparátů řady Vermaktiv Stimul. Aplikaci nutno provádět formou aerosolu. Tyto přípravky jsou testovány i na některé houbové patogeny a při výše uvedené aplikaci lze tuto technologii využít i formou zádoových motopostřikovačů, především u nejmladších věkových tříd I.-II. stupně.

Vlastní testování přípravku probíhalo v prostorách Fytopatologické a mykologické laboratoře UOLM, konkrétně s využitím flowboxu pro aseptické práce a termostatů s regulovanou teplotou. Byla zvolena tzv. terčíková metoda, kdy k narostlému myceliu čisté kultury se přikládají vatové terčíky nasycené testovanými roztoky určité koncentrace. Reakce růstu mycelia se porovnává s kontrolními kulturami a terčíky, které jsou nasycené sterilní destilovanou vodou. Vyhodnocení bylo provedeno okulárně.

U koncentrovaných roztoků byla zaznamenaná reakce mycelia ve všech případech, většinou se jednalo o tvorbu pigmentované zóny jako reakce na plnou koncentraci. Rychlost reakce byla nejsilnější u roztoku N2, a to po 2 dnech působení roztoku. Tato varianta byla volena z důvodů ověření účinku neředěného roztoku na růst mycelia. Pigmentované mycelium při mikroskopickém ohledání je degradované a nepřirůstá. V případech, kdy přirůstala kultura za pigmentovanou zónou se jednalo o povrchové přerůstání novým myceliem směrem od inokula naočkované houby.

U doporučeného ředění 1:50 se reakce nejsilněji projevila u roztoku Vermaktiv Stimul CHN a N2. Mírná reakce byla zaznamenaná u roztoku CH2 a u SV roztoku byla pozorována až 6 den po přiložení terčíků. Co do ovlivnění růstu se úplné zastavení projevilo u CHN a N2.

Eliminace působení stresorů ekotopu a stresoru biotického charakteru byla zaměřena na aplikační technologii s cílem stimulace růstu a vývoje v juvenilním stadiu porostů, zejména pak na jejich zdravotní stav, včetně důležité problematiky houbových patogenů. Přípravek řady Vermaktiv Stimul Prokázal potenciaci fungicidního efektu, kdy houba při kombinaci Vermaktiv + fungicid odumřela při

výrazně nižší koncentraci fungicidu než při aplikaci samotného fungicidu.

Vermaktiv s příměsí prvků síry a mědi byl v dané fázi nejúčinnější v terénních podmínkách.

Inovace přípravků zaměřená na laboratorní prostředí byla úspěšně využita při eliminaci růstu



houbového patogenu ve složení stimulačního kapalného základu s příměsí kovových chelátů.

U varianty koncentrovaného roztoku Vermaktiv Stimul N2 je viditelné zastavení růstu a intenzivní tvorba černě pigmentovaného mycelia v celém obvodu (obr.), což je silná reakce na neředěný roztok. U varianty ředěné vodou na 1:50 je pigmentace velmi intenzivní, z testovaných roztoků nejsilnější, v počtu 4 misek je poměrně variabilní.

Růst plynule pokračuje v první řadě, kde probíhá kultivace u kontrolních misek s vodou .

Stav 14 dnů po aplikaci přípravku.



Na houbové infekce může působit i Vermaktiv-Stimul-1:50, porost 77 B11 byl u bukových kultur takto ošetřen a progresivní vliv snižování intoxikace byl patrný po 1. vegetačním období (VLS Plumlov)



Plocha kontrolní v porostu 77 B1a, neošetřená žádným novým přípravkem ani hnojivem. Objevuje se skvrnitost listů houbového původu např. *Apiognomonina errabunda* (skvrnitost listů buku)

Vliv Vermaktiv Stimul ve variantě CHN a N2 se projevil i na stanovištích s působením houbových patogenů, kde došlo k dílčí částečné regeneraci v daném vegetačním období po aplikaci. Působení je více méně krátkodobého charakteru, při opakované aplikaci může podpořit dobu rekonstrukce u porostů II. - III. věkové třídy i starší, max. však o 5 let. Prokazatelně působí na poškozené porosty klimatickými stresory, např. mrazem, kdy dochází k rychlé regeneraci a nárůstu biomasy. K regeneraci přispívá i při okusu, nebo jiných škodách působených zvěří. Tato revitalizace se uplatňuje spíše u porostů I. věkové třídy.



Výraznější rozdíl v diskoloraci u tyčkovin v okrajových částech porostu plochy kontrolní (vlevo-vyšší diskolorace) oproti okrajovým částem ošetřené plochy Vermaktiv Stimul (vpravo). Ve vnitřní části se porosty významně neliší – ML Vítkov. Stav 1 rok po aplikaci.



Vcelku rychlá regenerace smrku ztepilého po okusu jelení zvěří a následné aplikaci Vermaktiv Stimul



Také po mrazových škodách aplikace přípravku Vermaktiv Stimul umožňuje rychlou regeneraci a nárůst biomasy. (Krušné hory-LS Klášterec . O)



Výrazně poškozená větev *Picea pungens* kloubnatou smrkovou s novým rašením 2 měsíce a jiná větev 3 měsíce po aplikaci Vermaktivu Stimul N2 (Krušné hory – LS Klášterec)

Stáří a postupná rizika ovlivňující tundrovou dřevinu *Picea pungens* je z hlediska ekologie a porostní struktury nutné urychleně řešit opatřením, která by alespoň částečně zpomalila požadavek na urychlenou rekonstrukci těchto náhradních porostů v Krušných horách. Jednou z efektivnějších a ekologicky bezrizikových technologií je využití růstových stimulatorů a tlumících látek k částečné regeneraci takto poškozených porostů, které je nutné převádět do podoby hospodářského lesa s cílovou skladbou dřevin.

Závěry jsou kompatibilní i s průběžnými výstupy projektu Mze v rámci Komplexně udržitelných systémů v zemědělství (KUS) QJ 1320040 s názvem projektu „Revitalizace ekosystémových jednotek s využitím ekologických přístupů na stanovištích v minulosti antropogenně ovlivňovaných lokalit a extrémních lokalit současnosti“ řešeného na úrovni jednotlivých příjemců a spoluúčastníků na dobu 2013 – 2017.

Doc. Ing. Dr. Dušan Vavříček