

Ekologické lesnictví

NEZÁVISLÝ INTERNETOVÝ LESNICKÝ ČASOPIS



ROČNÍK II

BŘEZEN 2024

VIDAVATEL A REDAKTOR:
Ing. Milošav Singer – Lesnické poradenství

KONTAKT: ekologické.lesnictví@seznam.cz

REDAKČNÍ RADA:

Mgr. Barbora Kinská – molekulární biologie, grafika

Mgr. Slavomír Kinský, Ph.D. – molekulární biologie

Mgr. Klára Singer – anglické překlady

CENA ČASOPISU: ZDARMA

TERMÉNY VYDÁVÁNÍ ČASOPISU: čtvrtletně

EKOLOGICKÉ LESNICTVÍ

BŘEZEN 2024

OBSAH

ÚVODNÍ SLOVO VYDAVATELE

STR. 2

USMĚRNĚNÁ SUKCESE- -JEDINÁ MOŽNOST ZALOŽENÍ STABILNÍHO LESA NA HOLINĚ

Vše, co potřebujete vědět o usměrněné sukcesi.

STR. 3-15

ANKETA

STR. 16

DISKUZE

KRIZI ČESKÝCH LESŮ MUSÍME ŘEŠIT CELOSTNĚ

STR. 17

UPOUTÁVKA PŘÍŠTÍHO ČÍSLA EKOLOGICKÉHO LESNICTVÍ

Stručný přehled témat, kterými se budeme zabývat v příštím čísle.

Předpokládaný termín vydání: 06/2024.

STR. 18

Foto na titulní straně:

Sukcese na holině po přírodní disturbance. Již do plného stínu pionýrských běžů načítá klimaxový smrk. Stín je významným nástrojem přírodního výběru, který je zárukou toho, že nová populace smrku bude disponovat takovými genotypy, které budou schopny se adaptovat na globální změnu klimatu. Nepotřebujeme introdukované dřeviny. Potřebujeme alelové bohaté genomy našich domácích druhů. To ovšem vyžaduje radikální změnu ve způsobu hospodaření. Obecná lesy Ůbora, 2018.

stejným tématem březnového čísla *Ekologického lesnictví* je *sukcese*. Přesněji *sukcese* usměrňená, což znamená, že do jejího procesu velmi mírně zasahujeme, a to nikoliv proto, abychom ji vylepšili, ale pouze, abychom urychlili některé její etapy. Také se někdy používá výraz *řízená sukcese*. Toto pojmenování zpravidla nepoužívám, protože přírodu řídit nelze. Tedy ani *sukcesi*. S přírodou je ovšem možné úspěšně spolupracovat, ale samozřejmě jen tehdy, pokud nám to dovolí. Usměrněnou *sukcesi* příroda bez problému toleruje. Vím to, protože jsem si to již několikrát odzkoušel. Takže se vyplatí ji běžně aplikovat i v hospodářském lese.

Sukcese je dlouhodobě a velmi důkladně probídaný přírodní proces. V lesnictví se *sukcesí* svého času podrobně zabýval pan Ing. Milan Košulič st. Jeho podrobný a srozumitelný výklad je stále aktuální. V současnosti bývá *sukcese* také označována jako *dvou* či *třífázové zalesňování*. Na věci to ale nic nemění, jde pořád o *sukcesi*. Nenechme se zmást. Myslím, že bychom měli zůstat u tradičního a obecně uznávaného názvu.

Možná, že někoho napadla otázka, proč se věnuji něčemu tak notoricky známému. Důvodem je skutečnost, že *sukcesi* poražijí za velmi významný přírodní proces, který můžeme úspěšně využít při zakládání lesů na kalamitních holinách. Poprvé jsem *sukcesi* nechal volný prostor při zalesňování holin vzniklých z nahodilé těžby před 24 roky. Budu se tedy snažit zaznamenat nabyté praktické zkušenosti, a to včetně chyb, kterých jsem se nevědomky dopouštěl. Jsem přesvědčen o tom, že *sukcese* v lesnictví najde trvalé uplatnění. Je totiž zárukou založení dlouhodobě stabilní populace.

Dalším pádným důvodem, proč poražijí za dobré se o *sukcesi* rozepsat, je to, že někteří lesníci ji chtějí vtěsnat do paradigmatu lesa tekoucích tříd. A to opravdu nejde. To bychom byli zastánci kvadratury kruhu. *Sukcesi* lze provozovat pouze v nějaké formě lesa nepasečného.

Na závěr mám pro vás novinku. Narůstající počet čtenářů *Ekologického lesnictví* přiměl redakční radu k rozhodnutí vydávat časopis také v anglickém překladu. To by nám mělo umožnit navázání spolupráce s obdobně smýšlejícími lesníky v rámci EU. *Ecological Forestry* by měl poprvé vyjít v červnu. Tak snad se to podaří.

Miloslav Singer



Incizivní stádium *sukcese*. Modřín je ze sje do předem naorané půdy. Obecní lesy Obova, 2008.

USMĚRNĚNÁ SUKCESE

JEDINÁ MOŽNOST ZALOŽENÍ STABILNÍHO LESA NA HOLINÁCH

Při přestavbě lesa věkových tříd na les nepasečný vznikají rovněž holiny, a to zásahem přírody, která odmítá tolerovat vývoj nestabilních společenství. Velkoplošné přírodní disturbance v podstatě znamenají, že nám již příroda nedává žádnou další šanci, jak napravit krizový stav lesů. Je třeba začít znovu, což znamená od počátku. Chceme-li dosáhnout více než pouhého zalesnění holiny, tedy dlouhodobě zdravého a stabilního lesa, musíme postupovat v souladu se záměry přírody, což v tomto případě znamená jedinou možnost: zařadit sukcesi mezi nezbytnou součást běžné lesnické praxe. Pokud příroda již začala problémy s nestabilitou lesů řešit bez nás formou velkoplošných disturbance, nelze bez sukcese úspěšně založit nový les. Pro upřesnění uvádím, že tento článek pojednává výhradně o sukcesi sekundární.

BEZ REGENERACE EKOLOGICKÝCH VAZEB A ROVNOVÁŽNÉHO TOKU ENERGIÍ BUDOU NAŠE LESY NADÁLE CHŘÁDNOUT

Za primární příčinu chřadnutí smrkových porostů jsem již považoval kdeco: kůrovec, višňovku, sucho či globální změnu klimatu. Jednu možnou příčinu však trvale odmítám vzít na vědomí. Evoluci. Možnost, že jsme významnou měrou narušili evoluční procesy, si zaryté odmítáme připustit. Poslední, v současnosti již doznívající ohrožující kalamita, byla nejdříve připisována kůrovci. Nyní vědecké zprávy za prvotní příčinu uvádějí sucho, které nás postihlo v letech 2015 až 2018. To mělo být v našich středoevropských poměrech bezprecedentní za posledních 2000 let. Dovolují si s touto teorií neshodovat. Nikoliv proto, že bych chtěl popírat zjištěné údaje. Extrémní sucho nás skutečně postihlo. Možná, že bylo dopravně největší za posledních 2000 let. Nesouhlasím ale s tím, že sucho bylo onou prvotní příčinou, která spustila tak mimořádnou velkoplošnou disturbance, jejíž rozsah je ve středoevropských přírodních poměrech naprosto netypický. Dokážu to na následujících faktech.

Vývoj nahosemenných rostlin již trvá 270 miliónů let. V průběhu tohoto nepředstavitelně dlouhého období došlo k nepředstavitelně velkému množství stresů, do nichž samozřejmě patřil také extrémní nedostatek vláhy. Jsem pevně přesvědčen o tom, že se nahosemenné rostliny již dokázaly bezpočtykrát úspěšně vypořádat s mnohem extrémnějším obdobím sucha, než tomu bylo v letech 2015 až 2018. Pokud by to nezvládly, byly by už dávno z naší modré planety vymazány. Ale existují tu s námi

podnes. Všechna ta stresová období, kterými tyto rostliny prošly, se vepsala do jejich fantasticky ohrožovacího genomu. Umí tedy většinu stresorů velmi dobře čelit. Smekám před námi, vídám si jich a mám v ně důvěru.

Pro větší názornost uvádím porovnání sledovaných časových období, tj. období vývoje nahosemenných rostlin ku časovému úseku zaznamenávajícího rekonstrukci sucha pro podmínky střední Evropy.

270 000 000 : 2 100

Časový úsek 2100 let se vejde do časového období existence nahosemenných rostlin téměř 130 000 krát. Jde tedy o pouhou nepatrnou epizodu.

Problém nastal v momentě nastolení agrárního způsobu pěstování lesa. S nástupem lesa věkových tříd došlo velmi rychle ke kritickému úbytku genové a genotypové diversity v populaci. To bylo způsobeno zablokováním základních evolučních procesů, jakými jsou tok genetických informací, přírodní výběr či epigenetické děje. Prvotní příčinou tedy není extrémní sucho, ale krizový nedostatek genotypů, či jinak řečeno mimořádná **alelová chudoba provázející les věkových tříd**. Naše dřeviny se nejsou schopny adaptovat na globální oteplování ani na jakoukoliv jinou výraznou změnu prostředí. Chybějí genotypy schopné se přizpůsobit všem těmto novým podmínkám, které jsou se změnou klimatu spojeny. A tento stav bude trvat tak dlouho, dokud radikálně nezměníme způsob obhospodařování lesů.

Jako důkaz mohu doložit podíl nahodilých těžeb na lesním majetku obce Ohra, který je již 30 let obhospodařován

nepasečně-ekologicky. V době, kdy celostátní průměr nahodilých těžeb dosahoval **více než 90 procent**, byl nejvyšší podíl nahodilých těžeb na tomto lesním majetku **26 procent**, a to pouze v roce 2020. V roce 2023 se již zase vrátil na optimální úroveň **2 procent**. Ne, nespletl jsem se: nahodilá těžba jen nepatrně přesáhla výši dvou procent. A podotýkám, že dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek je 50 mm. Takže opravdu nic moc. Nevím, jaké důkazy je třeba ještě doložit, aby odpůrci nepasečného hospodářství změnili svůj názor. Možná by pomohlo, aby nesli přímou zodpovědnost za budoucnost českých lesů.

Mám rád optimistické zprávy. Kdo by je neměl rád, nikdy jich není dost. Nicméně nemohu mezi ně zařadit takovou zprávu, která nám sděluje, že kůrovcová kalamita končí a nyní již nás čekají pouze lepší a ještě lepší časy. Tato zpráva má nereálná očekávání, a proto není optimistická. Hospodaření v našich lesích je prakticky doprovázeno dlouhodobým a nepřetržitým řetězcem disturbance. Jedna kalamita střídá druhou. Lze tedy s velkou jistotou předpokládat příchod další velké disturbance. Disturbancím nelze samozřejmě nikdy zcela zabránit. Jsou hybnou silou evoluce. Takže bez nich to nejde. Potřebujeme je. Měly by být ovšem v drtivé většině pouze maloplošné a dlouhodobý průměr objemu nahodilých těžeb by neměl přesahovat 15 % z etátu (současný dlouhodobý celostátní průměr 35 %). Je třeba vzít na vědomí, že rozsah disturbancei je odvislý od genové diverzity. Pokud je nedostatečná, disturbance budou velké. A naopak. Takže to, co opravdu musíme přednostně učinit, je pečovat o bohatou genovou a genotypovou diverzitu v našich lesních populacích. A toho nelze nikdy dlouhodobě docílit v lese věkových tříd.

A nyní ještě několik vět k druhotným stresorům: suchu, kůrovci, včelavce či globálnímu oteplování. Samozřejmě, že jejich extrémně silný tlak vyvíjený na lesní populaci způsobí pokaždé nárůst nahodilých těžeb, a to i v případě, že tato populace disponuje bohatou genotypovou diverzitou. To nemůže nikdo popřít. Přesto je zde značný rozdíl, který nesmíme přehlížet. Týká se rozsahu a intenzity disturbance. Pro populaci vyznačující se mimořádnou alelovou pestrostí je charakteristická nízká intenzita a rozsah disturbancei, a to v porovnání s jakoukoliv monokulturální populací, pro níž je charakteristická alelová chudoba. Nyní bych chtěl zmínit ještě jeden mimořádně důležitý efekt, který je spojen s disturbancei v populaci nepasečného lesa: z evolučního hlediska se populace posune takovým směrem, kterým se posunout má. A tak je to správně.



Holina po přírodní velkoplošné disturbancei zatěsňová srstí. Silný srstí je vystaven od samého počátku svého vývoje plošnou oslavení. Na ploše není ani nejmenší náznak přítomnosti pionýrských dřevin. Ty byly zcela odstraněny již při první oslavení. Žádná sukcese, žádný tok genetických informací, žádný přírodní výběr. Zato obrasá alelová chudoba vedoucí k předčasnému rozpadu nové populace. Foto 2019.



Stejná holina jako na předchozím snímku. Dostat listnáče do druhové skladby porostu je velmi obtížné. Oplstřit je nestáčí. Mortalita u listnáčů je velká a projevuje se ještě dlouho po výsadbě. Na ploše oplocenky pěstují několik buků. Ani pionýrských dřevin se mnoho nevyskytuje, protože byly likvidovány již od prvního oslavení. Silné zabíhání je způsobeno rychlou mineralizací organické hmoty. Foto 2019.

Jsem zastáncem diskuzí. Pomáhají nalézt objektivní řešení problému. Nelze ale domokonečně diskutovat nad kritickým zdravotním stavem našich lesů a současně být svědkem toho, jak se rozpadají se stále větší intenzitou. Také je nutné, aby konečně jasně zaznělo, kdo nebo co zodpovídá za tento kritický stav. Změna klimatu již probíhá řadu desetiletí, ale my stále diskutujeme, co s tím uděláme. A protože se nám skutečné řešení jeví jako příliš radikální, tak raději navrhuje řešení polovičatá a zakládáme další a další demonstrační objekty, abychom měli důvod konečný verdikt odložit. Neslyšel jsem dosud jasně zaznít, že náprava spočívá v respektování evolučních procesů. **Evoluce je pro české lesnictví tabu. To platí i v případě takových oborů, jakými jsou molekulární biologie či epigenetika.** Hovoříme o potřebě přirozené obnovy, ale ta sama o sobě nemůže být samospásitelnou. Přirozená obnova v lese věkových tříd není schopna zajistit vyprofilování vhodných genotypů nitřních k adaptaci populace na změny prostředí. K tomu je ještě zapotřebí dlouhodobé působení přírodního výběru. S ním ovšem les věkových tříd vůbec nepočítá. Nahrazuje ho umělou výsadbou na pasekách a lesníkem naplánovanými výchovnými zásahy. Jak dlouho ještě budeme setrvávat uzavření v „hublině“ staré téměř 250 let? Budou to biologové, kteří za nás budou nakonec řešit problémy spojené s rozpadem lesů?



Klimaxový smrkům na snímku není ještě ani 20 let. Přesto se mnoho z nich již vyznačuje bohatou fruktifikací. Není to ovšem žádný důvod k radosti. Je z toho zřejmé, že klimaxový genotyp smruku byl deformován na pionýrský, a to v důsledku nevhodného způsobu péče o ně (odluštění paseka). Proto ta předčasná fruktifikace. Deformace genotypu je pak způsoběným rozpadem celé populace. Foto 2008.

Jestliže budeme pokračovat v základní nových porostů na stejném principu, jako byly založeny ty, které postihla poslední disturbance, bude se situace znova opakovat. Ovšem s ještě větší razant. Záleží tedy pouze na nás, zda dáme nové populaci lesa šanci se adaptovat na aktuální změnu prostředí. Čím dříve budeme schopni vzít na vědomí, že evoluci nelze zastavit, tím dříve dojde k nápravě krizového stavu našich lesů.

Vitalita lesa zajišťuje velmi hustá síť vzájemně provázaných a složitých ekologických vazeb. Pokud dojde k zeslabení či zprůchňování tohoto předtíva, je vitalita narušena. Zjednodušeně lze tuto síť přirovnat k ocelové armatuře betonové konstrukce. Bude-li poddimenzována či poškozena, hrozí zhroutení celé stavby. Rozdíl je ovšem v tom, že armaturu betonové konstrukce dovedeme předem vypočítat. "Armaturu" ekosystému nikoliv. To tedy znamená, že se v tomto případě musíme zcela spoléhat na přírodu. Je zapotřebí v co největší míře regenerovat narušené ekologické vazby v našich hospodářských lesích, a tak jim dodat chybějící vitální energii.

Nedopusíme, abychom z lesnických nauk učinili dogmata, resp. "absolutní" pravdy, proti nimž pak budou aktuální poznatky přírodních věd zcela bezubé. V konečném důsledku by to znamenalo další destabilizaci našich lesů. Mějme odvahu zahodit takové lesnické nauky, které jsou již dávno a dávno zastaralé a znemožňují nám pohybovat se z místa.



Iniciální stádium sukcese. Přirozené nahlutnění břízy začala poskytovat tolik potřebný stín v předstihu vysazeným jedlám a bukům. Obecní lesy Obora, 2008.



Usměrněná sukcese na asi 3 hektarové přírodní disturbance holině (vlevo). Pod korunami pionýrských bříz se pozvolna a v souladu s jejich biologickými nároky vyvíjejí jedle a smrk. Jedle byla vysazena v hloučcích či skupinách v předstihu a postupně ji přerostly přirozeně nablýskané břízy. Smrky naletly až později do stinného prostředí, které je jim vlastní. Obecní lesy Obora, 2018.

PO DISTURBANCÍ MUSÍ NÁSLEDOVAT SUKCESE

Pokud chceme dosáhnout stabilního lesního společenství, je nutné kopírovat přírodu. To znamená, že po přírodní disturbance musí následovat sukcese. Nelze ji vynutit. Je třeba si uvědomit, že disturbance i sukcese jsou součástí jednoho a téhož děje, který nazýváme evoluci. Zatímco disturbance přerušuje vývoj nestabilního společenství, sukcese zajišťuje nápravu. Pokud přírodní procesy spojené se sukcesí přeskočíme, založíme novou s největší pravděpodobností nestabilní a genotypově chudou populaci odkázanou k předčasnému rozpadu a zániku. Ekologické lesnictví se tomuto pochybení snaží vyvarovat.

Je pochopitelné, že i my lesníci se budeme chtít nějakým způsobem podílet na tvorbě nového lesa. Takže proces nazveme řízenou sukcesí. Slovo "řízení" je nutné v tomto kontextu chápat s velkou nadsázkou. Příroda samozřejmě řídit nelze. Snad výstižnějším pojmem je usměrněná sukcese, který budu používat. Naším přičiněním můžeme urychlit nastartování či zintenzivnění dílčích procesů a přispět ke zvýšení biodiverzity.

Při sukcesí dochází postupně k zákonitým změnám v druhovém složení biocenózy, což se následně projeví v změně ekosystémů. Kromě toho sukcese přispívá k restartu tolik potřebného toku genetických informací, bez něhož je jakákoliv adaptace lesa na globální oteplování

nemyslitelná. Již víme, že pouhá změna druhové skladby lesa nestačí. Pouze taková populace je schopná se plně adaptovat na změnu prostředí, která je nositelem bohaté diversity genů a diversity genotypů.

Mechanismus sukcese spočívá ve vzájemném ovlivňování dvou faktorů: stanoviště (biotop) a společenství živých organismů (biocenóza). Zatímco podmínky stanoviště jsou určující pro zahájení a rychlost sukcese, je její průběh ovládnut biocenózou, která zpětně vyvolává změny stanoviště. Sukcese začíná iniciálním stádiem a končí stádiem klimaxovým.

Již na samém počátku procesu je třeba dodržovat některé zásady. Těžíme pouze stromy, které by byly disturbancei zasaženy. Neupravujeme tvar vzniklé holiny ani nerozšiřujeme její plochu. Zjednodušené řečeno, děláme vše proto, abychom nemanušili svoji činnost přírodní výběr. Ten je zárukou vyprofilování genotypů schopných se úspěšně adaptovat na globální oteplování.

INICIÁLNÍ STÁDIUM NEEXISTUJÍ PLEVELNÉ DŘEVINY

Holinu po disturbancei necháme spontánně naletnout pionýrskými dřevinami: břízou, osikou, jeřábem, olší, vrbami, borovicí nebo modřínem. Pionýrské dřeviny pozitivně ovlivňují kvalitu prostředí, čímž umožňují dostupnost zdrojů pro jiné druhy. Tento princip, kdy jeden druh podmiňuje nástup dalšího, je označován jako *facilitace* (usnadnění).

Zastoupení jednotlivých druhů pionýrských dřevin ve vznikající druhové skladbě lze jen těžko předvídat. To záleží na celé řadě podmínek a činitelů biotického i abiotického charakteru. Jestliže bude našim zájmem aktivně se podílet na tomto procesu (usměrňovaná sukcese), provedeme mechanickou přípravu půdy alespoň na části holiny. Tím urychlíme start sukcese a intenzitu náletu pionýrských dřevin. Pokud budeme chtít zvýšit podíl borovice nebo modřínu v druhové skladbě, můžeme provést v jarních měsících pomístnou sjiž těchto dřevin. Úspěch se jistě dostaví. V nezbytném případě můžeme vysévat i břízu. Upřednostňují sjiž před sadbou z celé řady dřevinů, na které není v tomto článku prostor. V případě aplikace sjiže je třeba vždy provést mechanickou přípravu půdy.

Mechanické přípravě půdy se na velkých kalamitních holinách nevyhneme, a to s ohledem na velmi silné zahusnění, ke kterému dochází záhy po vytěžení kalamitního dříví. Způsobuje to intenzivní rozklad organické hmoty spojený s mineralizací a uvolňováním velkého množství živin, které nemohou být spotřebovány a při převalových srážkách jsou vyplavovány do nejbližší vodoteče.

Mineralizace je sice klíčovým prvkem ekosystému, který pomáhá udržovat životaschopnost půdy a má pozitivní vliv na zdravý růst rostlin, ale příliš rychlá mineralizace způsobuje problémy s nadměrným uvolňováním látek, které mohou mít negativní dopad na životní prostředí. Z tohoto důvodu není žádoucí mineralizaci ještě více urychlovat tím, že potěžeňní zbytky rozdrtíme a následně zapracujeme do půdy. Není vhodné ani pílění klesu, což je ten nejrychlejší způsob, jak organickou hmotu mineralizovat. Doporučují nechat potěžeňní zbytky porovna zetlít.

Hlavním spouštěcím faktorem mineralizace organické hmoty je náhlé oslabení holiny, tedy nadbytek světla a tepla. Jenom malá část organické hmoty zůstává v půdě, kde se podílí na utváření humusových látek, většina je mineralizována. Mineralizace je v podstatě pomalé spalování a produktem jsou oxid uhlíčitý a minerální živiny. Proces přirozené sekvestrace uhlíku je na holinách silně narušen. Mineralizací uvolněný oxid uhlíčitý (CO_2) umožňuje také zvyšovat rozpustnost některých sloučenin, a tím uvolňovat další živiny. Rozpoštěním uhlíkatých a uvolňováním vápníku dochází k nežádoucímu okyselení půdy.



Pokud chceme dosáhnout co nejdříve iniciálního stádia sukcese, je nutné plochu v předstihu nasat a opložit. Mezi oplocenkami musí zůstat koridory pro volný pohyb zvěře. Obec Hráz Obora, 2008.



Iniciální stádium sukcese. Klimaxový smrk i pionýrská bříza jsou z přirozeného náletu. Plocha byla v předstihu naoráná, aby usnadnila přirozenou obnovu. Ožimování se neprovádí. Náklady na obnovu lesa jsou minimální. Obecni lesy Obora, 2008.

Tím, že provedeme mechanickou přípravu půdy naoráním, vytvoříme vhodné podmínky pro úspěšné vyklíčení naletnutých semen pionýrských dřevin či jejich sítí. Tímto způsobem spolupracujeme s přírodou a urychlujeme iniciální stádium sukcese, které by bylo na velkých kalamiťných holinách velmi dlouhé.

V praxi jsem si ověřil, jak výhodné jsou na holinách sítě borovice a modřinu. Sítě jsem prováděl do mělkých rýh na dně předem naoraných bráz, abych zamezil likvidaci semenáčků bujnou trávou. Sejeme nejen do řádků či proužků, ale také do větších plošek nerovnoměrně rozmístěných po holině.

Když semínka vyrašila, byl jsem překvapen hustotou sítí a měl jsem obavy, zda nebudu muset později přistoupit k redukci semenáčků. Moje obavy se již záhy ukázaly jako zcela

liché. Přírodní výběr zařídil vše sám. Dnes po více než 20 letech dosahují modřiny průměrné výšky 9 m, borovice jsou o něco nižší. Největším přínosem však je to, že z obrovského množství semenáčků došlo k vyprofilování genotypů schopných přizpůsobit se změnám prostředí.

Pokud jsem si byl jistý, že kalamiťní holinu bez problému obsadí bříza s osikou, prováděl jsem rovněž sadbu jedle a buku do naorané půdy. Sázet jsem je ve skupinách či hloučcích umístěných zcela nerovnoměrně po celé ploše holiny. Sazenice vypěstované v lesní škole jsou pětykrát průměrně sluncem, takže reagovaly bezprostředně na klima holiny pozitivně. Tak, jak pionýrské dřeviny postupně obsazovaly holinu a předrůstaly klimaxové druhy, ubývalo pozvoň na intenzitě světla. Tento proces

umožnil, aby si stínomilné kultury jedle a buku pětirozenné přivykaly na přibývající stín. Adaptace sazenic na změnu světelných podmínek proběhla tedy bez větších problémů. Dnes jsou jedle a buky vystaveny plnému stínu pionýrských dřevin a trpělivě čekají na svou příležitost obsadit horní patro.

Vzhledem k dlouhodobě neúnosným početním stavům spárkaté zvěře je nutné alespoň tu část kalamitní holiny, kde došlo k výsadbě jedle a buku, oplostit. Čím více plochy oplostit, tím lépe, a to i pro pionýrské dřeviny. Je vhodné ponechat mezi jednotlivými oplocenkami koridory pro volný průchod zvěře, a tak se vyhnout dalším nákladům spojených s jejich opravou.

r - STRATÉGOVÉ

Ekologové Robert McArthur a E.O.Wilson začali jako první v šedesátých letech minulého století používat r/K teorii výběru. Je třeba vzít na vědomí, že pojmy K-strateg a r-strateg jsou relativní. Jako příklad uvedu borovice, která je zpravidla zařazována jako druh pionýrský, tedy r-strateg. Ovšem jak víme, příroda je velmi pestrá, a tak i tato borovice může být na některých stanovištích (skály, písčiny) druhem klimaxovým, tedy K-strategem. V takovém případě hovoříme o blokování sukcesním stádiu a edafickým klimaxu. Další vývojové fáze sukcese nenastávají, protože vývoj brzdí mimořádně nepříznivé půdní podmínky.

My se ovšem budeme držet problematiky obnovy lesa na kalamitních (disturbančních) holinách, takže zůstaneme u klasického pojetí pionýrských a klimaxových druhů.

Pro pionýrské dřeviny je charakteristické, že jsou světlomilné, rychle rostoucí, brzy plodící a snadno se rozšiřující. Jsou označovány jako r-strategové. Písmeno „r“ je symbol pro rychlost reprodukce (rate of reproduction). Jejich „nevýhodou“ je krátkověkost a snížená konkurenceschopnost (spatní kompetitivita). Z toho všeho vyplývá jejich typická vlastnost – pružnost (resilience). Vzhledem k této vlastnosti považují biologové pionýrské dřeviny za dřeviny budoucnosti, a to v případech, že disturbance přerostou v totální rozpad ekosystémů. Nepohrdáme jimi. Budeme je potřebovat.

Iniciální stádium je základem pro vytvoření jemné a složité sítě ekologických vazeb, která zprostředkovává tok energií majících bezprostřední vliv na vitalitu lesa. Proto je nezbytné usilovat o její regeneraci v našich hospodářských lesích. Čím bude tato síť hustší, tím dosáhneme vyšší vitality lesa. Ke stabilitě lesa nám následně dopomůže důsledně uplatňovaný přírodní výběr. Je tedy nutné nebránit přírodě v jeho

prosazování. Obě tyto procesy na sebe navazují, vzájemně se prolínají a je třeba, aby se co největší měrou podílely na utváření našich lesů.



Uzávěrná sukcese na přírodní disturbance holině cca 0,25 ha. Růstův umělé výsadby klimaxové jedle provedené v předstihu a doplnění náletu pionýrské borice, která ji během několika let zcela zastínila. Evoluční procesy probíhají nerušeně. Obecny lesy Olhova, 2018.

PŘÍRODA SE NEDÁ ÚKOLOVAT

Většina lesníků očekává s nadějí novelu lesního zákona. Ten má být údajně liberálnější a má rovněž zohledňovat přírodě bližší způsoby obhospodařování lesů. Předpokládám tedy, že sukcese bude s tímto zákonem plně v souladu nebo bude zákonem alespoň tolerována.

Z tohoto důvodu mne poněkud zaskočilo, jak málo se uvažuje s posunutím zákonné povinnosti zalesnění, a to konkrétně ze dvou na pouhých pět let. TO NESTAČÍ. Přírodu přece nelze termínovat. Pět let je pro sukcesí krátká doba na to, aby došlo k jejímu spontánnímu rozšíření na celou plochu holiny. Obzvláště pokud se jedná o obrovské holiny z poslední károvcové kalamity. Pokud se hlásím k přírodě blízkému lesnictví, nemohu přírodě nakazovat, do kdy musí holinu z nahodilé těžby obsadit pionýrskými dřevinami. Úkolovat přírodu je tedy velký nesmysl. Dokazuje to, že stát nedivňuje vlastníkov lesa, že se bude chovat zodpovědně ke svému majetku, a nemá důvěru ani v moudrost přírody, k jejímu principům se formálně hlásí. Tak nevím, jak je to s tou liberalizací doopravdy myšleno.

Pokud je přesto z nějakých neznámých důvodů nutné uvádět termín zalesnění holiny, doporučuji prodloužit tuto dobu na patnáct let.

A co takhle kompromis. Vlastník lesa, který se zaváže dlouhodobě hospodářit v souladu se zásadami ekologického lesnictví, nebude vizián žádnými termíny zalesnění. Stát pak bude kontrolovat, zda vlastník nedělá paseky a dodržuje decennální etát. A pro zastávce lesa věkových tříd at termíny platí a stát, nechť je kontroluje.

NENAHRAZUJME STABILITU ZA RYCHLOST

Při zalesňování kalamitních holin nemůžeme sledovat rychlost, s jakou bude provedeno, pokud by se tak mělo dít na úkor kvality a stability nové populace. Jestliže bude vlastník lesa nucen k překročení zalesnění holiny, jenom proto, aby dodržel zákonem stanovenou lhůtu, nastává velké nebezpečí, že založí les neschopný adaptace na globální změnu klimatu. S velkou pravděpodobností bude čekat tento les obdoba zka, která postihla ten předešlý. Ovšem bude to hádové až za několik desítek let. Koho to tedy již nyní zajímá? Odmítněme takový přístup jako zcela krátkozraký.

Přiznejme si, že ochranná opatření lesa věkových tříd již dávno narazila na maximum svých možností. Pokud ještě stále věříme v jejich účinnost, hluboce se mylíme. To, co naše lesy v současnosti nejvíce potřebují, je dokázat se plně adaptovat na probíhající změny prostředí, a nemám ani jeden způsob vztahující se k opatřením ochrany lesa, který by to uměl zařídit. To, co nyní potřebujeme, je respektovat evoluční zákony.

Vezměme prosím na vědomí, že i velmi dlouhá obnovní doba nehráje s ohledem na délku produkčního procesu lesa v podstatě vůbec žádnou zásadní roli. Prosazujeme stabilitu u nově založeného lesa, nikoliv rychlost (čas) potřebnou k jeho založení. Sukcese nám zajistí dvě sklmě. Nejdříve dřevin pionýrských a následně těch hospodářských. A co je nejdůležitější: hospodářské dřeviny již budou s ohledem na svou bohatou genovou diverzitu schopny adaptace. Jen stabilní lesní společenství nám může zajistit ekonomický profit. Obnovní dobu nesmíme zákonitým rozhodnutím zkracovat, jinak budeme pokračovat v řetězení kalamit.

STŘEDNÍ STÁDIA SUKCESE NÁSTUP KLIMAXOVÝCH DŘEVIN

V momentě, kdy pionýrské dřeviny pokryjí většinu plochy holiny a vytvoří souvislou korunovou klenbu, omezi se rozsah buřeně. Následně do spodního patra nalétnou smrky, pokud se tak nestalo již dříve. Nalétnou i ostatní klimaxové dřeviny v případě, že jsou součástí druhové skladby okolních porostů. Jestliže tomu tak není, což je pravděpodobnější, je třeba opět usměrnit průběh sukcese postupnou podsadkou klimaxových dřevin, především jedlí a bukem. Podsadby

neprovádíme naráz, ale v několika etapách. Tím přispíváme k vytváření bohaté vnitřní struktury porostu. Nejdříve využíváme přirozených světlín, následně pak světelých šachet cíleně vytvořených při výchovném zásahu v patře pionýrských dřevin. S prořezávkou pionýrských dřevin začínáme zpravidla, až když se zřetelně vyliší stabilní stromy horního patra. Předčasným zásahem riskujeme škody rozlámáním, a to v případě, že napadne mokrá sniž nebo přijde námraza, již velmi záhy se vytvoří víceetážové a druhově pestré porosty. Ve stínu korun pionýrských dřevin se zdárně vyvíjejí klimaxové druhy. Druhově bohatství vřeholí ve středních stádiích sukcese a v klimaxu klesá (MÍCHAL, 1994).



Jedlička stádium sukcese. K-strategové: jedle vysazena v hloučcích nebo skupinkách na sukcesní plochu, smrk přirozeně naléhl. Obec lesy Obora, 2003



Jedle vysazena v předstihu si na stín z přirozeně nalézatých bříz: a osik postupně přizyskala. Ze směska je patrné, že se jí daří. Obec lesy Obora, 2008.

KLIMAX-EKOSYSTÉM V ROVNOVÁŽE K-STRATÉGOVÉ

Klimax je dlouhodobě stabilní a vyvážený ekosystém, který dosáhl vrcholu svého vývoje. Klimaxové dřeviny jsou rostliny, které dosáhly maximálního rozvoje během svého života.

K-strategové, pokud se mají zdárně vyvíjet, vyžadují v počátečních fázích svého života stín. Ten je hlavním předpokladem zahájení přírodního výběru spojeného s vyprofilováním klimaxových genotypů. Klimaxové druhy jsou dlouhověké, ale hůře se šíří. Jsou však konkurenčně silné (dobří kompetitoři). To znamená, že postupně přerostou a vytlačí pionýrské dřeviny, se kterými využívají stejné zdroje. V tomto procesu jim můžeme méně napomáhat. Jejich typickou vlastností je odolnost (rezisten-

ce). Důraz kladou na kvalitu (stabilitu) a konkurenceschopnost. Písmeno „K“ je symbol pro nosnou kapacitu prostředí (carrying capacity of the environment).

Sukcese vrcholí ustáleným ekosystémem, v němž se na jednotku dosažitelného toku energie uchovává nejvíce biomasy (MÍCHAEL, 1994). Tato skutečnost má kromě environmentálního také mimořádně významný ekonomický efekt. Mějme to na paměti pokaždé, když stojíme na nějaké hoštině a rozhodujeme se, jak s ní naložíme.

Lesní společenství, které dosáhne klimaxového stádia, bude tedy charakteristické dlouhodobou stabilitou i vysokými zásobami dříví. To by mělo být cílem nás lesníků. Pokud budeme chtít přírodu úkolovat, tak toho ovšem nikdy nedosáhneme. To bychom měli sdělit těm, co budou rozhodovat o podobě novely lesního zákona.



Iniční stádium sukcese. Pionýrská osika již poskytuje stín klimaxovému buku a smrkovi. Vysazen byl pouze buk. Sukcesní plocha byla v předstihu naorována a oplocena. Nikdy nebylo ožínováno, aby nedošlo k likvidaci pionýrských dřevin. Obecni lesy Otava, 2010.



Holina po disturbance (vůl) byla řídce zalesněna jedlí a bukem. Klimaxový smrk a pionýrské dřeviny naletěly. Obnově lesy Obora, 2006.

ZÁVĚR

V přirozené krajině je les zpravidla vrcholným stádiem sukcese, tedy stabilním klimaxovým společenstvím. To ovšem neplatí pro naše hospodářské lesy, jejichž problémy spojené s chřadnutím a stabilitou jsou způsobeny dlouhodobým opomíjením přírodních zákonů lesnickou praxí. Nelze stát v cestě obrovskému a nikdy nekončícímu evolučnímu procesu. Lesník do něj může tvořivým způsobem vstupovat za předpokladu, že nebude popírat jeho podstatu. Náročným příkladem je usměrnění sukcese, která sleduje dva prioritní cíle: obnovu sítě ekologických vazeb (podpora vitality) a využívání přírodního výběru (podpora stability). Díky etapy můžeme urychlit (mechanická příprava půdy, výchovné zásahy) či dokonce obohatit (síce, podsadby), ale nesmíme je nikdy vynechat. To znamená, že po disturbance musí zákonitě následovat sukcese. Pokud ji přeskočíme, nedojde k plné regeneraci nenahraditelných ekologických vazeb či toků energií a živin. Konečným výsledkem bude další chřadnutí lesů a nárůst disturbance. Jestliže pochopíme, že je třeba dodržovat posloupnost začínající initiačním stádiem a končící klimaxem, učinili jsme krok správným směrem. Pokud nám skutečně jde

o dosažení vitality a stability lesa, nemůžeme vyloučit pionýrské dřeviny z procesu jeho obnovy nebo je dokonce považovat za nežádoucí (plevelné).

Lesnická praxe pracuje s pojmem zajištěná kultura. Toto kritérium je velice nepřesné. Vypovídá pouze o tom, že holina byla v zákonném termínu zalesněna a kultura na ní odrostla buřeni a zvěří rovněž v zákonem stanoveném termínu. Ve skutečnosti vůbec neznamenává, zda je tato nová populace schopna v dalším vývoji dojít až ke stabilnímu lesnímu společenství, resp. ke státnímu klimaxu. To, zda bude její vývoj předčasně ukončen nějakou silnou disturbance, kterou vždy doprovází značná ekonomická ztráta, již není předmětem zkoumání. Jestliže má stát potřebu sledovat, jak vlastník lesa nakládá se svým majetkem, měl by si zvolit jiná kritéria, která budou mít zásadní vliv na zdravý vývoj lesa, jenž je podmíněn dlouhodobou stabilitou populace. Sledovat termíny zalesnění je kontraproduktivní. Zalesnit holiny lze poměrně rychle. Vypěstovat les s budoucností je však velmi náročné.

Autor:
Miloslav Singer

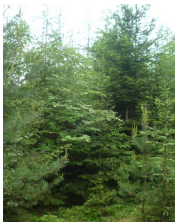


Iniciální stádium sukcese. K-stratégy jedlí a smrk již zastíňují r-strategové bříza a osika. Obecní lesy Obora, 2008.

POD ČAROU

Jsem si vědom, že jsem se vůbec nezmínil o tom, jak řešit organizaci obnovy lesa na současných ohrovených kůrovcových holinách. Největší holina po přírodní disturbance, kterou jsem ve své práci zalesňoval s využitím sukcese, měla „pouze“ tři hektary. To je naprosto nesrovnatelné, s čím se musí vypořádat někteří naši kolegové. Nejsem tedy oprávněn poskytovat v tomto směru nějaká moudra. Zalesnit tyto holiny bude samo o sobě **ohrovený úkol na dlouhou řadu let**. Úspěšné totiž neznamená překotně. Pokud z tohoto procesu vyřadíme přírodu, nemůže naše snažení nikdy dojít ke klimaxovému stádiu lesa. Jestliže naším cílem nebude klimaxový les, založíme vědomě lesy bez budoucnosti a našim následovníkům přeměcháme stejné problémy, se kterými se potýkáme my dnes. Řád bych všem, kteří stojí před založením nového lesa na holinách dosud nevidaných výměr, poradil jak na to, a přitom neporušit platnou legislativu. Ale přiznám se, že nevím. Řešení vidím ve skutečné liberalizaci lesního zákona. V bezradnosti mě napadá pouze známé přísloví: „*Práce krapnul málo platná*“. A pak ještě citát klasika Jana Amose Komenského: „*Veliké znalostní toliko pro hovado dobré jest*“.

A něco pro zamyšlení na závěr. Vždy je lepší prevence než řešení krizových stavů. No, a to už je všechno.



Střední stádium sukcese se vyznačuje velmi bohatou druhovou skladbou. Na ploše jsou zastoupeny: jeřáb, sark, borovice, modřín, buk, klen, bříza, osika. Nová populace se vyznačuje bohatou genetou i druhovou diverzitou. Uvolněno to lépe než příroda? Obecni lesy Ohrova, 2019.



Iniciální stádium sukcese. Uvolněná obnova jeřáb a buk. Přírozená obnova sarku a pionýrských dřevin. Obecni lesy Ohrova, 2008.



Sukcese v Národním parku Bavorský les. Foto 2020.



Holina po disturbance (vřt) byla naorána a oplocena. Jedle a buk byly vysázeny v nepravidelně rozmístěných hlavicích po celé ploše. Z klimaxových dřevin zůstali smrk. Zbytek plochy obsadily pionýrské dřeviny: borovice, modřín, bříza, osika, jilva. Obecní lesy Ohro, 2008.



Střední stádium sukcese je zárukou genové i druhové diverzity. Modřín je ze sje do naorávané půdy. Obecní lesy Ohro, 2012.

ANKETA

Redakce EL se obrátila na ředitele šesti středních lesnických škol s dotazem, jak jejich škola připravuje studenty na adaptaci lesů spojenou s globálním oteplováním. Obdrželi jsme pouze jedinou odpověď od pana ředitele Ing. Miloše Pochobradského z České lesnické akademie Trutnov. Uveřejňujeme ji v plném rozsahu a panu řediteli děkujeme.

Lesu zdar,

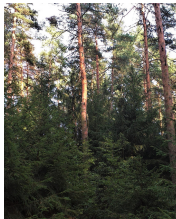
této problematice se samozřejmě věnujeme již delší dobu. Již tři roky vlastníme výzkumnou stanici, která je složena z několika částí. První je sofistikovaná, dobře vybavená a plně profesionální meteorologická stanice. Na této stanici měříme: teplotu vzduchu, vlhkost vzduchu, srážky, rychlost a směr větru, množství sluneční energie, které dopadne na povrch zemský. Studenti vyhodnocují tato naměřená data a prezentují měsíční a roční reporty, které následně časově porovnávají. Další částí výzkumné stanice jsou dvě plochy, a to jedna v porostu a druhá na holé pasece, kde měříme teplotu vzduchu, vlhkost vzduchu a teplotu a vlhkost v půdě ve 30 cm pod povrchem. Třetí lokalitou je lokalita, kde měříme dendrometry, jak reaguje 7 druhů dřevin na počasí, teplo, vlhko, sucho, mrazí atd. Celkově porovnáváme všechny naměřené údaje a vyhodnocujeme je mezi sebou, zejména s ohledem na jednotlivé druhy dřevin.

Další činností, kterou jsme změnilí je hospodaření na našem Školním poli, kde spravujeme 1.000 ha lesa. Část v ochranném pásmu Krkonošského národního parku. Plně se snažíme hospodařit s lesy přírodě blízkým hospodařením za maximálního využití přirozené obnovy a pěstování lesa podrostním způsobem. Více etážové porosty s preferencí zejména listnatých dřevin a jedle. Výchovou podporujeme druhovou pestrost našich porostů, kde je to možné. Za poslední 4 roky došlo k přeměně porostů ve prospěch listnatých dřevin o 10%. Velmi se nám daří hospodaření s bukem. Do porostů vysazujeme např. třešň ptačí (*Prunus avium*), která je velkým přínosem pro celkový ekosystém. Jelikož se naše školní pole nachází v nadmořské výšce od 350 - 600 m nad mořem, tak v nejnižších lokalitách jsme začali intenzivně pěstovat dub a další dřeviny. Zkouším např. ve spolupráci s výzkumným ústavem pěstovat v porostech dřeviny jako je akát, ořešák, třešň atd.

Naši studenti vyrábí z našeho vlastního dříví ptačí budky, vyvěšujeme je a studenti se o ně následně starají. Jistě jsem na něco zapomněl, ale snažíme se prostě nejenom vyrovnat se změnami, které se v současnosti v naší přírodě dějí, ale hlavně se připravit na změny, které nás do budoucna čekají, protože i my si uvědomujeme, že les roste několik lidských generací a minimálně těm, kteří studují na naší škole se snažíme tyto skutečnosti vštěpit.

Lesu zdar a za trvale udržitelné hospodaření v našich lesích

Ing. Miloš Pochobradský



DISKUZE

KRIZI ČESKÝCH LESŮ MUSÍME ŘEŠIT CELOSTNĚ

Dlouhodobou krizi českých lesů nelze v žádném případě řešit tak, že problémy s ní spojené rozdělíme na celou řadu problémů důlčích. Představa, že nakonec úspěšně složíme celý obraz z mnoha puzzlů, které do sebe budou přesně zapadat, je chybná. Získáme opět pouze zavěry, které mohou být zcela zarádčující, a to i přesto, že zjištěná fakta budou dosahovat vysoké objektivní úrovně. Krize českých lesů je natolik velkým a závažným problémem, že ji lze vyřešit pouze tehdy, když ji pojmem celostně.

Koncem minulého roku mne zaujaly dvě výzkumné zprávy. Jedna porovnávala vodní režim bukového porostu se smrkovým a ta druhá zjišťovala, jaký je rozdíl mezi intenzitou transpirace přípravného porostu břízy a smrkovou monokulturou. V obou případech obstál lépe smrk. Ve smrkovém porostu odteká do podloží v suchých letech cca o 15 % více vody než v porostech bukových. Smrk je také dřevinou, která v obdobích sucha svoji transpiraci reguluje velmi efektivně, a to na rozdíl od břízy, která intenzitu své transpirace kontroluje nedokonale. Tolik ve stručnosti ony zprávy.

Především, že nemám nejmenší důvod pochybovat o objektivitě těchto údajů. Shláš se rovněž dodat, že se jedná o výzkum, který si nekládá za cíl vyřešit adaptaci lesů na klimatickou změnu. Nicméně mohl vnést mezi lesníky zmatek, a to s ohledem na změnu druhové skladby našich lesů, která je často uskutečňována záměnou smrku za buk nebo v případě využití pionýrské břízy na kalamitních holinách. Výsledky výzkumu je zapotřebí věnovat do kontextu všeho toho, co o smrku, buku a bříze již známe, abychom připadným mylným výkladům předešli. V momentě, kdy vezmu v potaz význam obou dotčených listnáčů coby melioračních dřevin nebo význam břízy coby jedné z našich nejozávnemnějších pionýrských dřevin či význam buku coby stabilizačního prvku v druhové skladbě porostu, zjištěné údaje ztrácejí na důležitosti. Příroda je velmi pestrá. Černobílé vidění není ani v tomto případě žádoucí. Jako ekologický lesník podporující přirozenou reprodukci všech domácích dřevin, tedy i smrku, jsou pro mne uvedené zjištění do určité míry potěšitelná, ale současně si plně uvědomuji, že bez podpory přírodních procesů, které budou schopny zajistit bohatou genovou diverzitu lesních dřevin, budou mít na adaptaci našich lesů pramálo vlivu.

Význam pionýrských dřevin v raných stádiích sukcese je nezastupitelný. A nijak ho nesnižuje ani zjištění, že bříza nedokonale kontroluje intenzitu transpirace.

Význam buku již dávno ocenili naši předchůdci, když ho pojmenovali „matkou lesa“. Jeho pozitivní vliv na kvalitu a stabilitu lesa výsoce převyšuje zjištěný hydrologický nedostatek.

Smrk jako mělce kořenící druh není schopen přijímat vodu z hlubších profilů, takže má logicky i nižší výpar v období sucha. Podstatné ovšem je, že se některé genotypy s tímto handicapem dokáží velmi dobře vypořádat. Od nás lesníků se pak očekává, že budeme nakládat s lesem tak, aby nás nebránilo zastoupení takových genotypů v populaci v dostatečné míře.

Musím rovněž zmínit, že dle odborné literatury dosahují smíšené porosty z až jkrát vyšších hodnot vztahujících se k infiltraci atmosférických srážek v porovnání s monokulturami smrku, borovice či buku. Pokud se odborná literatura nemýlí, je v podstatě problém vyřešen. Monokultury nechceme.

Takže ještě jednou na úplný závěr. Studujme přírodní zákony a snažme se je pochopit. Začít musíme od těch základních, vztahujících se k celku, a teprve pak postupujeme směrem k detailu. Neztraťme se v detailech, což se může snadno stát, pokud je nebudeme schopni do celku úspěšně věnovat.

Ekologické lesnictví je založeno na holistickém přístupu k lesu. Pokud je vám tento přístup blízký, jste na správné adrese. Vítejte.

Autor:
Miloslav Singer

UPOUTÁVKA PŘÍŠTÍHO ČÍSLA

Příští číslo čtvrtletníku bude věnováno převážně epigenetice, jejíž vliv na schopnost adaptace rostlin na změny prostředí je zcela mimořádný. Je velmi potěšitelné, že pozitivní přínos epigenetiky potvrzují v současnosti i výsledky výzkumu našich akademických pracovníků. Ekologičti lesníci upozorňují na význam epigenetiky již mnoho let. Zatím bez většího zájmu lesnické veřejnosti. Je tedy dobrou zprávou, že jim současný výzkum dává za pravdu. Bývá tedy stanovit zásady hospodaření, které umožní využití epigenetických procesů k adaptaci našich lesů na klimatickou změnu. Aby k tomu mohlo dojít, je třeba znát základní fakta o epigenetice. Budu se snažit o provádění teorie s praktickými příklady, a tím více přiblížit význam epigenetiky v procesu adaptace rostlin na globální oteplování.

EPIGENETIKA

-proč se jí říká „epigenetika“

-co je epigenetika

-jaké jsou její cíle

-jak může epigenetika pomoci s adaptací našich dřevin na klimatickou změnu

-co je třeba učinit, aby nedocházelo k narušení epigenetických procesů

-jaký má vliv epigenetika na biodiverzitu

-proč není třeba introdukovaných dřevin

-praktické příklady vlivu epigenetiky na přežití stromů vystavených silným stresům

-proč nutně potřebujeme rychlou změnu v obhospodařování našich lesů

Můžete se samostatně dotazovat předeem na oblíbené téma číselného čísla EL.

Redakční rada se bude snažit zodpovědět všechny vaše dotazy. Pokud nebude znát odpověď, přizná to.



*Až přijдете kolem takové lavičky, zastavte se a pohodlně se usadte.
Každý si zaslouží užít si alespoň na malou chvíli klidnou mysl.*