

HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU STROMŮ A POROSTŮ II.

Petr Čermák



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

PŘEHLED PARAMETRŮ HODNOCENÍ STAVU STROMU

Pro komplexní využití dat získávaných v rámci **ICP Forests** bylo nutné harmonizovat metodiky jednotlivých zemí, tak aby data poskytovaná do mezinárodní databáze, byla srovnatelná a interpretovatelná. Současná metodika prezentovaná v manuálu **Visual Assessment of Crown Condition and Damaging Agents** (EICHHORN et al. 2010) je tak jednou z nejlepších možností, jak hodnotit stav stromu v souvislejších dřevinných porostech – na její optimalizaci podílelo dlouhodobě mnoho špičkových evropských výzkumníků a umožňuje široké srovnání získaných dat.

parametr	Level I	Level II	Level II jádrové	jednotka
HODNOCENÍ STAVU KORUNY				
viditelnost stromu	V	P	P	kód
sociální postavení	V	P	P	kód
relativní vzdálenost korun	V	V	P (pouze jehličnaté porosty)	relativní míra
zastínění koruny	V	V	V	kód
defoliace	P	P	P	5 % třídy
transparence	V	V	V	5 % třídy
kvetení (pouze u borovic)	V	V	V	kód
výskyt plodů	V	V	P (pouze buk a smrk)	kód
architektura apikálních výhonů (buk lesní)	V	V	P	kód
forma koruny / morfologie (smrky, borovice lesní)	V	V	V	kód
odstraněné stromy, mortalita	P	P	P	kód
věk porostu	P	P	P	třída
věk stromu	V	V	P	třída
sekundární výhony / vlky	V	V	V	kód
HODNOCENÍ VÝSKYTU ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ				
specifikace zasažené části stromu	P	P	P	kód
umístění v koruně	V	P	P	kód
symptom	P	P	P	kód
specifikace symptomů	V	P	P	kód
stáří poškození	V	P	P	kód
činitel /faktor způsobující poškození	P	P	P	kód
vědecké jméno činitele	P	P	P	kód
kvantifikace výskytu	P	P	P	kód

DEFINICE HODNOTITELNÉ ČÁSTI KORUNY

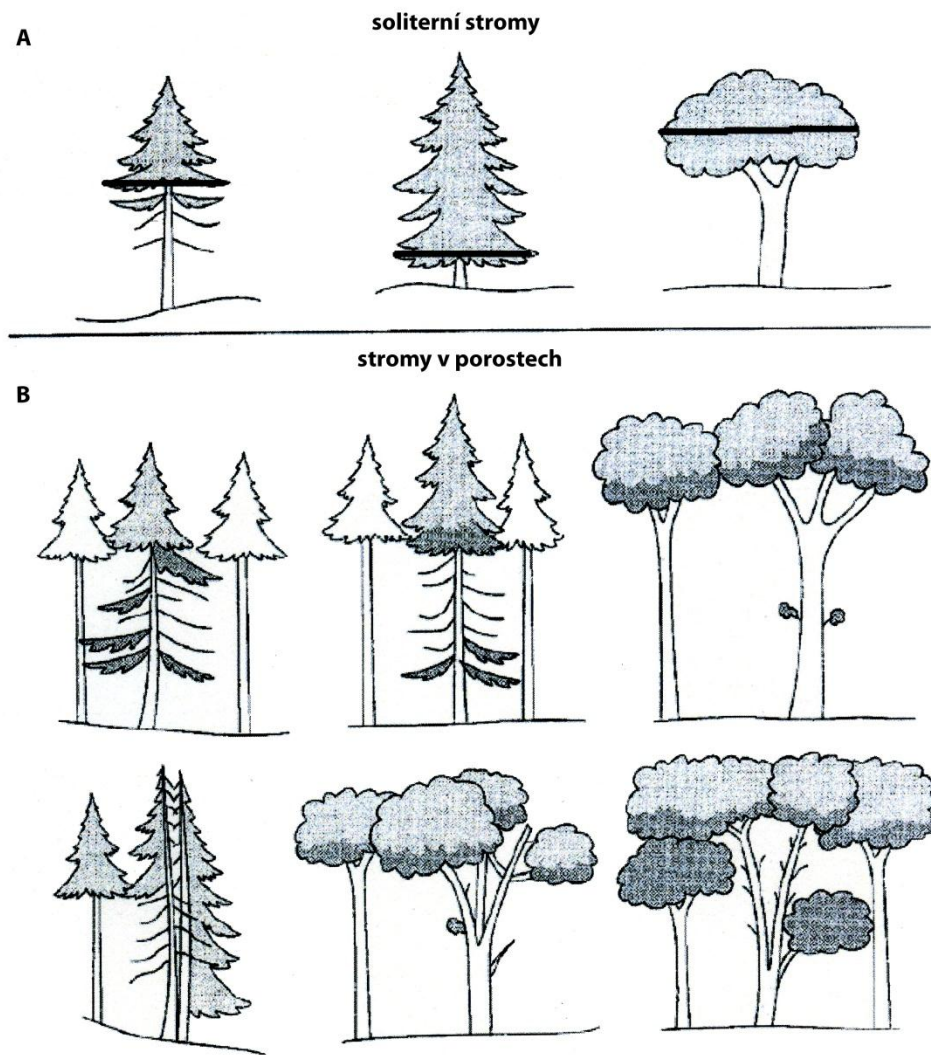
Hodnocení stavu koruny je závislé na definici části koruny, kterou lze hodnotit. Koruna by měla být v daném okamžiku **hodnocena bez ohledu na potenciální či teoretickou korunu, která (možná) existovala v předešlých letech.**

Při hodnocení však musí být brán v úvahu vliv okolních stromů a to přítomných v současnosti i v minulosti. V případech, kde je posuzovaná koruna ovlivněna konkurencí, jsou do hodnocení zahrnuty jen ty části, které nejsou ovlivněné jinými korunami tj. zastíněním.

Ostatní části jsou z hodnocení vyňaty .

Z hodnocení se zpravidla vyřazují tyto části koruny: i) *vlky pod korunou*, ii) *mezery v koruně*, u kterých nelze předpokládat, že v nich větve vůbec kdy existovaly. Zahrnuty jsou nedávno odumřelé větve, vyloučeny větve již dlouho mrtvé (ztratili již postranní větve).

Dieback výhonů a větví je naopak aktivním procesem a proto jsou části koruny jím zasažené do hodnocení zahrnuty.



Hodnotitelné části koruny (EICHHORN et al. 2010):

A) U osamoceně stojících stromů od jeho vrcholu k nejširšímu místu koruny (černá čára);

B) U stromů v porostech dle zastínění – světlá barva = hodnotitelná část koruny

VIDITELNOST STROMU

Vyjadřuje, ***jak jsou jednotlivé části koruny viditelné ze země***. Špatně viditelné koruny nejsou z hodnocení vyřazeny, pouze je informace o jejich viditelnosti využita při interpretaci dat a výběru hodnotících parametrů. Vyřazení by negativně ovlivnilo soubor dat, některé parametry jako jsou poškození větví či kmene lze na hůře viditelných stromech bez problémů hodnotit. Nejčastěji se používá rozdělení stromů dle viditelnosti do čtyř tříd:

- *celá koruna je viditelná;*
- *je viditelná pouze část koruny;*
- *koruna je viditelná jen v protisvětle (tj. obrys);*
- *koruna není viditelná.*



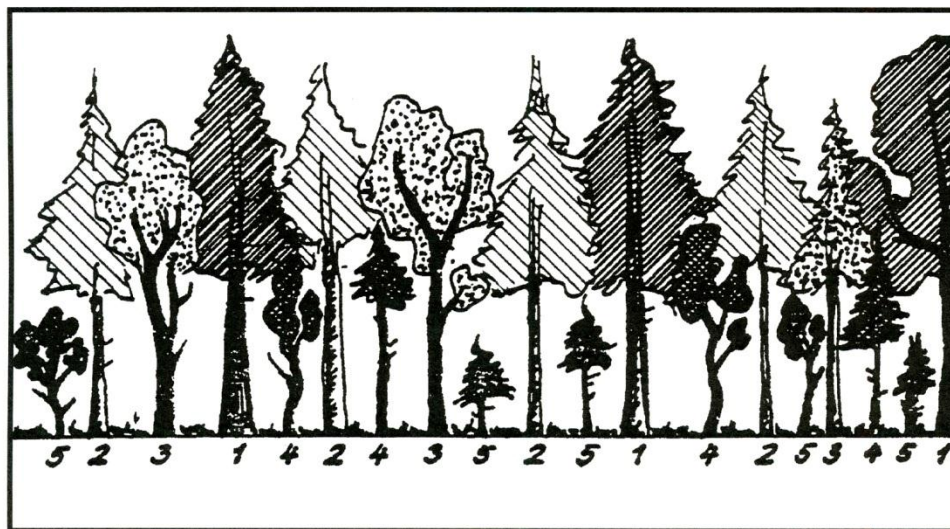
SOCIÁLNÍ POSTAVENÍ STROMU

Vyjadřuje **vztah výšky stromu k výšce okolních stromů**. Informace o sociálním postavení stromu je užitečná pro interpretaci dat (ukazuje na růstový potenciál stromu, na světelné podmínky, v kterých koruna je apod.). Používá se dělení na pět tříd:

- *dominantní (nadúrovňové, předrůstavé)* – stromy s vrškem koruny nad hlavní porostní úrovní, řadí se sem také volně stojící stromy;
- *kodominantní (úrovňové)* – stromy s korunami v hlavní porostní úrovni;
- *subdominantní (z části úrovňové, vrůstavé)* – stromy zasahující do hlavní úrovně a přijímající tak část světla shora, nicméně nižší než nadúrovňové či úrovňové;
- *podúrovňové (zastíněné)* – stromy s korunami pod hlavní porostní úrovní nepřijímající žádné přímé světlo shora;
- *odumírající (potlačené)*.

V metodice habituální diagnostiky smrku (CUDLÍN et al. 2001, viz 1.1.3) jsou používány kategorie ze stupnice ICP Forest s těmito názvy:

- *nadúrovňový;*
- *úrovňový;*
- *vrůstavý;*
- *podúrovňový;*
- *podúrovňový potlačený.*

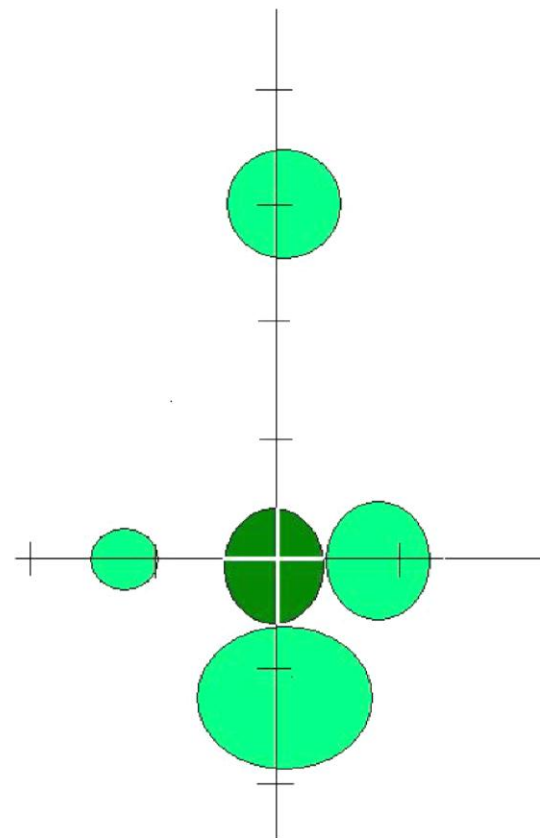


Sociální postavení stromu (EICHHORN et al. 2010): 1 – dominantní; 2 – kodominanci; 3 – subdominantní; 4 – podúrovňové; 5 – odumírající.

RELATIVNÍ VZDÁLENOST KORUN

Vyjadřuje **vzdálenost okolních stromů ve vztahu k průměru koruny hodnoceného stromu**. Tj. odhadneme průměr koruny a následně určíme relativní vzdálenost sousedících korun ve čtyřech vertikálních směrech (zjišťujeme, do jaké míry vyplňuje naše koruna volný prostor mezi okolními stromy), následně se vypočte průměrná hodnota těchto relativních vzdáleností. Relativní vzdálenost mezi stromy vysvětluje vysoký stupeň proměnlivosti defoliace u listnatých stromů. Slovně lze k popisu relativních vzdáleností korun použít například následující kategorie:

- *stěsnané koruny („cramped“)* – koruny se překrývají;
- *dotýkající se koruny („closed“)* – dokonalý zápoj;
- *uvolněný zápoj („loose spread“)* – vzdálenosti mezi korunami až do jedné třetiny průměrného korunového průměru;
- *přerušený zápoj („spread“)* – mezery mezi korunami až do dvou třetin průměrného korunového průměru;
- *vzdálené koruny („distant“)* – mezery mezi korunami od dvou třetin až do celého průměrného korunového průměru;
- *velmi vzdálené koruny („very distant“)* – mezery mezi korunami větší než průměrný průměr koruny.

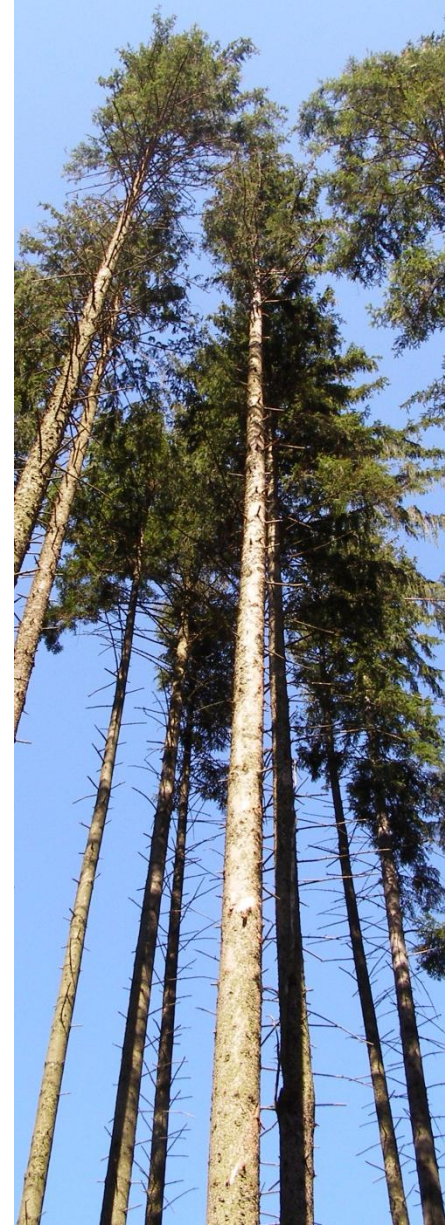


ZASTÍNĚNÍ KORUNY

Vyjadřuje stupeň zástiny koruny. Volně rostoucí nezastíněné stromy obvykle mají znatelně větší koruny než stromy v dokonalém zápoji, což ovlivňuje hodnocení dalších parametrů (např. defoliace). Navíc, nepřítomnost jakékoliv konkurence může ovlivňovat vnímavost stromu k stresorům. Změna míry zastínění může mít účinky na stav koruny. Hodnocení zastínění je vztaženo ke dni provádění monitoringu, zastínění se může změnit (například vlivem pěstebního zásahu nebo větrného poryvu), je tedy třeba jej při opakovaném monitoringu hodnotit vždy znovu.

Používá se rozlišení na šest kategorií:

- *koruna významně ovlivněná (zástinem nebo fyzicky) z jedné strany;*
- *koruna významně ovlivněná (zástinem nebo fyzicky) ze dvou stran;*
- *koruna významně ovlivněná (zástinem nebo fyzicky) ze tří stran;*
- *koruna významně ovlivněná (zástinem nebo fyzicky) ze čtyř stran;*
- *koruna volně rostoucí nebo bez známky zastínění;*
- *potlačené stromy – zcela zastíněné.*



ČÁSTI KORUNY, PREZENCE VÍCERÁKŮ (DLE CUDLÍN et al. 2001)

Části koruny – jsou stanovovány rozsahy tří základních částí v procentech (krok po 5 %) výšky stromu, měřeno od vrcholu k dolnímu okraji sekce koruny. Jde o tyto tři části koruny:

- *juvenilní* – horní vrcholová část, max. 5–7 %;
- *produkční* – střední část, končí v nejširší části koruny, většinou poslední kolmou, ale zároveň nejširší větví;
- *saturační* – spodní část, silně defoliovaná (většinou vlivem zástinu), zužující se část koruny, větve již skloněné k zemi, končí v místě, kam dosahuje nejnižše položená část poslední zelené větve spojitě části koruny.

Vícerák – prezenze víceráků a jejich typ. Přítomnost víceráků upozorňuje na prodělané zlomy v koruně, hraje roli při hodnocení tvaru koruny, ovlivňuje hodnocení defoliace či transparence. Jsou vylišovány tyto tři typy:

1. *vrcholový*;
2. *korunový*;
3. *kmenový*.

Podle počtu kmenů jsou dále rozlišovány dvojáky, trojáky atd.

- | | |
|----------|-----------------------------------|
| 1 | vrcholový dvoják |
| 1/3 | vrcholový troják |
| 1/3, 2 | vrcholový troják, korunový dvoják |
| 1/3, 2/3 | vrcholový troják, korunový troják |

PREZENCE ZLOMŮ (DLE CUDLÍN et al. 2001)

Zlomy – zaznamenány viditelné zlomy a jejich typ. Zaznamenávají se i zlomy staré.

Jsou vylišovány tyto tři typy zlomů:

1. *vrcholový*;
2. *korunový*;
3. *kmenový*.

Pokud je zlomů více, je to zapisováno následujícím způsobem:

1 vrcholový zlom

1/2, 3 dva vrcholové a jeden kmenový zlom

1/2, 2/3 dva vrcholové a tři korunové zlomy



TVAR HORNÍ ČÁSTI KORUNY, TYP VRCHOLU (DLE CUDLÍN et al. 2001)

Tvar horní části koruny – využíván při interpretaci dalších parametrů, vypovídá například o výškovém přírůstu v posledních letech, o přítomnosti vrcholových zlomů apod.

Rozlišováno sedm kategorií:

- *normální* – kužel;
- *široký* – dochází k redukci vertikálních přírůstů, horizontální ještě přirůstají normálně, vzhledem připomíná vrchol jedle;
- *úzký* – zkrácené vertikální i horizontální přírůsty;
- *nepravidelný (zlom)* – ulomená horní část koruny;
- *se suchým vrcholem* – strom přestal vrchol vyživovat, nebo vrchol odumřel z jiných důvodů;
- *náhradní* – vytvořený po zlomu;
- *jednostranný (vlajkový)* – většinou dán jednostranným zastíněním koruny nebo jejím poškozením větvemi sousedního stromu.

Typ vrcholu – využíván při interpretaci dalších parametrů, vypovídá například o aktuálním výškovém přírůstu. Rozlišováno pět kategorií:

- *normální* – poslední vertikální přírůst obdobný jako přírůsty v posledních letech;
- *zkrácený* – poslední terminální přírůst kratší;
- *suchý* – poslední terminální letorost suchý;
- *ohnutý* – poslední terminální letorost ohnutý;
- *zlomený* – poslední terminální letorost zlomený.

TYPY POŠKOZENÍ KORUNY(DLE CUDLÍN et al. 2001)

Popisován je charakter defoliace či schnutí, respektive jeho lokalizaci v koruně. Rozlišováno šest kategorií poškození:

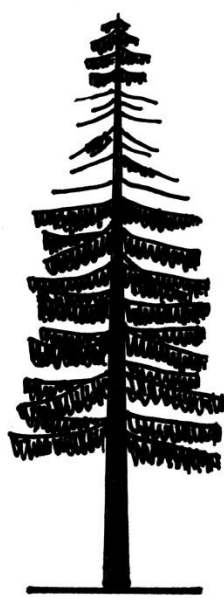
- *vrcholové* – suchá horní část koruny (nezahrnuje vrcholové zlomy);
- *periferní* – jehlice chybějí na koncích větví, bez jehlic jsou všechny primární výhony a veškeré zelené jehlice vyrůstají již na výhonech sekundárních;
- *okno* – jehlice chybí na větvích těsně pod horní částí koruny;
- *odkmenové* – chybí jehlice na výhonech ve střední části koruny (jehlice na polovině větve blíže ke kmeni);
- *rovnoměrné* – stejnoměrná defoliace v produktivní části koruny;
- *mozaikové (nerovnoměrné)* – nestejnoměrná defoliace v rámci produktivní části koruny.



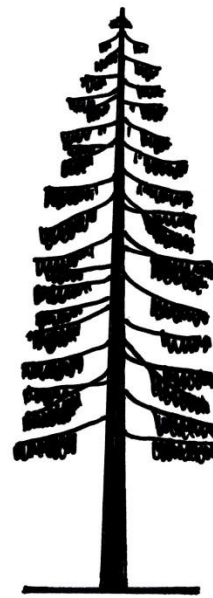
vrcholové



periferní



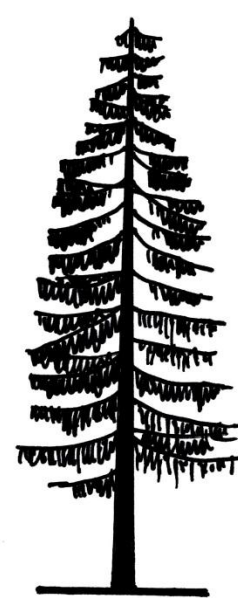
okno



odkmenové



rovnoměrné

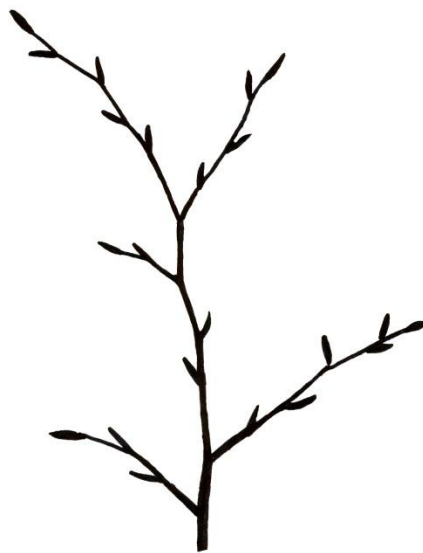


nerovnoměrné

ARCHITEKTURA APIKÁLNÍCH VÝHONŮ U BUKU LESNÍHO

Odhad zákonitostí růstu a jeho anomálií na základě architektury vrcholových větví prostřednictvím pozemního pozorování dalekohledem. Vychází se z předpokladu, že ze vzdálenosti terminálních a postraních větviček horní části koruny lze určit několik typických růstových modelů charakterizujících vývoj a stav zdravotního stavu stromu. V síti ploch ICP Forest realizováno poprvé v roce 2010, záměr je opakovat šetření každé tři roky.

- 1 – *výchozí fáze („exploratory“)* – dlouhé apikální výhony a dlouhé boční výhony ukazující na expansivní nenarušený růst;
- 2 – *přechodná forma mezi 1 a 3* – v korunách jak výhony fáze 1, tak výhony ve fázi degenerace;
- 3 – *fáze degenerace* – dlouhý jen terminální výhon, postranní výhony zkrácené, zakrslé;
- 4 – *přechodná forma mezi 3 a 5*;
- 5 – *fáze stagnace* – zkrácený terminál, deformovaný drápovitý vzhled výhonů díky malým ročním přírůstkům (víceleté výhony);
- 6 – *přechodná forma mezi 5 a 7*;
- 7 – *fáze rezignace* – dieback ve vrcholové části koruny nebo v celé koruně;
- 8 – *fáze regenerace* – zlepšení stavu, tj. přechod z horší fáze k lepší na stejné větvi.



1 - výchozí fáze
(normální větvení)



3 - fáze degenerace



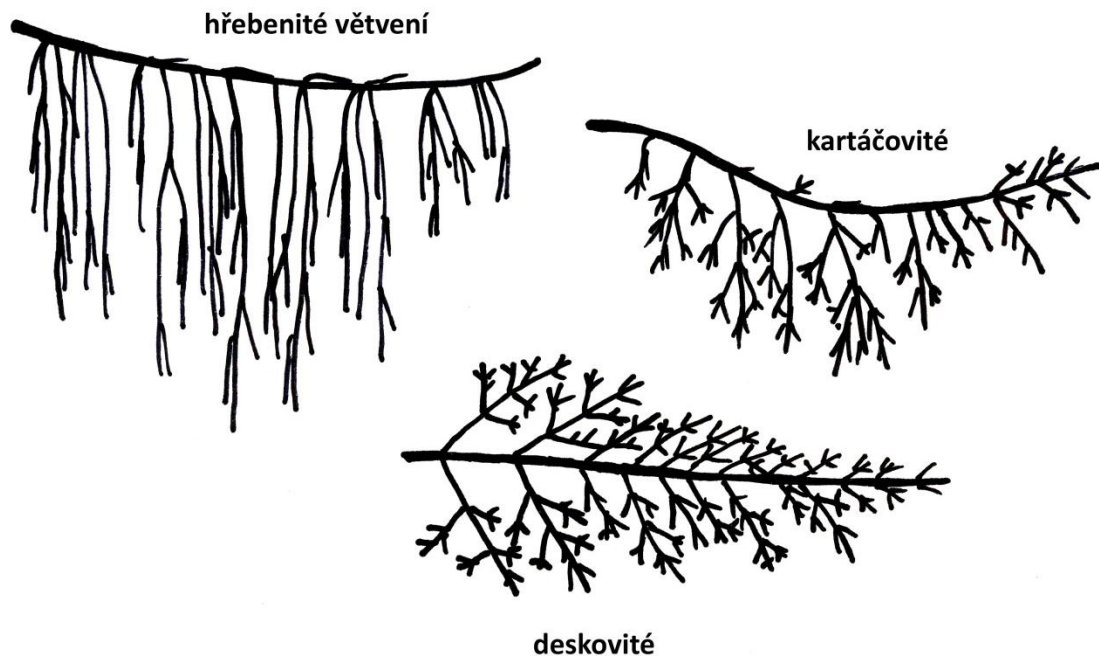
5 - fáze stagnace

FORMA KORUNY / MORFOLOGIE SMRKU A BOROVICE

Hodnocen vzhled koruny, je dán především tvarem koruny a habitem větví. Forma koruny doplňuje informace o stavu stromu. Může se měnit v čase – náhlý vývoj takových změn často signalizuje působení jednoho či více stresorů. Odlišení změn způsobených stresem a změn geneticky indukovaných je však často obtížné. U smrku ztepilého jsou rozlišovány čtyři typy větvení: **hřebenité, kartáčovité, deskovité a smíšený (přechodný) typ.** Přechodný typ přitom může být dán geneticky, stejně jako může být výsledkem působení chronického stresu, při kterém díky poškození primárních větví a jejich náhradě větvemi sekundárními dochází k přechodu od hřebenitého větvení ke kartáčovitému.

V metodice habituální diagnostiky smrku (CUDLÍN et al. 2001) jsou kromě těchto tří základních typů větvení rozlišovány ještě přechody mezi nimi, a to:

- *genetický přechod* (daný genotypem);
- *transformační přechod* – přechod daný transformačními procesy v koruně, tj. tvorbou sekundárních výhonů.



FORMA KORUNY / MORFOLOGIE SMRKU A BOROVICE



hřebenité



**přechod hřebenitého
a kartáčovitěho**



kartáčovitě



**sekundárně
vzniklé kartáčovitě**

FORMA KORUNY / MORFOLOGIE SMRKU A BOROVICE

U borovice lesní jsou při popisu rozlišovány následující korunové formy:

- *koruna s výraznou apikální dominancí*, strom výrazně rostoucí nahoru;
- *koruna se sníženou nebo žádnou apikální dominancí*, se známkami rozšiřování;
- *tvar koruny jako u předchozího typu, ale dochází k potlačení (ztrátě) nižších větví*;
- *zplošťující se koruna*, hlavní směr růstu není nahoru;
- *zploštěná koruna*, žádný vertikální růst;
- *jiná forma* (blíže specifikovat).



KVETENÍ

Je hodnocena jeho aktuální prezence a odhadována intenzita. Kvetení ukazuje na potenciál vzniku zmlazení, ovlivňuje zbarvení asimilačních orgánů a je zajímavé i z hlediska uhlíkové bilance stromu. Hodnocení může být realizováno v celé koruně nebo jen v její hodnotitelné části (viz výše). Základní kategorizace intenzity kvetení je třístupňová:

- *nepřítomné nebo vzácné* – květy nejsou viditelné při běžném pozorování;
- *běžné* – kvetení je jasně viditelné;
- *hojné* – kvetení dominuje vzhledu stromu.

U druhů, jako je borovice nebo modřín, mohou být květy v době monitoringu opadlé. Hodnocení pak zohledňuje neojehličené úseky výhonů, na kterých květy původně byly. Některé druhy dřevin (například habr nebo lípa) produkují velké množství zelených tkání přidružených k vlastním květům a plodům (listeny apod.). Tyto tkáně obsahují chlorofyl a přispívají tak k uhlíkové bilanci stromu. Proto se doporučuje zahrnovat je do hmoty listoví při hodnocení defoliace. Produkce semen je u těchto dřevin každoroční, tj. meziroční změny nejsou tak velké, aby mohli defoliaci významněji ovlivnit.

V metodice habituální diagnostiky smrku (CUDLÍN et al. 2001) jsou vylišovány tyto tři kategorie – zaznamenávají se květní šištice či nezralé šišky v celé koruně:

- *0,5. do 5 kusů šišek (šištic);*
- *šišky (šištice) jen ve vrcholu (do 20 kusů);*
- *šišky (šištice) i pod vrcholem (nad 20 kusů);*
- *velké množství šišek (šištic) v celé koruně.*

VÝSKYT PLODŮ

Hodnotí se roční semenná produkce stromů v hodnotitelné části koruny. Zahrnovány jsou jen plody z daného roku, tj. u smrku šišky přecházející od zelené k fialové barvě na konci výhonů, u borovice jen zelené šišky. Základní kategorizace intenzity produkce plodů je čtyřstupňová:

- *chybějící* – plody chybí nebo jsou přítomny jen bezvýznamně (jednotlivé kusy);
- *vzácné* – sporadický výskyt plodů, plody nejsou patrné na první pohled, pouze při pozorování dalekohledem;
- *běžné* – množství plodů je takové, že může být pozorováno prostým okem;
- *hojné* – přítomnost je jasně zřejmá na první pohled, plody se výrazně podílí na celkovém vzhledu stromu.

Produkce semen stromů s těžkými semeny (např. buk) může způsobit značné změny v interních cyklech stromu – může dojít ke změně v alokaci uhlíku, v transportu živin a energie. To vše je důležité vézt v patrnosti při hodnocení vitality stromu.

V metodice habituální diagnostiky smrku (CUDLÍN et al. 2001) jsou vylišovány tyto tři kategorie – zaznamenávají se zralé šišky v celé koruně:

- *0,5. do 5 kusů šišek;*
- *šišky jen ve vrcholu (do 20 kusů);*
- *šišky i pod vrcholem (nad 20 kusů);*
- *velké množství šišek v celé koruně.*

VĚK POROSTU A VĚK STROMU

Jde o zařazení do věkových tříd.

Věk porostu je definovaný jako průměrný věk hlavní porostní úrovně (dominantního stromového patra).

Věk stromu je věk vzorníkových stromů.

Různý věk vzorníků je jedním z hlavních důvodů odlišností ve výsledcích hodnocení defoliace v různých evropských zemích. Dosavadní studie ukazují, že větší rozdíly ve věku dokonce vysvětlují značnou část variability defoliace.

Při základním monitoringu jsou porosty dle věku zařazovány do tříd po 20 letech, stejně tak jednotlivé stromy. Pro jádrové plochy, musí být věk stromu určen pro všechny vzorníky a to co nejpřesněji. Měla by tedy být použita nejpřesnější dostupná metoda a zároveň také jasně popsána (včetně její přesnosti a možných úskalí). Základní vymezení způsobu zjištění věku:

- *data získaná od instituce (správce apod.);*
- *věk zjištěn na pařezech (letokruhy);*
- *věk zjištěn na nejnižší větvi (přidá se odhadovaný čas potřebný k tomu, aby strom dorostl do výšky této nejnižší větve);*
- *věk zjištěn přírůstovým nebozezem, nebo na discích z kmene (ze stromů podobné/střední velikosti) mimo vlastní plochu;*
- *odhad (ve většině případů nemožný);*
- *není k dispozici žádná přesnější informace o věku.*

ODSTRANĚNÉ STROMY, MORTALITA

Jde o kategorizaci stromů vyřazených z různých důvodů z hodnoceného vzorku a stromů odumřelých.

Odstraněné stromy jsou stromy, které nejsou z nějakého důvodu zahrnuty do vzorku hodnocených stromů.

Mortalita referuje o stromech, které odumřely. **Za mrtvý** je strom považován, pokud veškerá vodivá pletiva v kmeni odumřela.

Stromy mohou být ze vzorku vyřazeny z různých důvodů, důležité je údaj o vyřazení zaznamenat, protože jen tak mohou být vyhodnoceny příčiny změn v počtech šetřených stromů na každé ploše a odvozena míra mortality.

Pokud strom zemřel, podle možností musí být stanovena příčina. Stojící mrtvé stromy 1–3 třídy dle Krafta by měly být hodnoceny (defoliace a další parametry) jen během prvního termínu hodnocení po jejich smrti. Pokud spadly nebo byly odstraněny, jsou nahrazeny novými vzorníky.

Při šetření je důležité rozlišovat mortalitu a počet mrtvých stromů.

Roční mortalita je dána počtem stromů, které v daném roce odumřely. Zjištěný celkový počet mrtvých stromů přítomných na monitorované ploše nám neposkytuje informaci o stupni mortality, informuje nás o porostních podmínkách v aktuálním roce.



SEKUNDÁRNÍ VÝHONY / VLKY

Stanovení jejich prevalence a podílu sekundárních výhonů / vlků . **Sekundární výhony a vlky jsou užívány v tomto kontextu synonymicky, jde o výhony, které se vyvinuly ze spících pupenů na kmeni nebo na větvích.** V jiných kontextech mohou být pojmem vlky označovány výhony na kmeni a pojmem sekundární větve (výhony) pak takto vzniklé výhony na větvích. V některých případech může být obtížné staré vlky odlišit od běžných větví. U řady druhů dřevin je vznik sekundárních výhonů přirozenou součástí formace koruny.

Například u smrku ztepilého sekundární výhony vznikají na hlavních větvích proto, aby nahradily starší výhony, které ztratily jehličí. U jiných druhů, zvláště u listnatých dřevin, je vznik sekundárních výhonů v koruně a na kmeni reakcí na zvětšené množství světla pronikajícího defoliovanou korunou. Množství sekundárních výhonů vypovídá o tom, zda strom reaguje na ztrátu listů, referuje o jeho regenerační kapacitě. Například, silně defoliovaný smrk, který nemá žádné sekundární výhony, naznačuje, že jde o situaci s extrémním stresem (intenzitou nebo délkou trvání), v důsledku kterého nemohl být uplatněn adaptační potenciál, nebo již byl vyčerpán.

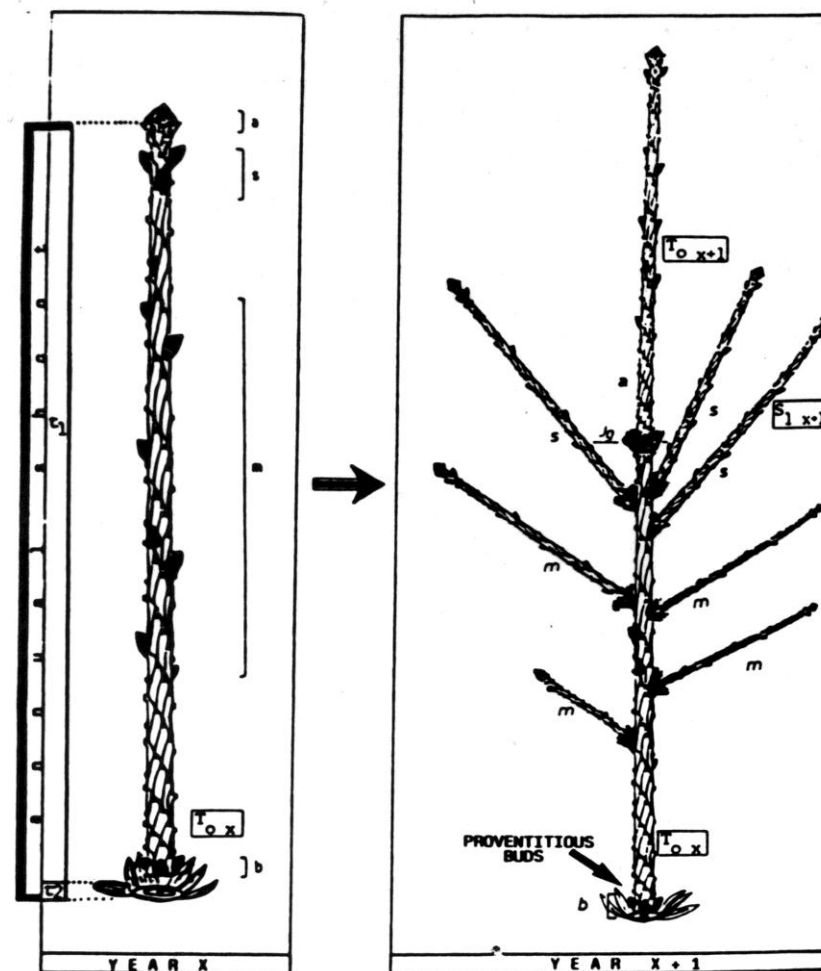


SEKUNDÁRNÍ VÝHONY / VLKY

Základní monitoring je založený na zařazení do tří tříd četnosti výskytu sekundárních výhonů, zahrnují se všechny sekundární výhony, nejen vytvořené v aktuálním roce:

- *žádné sekundární výhony nebo jen vzácně se vyskytující;*
- *středně četné sekundární výhony:* přítomné jen v části koruny nebo kmene;
- *hojné sekundární výhony:* přítomné v převážné části koruny nebo všude na kmene.

V metodice habituální diagnostiky smrku (CUDLÍN et al. 2001) je přímo odhadován podíl sekundárních výhonů ve střední–produkční části koruny. Při terénním šetření dalekohledem, je odhadováno procento sekundárních výhonů v produkční části koruny. U hřebenitého typu větvení nebo u přechodových typů rostou mladé sekundární výhony většinou nahoru, staré ale stejně jako primární visí; u typu kartáčovitého je rozpoznání sekundárních větví komplikovanější a vyžaduje zkušeného hodnotitele. Odhad je prováděn v kroku 5 %.



DEFOLIACE KORUNY

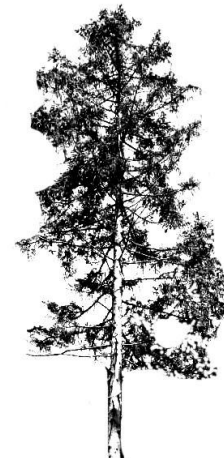
Defoliace koruny je relativní ztráta asimilačního aparátu v koruně stromu, respektive v její hodnotitelné (nezastíněné) části v porovnání s korunou referenčního stromu.

Defoliace je hodnocena bez ohledu na její příčinu (zahrnují se tedy defoliace způsobené všemi faktory). Vyjádřena je v % nebo v jiné relativní jednotce (například třídy defoliace s určitým rozpětím procent) – nejčastěji je hodnocena s krokem po 5.

smrk



defoliace 20 %

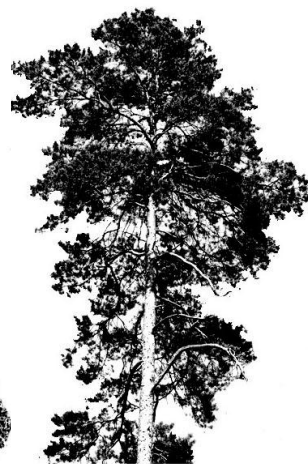


defoliace 65 %



defoliace 90 %

borovice



defoliace 30 %



defoliace 45 %



defoliace 70 %

dub



defoliace 35 %



defoliace 40 %



defoliace 80 %

DEFOLIACE KORUNY

Pro defoliaci koruny je referenční hodnotou buď imaginární ideální strom s optimálním olistěním či ojehlením nebo zdravý strom s nejnižší defoliací nalezenou v místních růstových podmínkách, tj. v nejbližším okolí.

Absolutní referenční strom je nejlepším možným stromem daného genotypu nebo druhu, bez ohledu na místo stavy, strom věk.

Místní referenční strom je zdravý strom s nejnižší nalezenou defoliací v dané lokalitě či oblasti.

Použití absolutního referenčního stromu může vézt k vyšším odhadům defoliace, na druhou stranu výsledky jsou vhodnější pro širší srovnání (delší časové řady nebo větší území) více než při použití místního referenčního stromu. Při opakovaných dlouhodobých sledováních může chronický stres vézt k obecnému snížení ojehlení u všech stromů v oblasti a tak i k změně místního referenčního stromu. Ve srovnání s místním referenčním stromem pak nemusí být zjištěn nárůst defoliace, přesto k němu fakticky došlo.

V řadě zemí došlo k ustanovení lokálních referenčních standardů. **Lokální imaginární referenční strom** je potom definovaný jako nejlepší strom s plným ojehlením či olistěním, který by mohl růst v daném místě, v úvahu jsou brány základní stanovištní a porostní faktory jako nadmořská výška, půdní podmínky, věk a sociální postavení. Tento strom by také měl reprezentovat typickou morfologii koruny pro danou lokalitu.

DEFOLIACE PRIMÁRNÍ STRUKTURY KORUNY

V průběhu vývoje smrku dochází ke tvorbě třech typů výhonů, které se liší dobou mezi založením pupenu a vyrašením výhonu.

Proleptické výhony (v některých případech nazývané též syleptické) vznikají z pupenu založeného v tomtéž vegetačním období, **pravidelné (primární) výhony** se tvoří z přezimujícího pupenu, založeného v minulé vegetační sezóně a **náhradní (sekundární) výhony** vyrážejí na dva a více let starém dřevě.

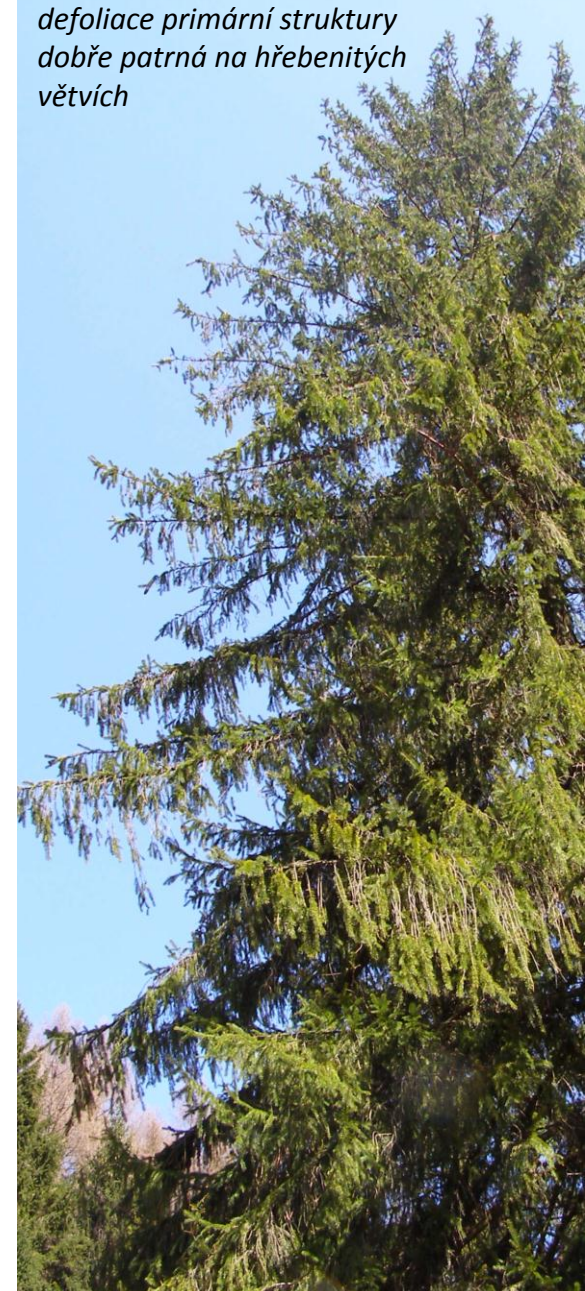
Proces, při kterém dochází k postupnému nahrazování primárních výhonů sekundárními výhony se nazývá **transformace struktury koruny**.

V metodice habituální diagnostiky smrku (CUDLÍN et al. 2001) je kromě celkové defoliace odhadována **defoliace primární struktury**. Hodnotí se úbytek primárních výhonů v produkční části koruny.

U hřebenitého typu větvení (viz dále) tvoří primární výhony plynulý oblouk po celé délce větve, nejdelší výhony se nacházejí asi v 1/3 větve od špičky. Pokud primární výhony nejsou po celé délce větve, nebo jsou přerušeny například suchými výhony, jde již o defoliaci primární struktury.

Odhad je v procentech s krokem 5 %.

*defoliace primární struktury
dobře patrná na hřebenitých
větvích*



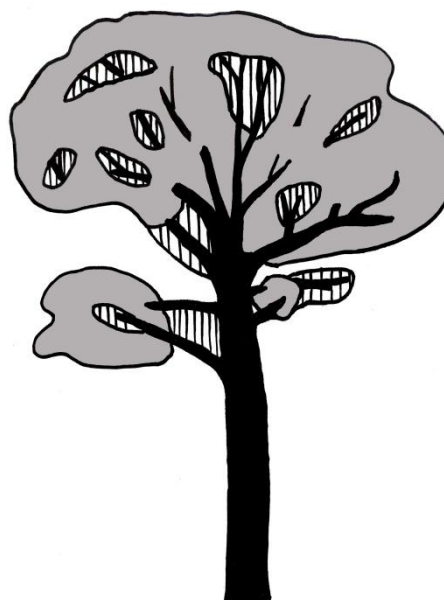
TRANSPARENCE KORUNY

Transparence koruny je definována jako světlo procházející danou korunou navíc v porovnání se světlem procházejícím korunou plně olistěnou.

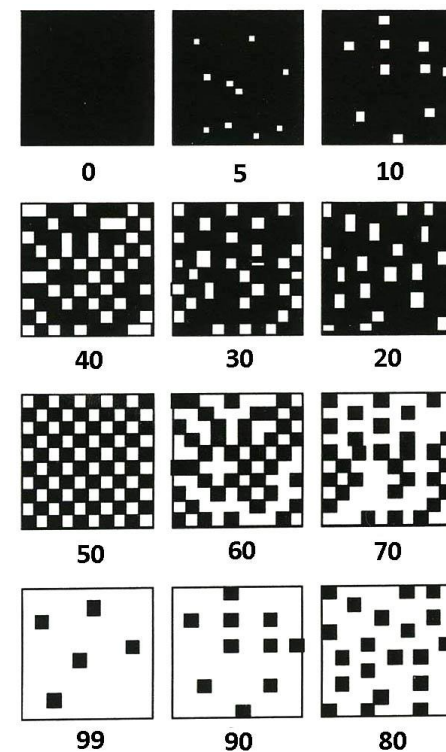
Mrtvé větve (pokud jsou celé mrtvé), zasychající konce větví (dieback) a chybějící větve, kde je absence olistění očekávána, nejsou do stanovení transparence zahrnuty, ostatní části ano.

Vyjádřena je většinou opět v % – v síti ICP Forest je hodnocena s krokem po 5 %.

Pokud je u hustých kompaktních korun vysoká defoliace, husté větvení snižuje množství světla procházející korunou – je nutné větve z hodnocení transparence vyloučit a transparenici vyčíslit jakoby světlo proniklo. Například, téměř úplně defoliovaný hustý smrk může skrz korunu propouštět méně než 20 % světla, ale bude hodnocen jako vysoce transparentní. Větší, zejména staré, stromy mohou mít olistění v koruně v oddělených částech – část větví již dlouho chybí. Tyto mezery mezi větvemi by neměly být zahrnuty do hodnocení transparence. Pokud se transparence v jedné části koruny liší se od jiné, měla by být odhadnuta průměrná průhlednost.



Příklad ploch zahrnutých do hodnocení transparence – šedá je stávající koruna, šrafovaně jsou plochy zahrnuté do hodnocení transparence.



Průvodce pro základní odhad transparence (dle TALLENT-HALSELL 1994 in EICHHORN et al. 2010)

STUPEŇ TRANSFORMACE STRUKTURY KORUNY KORUNY

Kvalitní indikátory vitality by proto měli umožnit detekovat a kvantifikovat regenerační procesy v koruně. K metodám, které takové hodnocení umožňují, patří hodnocení transformace struktury korun (CUDLÍN et al. 2000). Tato metodika umožňuje u stejně defoliovaných stromů podle intenzity regeneračních procesů v koruně hodnotit jejich aktuální vitalitu a určit jejich stresovou reakci na makroskopické úrovni. Na základě typu poškození a procenta sekundárních výhonů je určován **stupeň transformace struktury koruny** (CUDLÍN et al. 2000, 2001) . Je přitom rozlišováno pět stupňů transformace koruny:

- *stupeň 0* – menší odkmenové nebo mozaikovitě poškození (u větví II. řádu), procento sekundárních výhonů < 20 %;
- *stupeň 1* – odkmenové nebo mozaikovitě poškození, procento sekundárních výhonů 20–50 %;
- *stupeň 2* – začínající periferní poškození (suché konce větví I. řádu), často podvrcholové poškození, většinou v kombinaci s odkmenovým nebo mozaikovitým poškozením, procento sekundárních výhonů 51–80 %;
- *stupeň 3* – převládající periferní poškození, někdy vrcholové poškození, často v kombinaci s výše zmíněnými typy poškození, procento sekundárních výhonů 81–99 %;
- *stupeň 4* – periferní poškození u všech větví produkční části koruny, často v kombinaci s výše zmíněnými typy poškození, procento sekundárních výhonů 100 %.

STUPEŇ TRANSFORMACE STRUKTURY KORUNY KORUNY



0



1



2



3



4

KATEGORIE STRESOVÉ REAKCE

Na základě zjištěné celkové defoliace a procenta sekundárních výhonů pak lze každý strom zařadit do čtyř základních *kategorií stresové reakce*.

Kategorie stresové reakce		Celková defoliace [%]		Procento sekundární struktury[%]	
1	rezistentní	≤ 35	slabě až mírně poškozené	≤ 50	slabě až středně transformované
2	rezilientní	≤ 35	slabě až mírně poškozené	> 50	silně až velmi silně transformované
3	poškozené a mírně transformované	≥ 40	středně až silně poškozené	≤ 50	slabě až středně transformované
4	poškozené a silně transformované	≥ 40	středně až silně poškozené	> 50	silně až velmi silně transformované

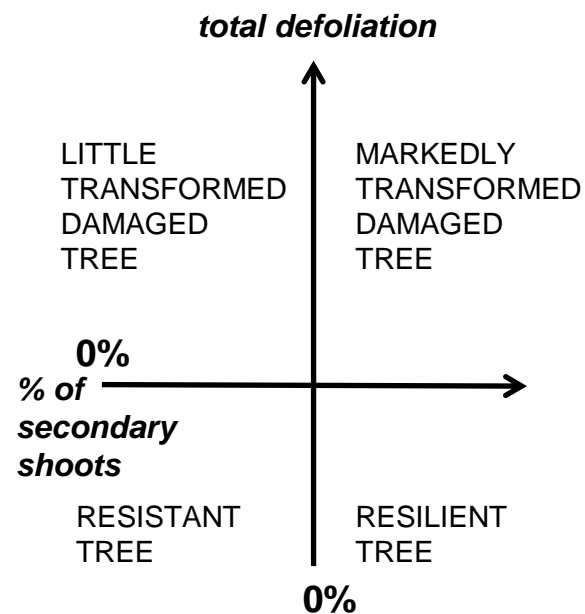


rezistentní strom

rezilientní strom

poškozený a mírně transformovaný strom

poškozený a silně transformovaný strom



HODNOCENÍ VÝSKYTU ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ

Další část parametrů sledovaných v síti ICP Forests je zaměřena na výskyt konkrétních škodlivých činitelů, respektive na identifikaci původců onemocnění či poranění (tam, kde to je možné). Tato část monitoringu se skládá ze tří hlavních částí:

- *popis příznaků;*
- *určení příčiny, původce;*
- *kvantifikace symptomů (rozsah).*

napadená část	blíže specifikace postižené části	umístění v koruně
listy / jehlice	letošní jehlice starší jehlice jehlice různého stáří listy	horní část koruny dolní část koruny pomístně (fleky) celá koruna
větve, výhony a pupeny	letošní výhony větvičky (do průměru 2 cm) větve o průměru 2 až 10 cm větve o průměru více než 10 cm větve a větvičky různé velikosti vrcholový výhon pupeny	horní část koruny dolní část koruny pomístně (fleky) celá koruna
kmen a jeho báze (oddenek)	kmen v koruně: hlavní kmen uvnitř koruny kmen mezi oddenkem a korunou kořeny (odkryté) a báze kmene (do výšky 25 cm) celý kmen	
<i>mrtvý strom</i>	<i>viz text</i>	
<i>bez symptomů</i>		
<i>bez sledování</i>		

HODNOCENÍ VÝSKYTU ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ

POPIS PŘÍZNAKŮ – záznam prezence podstatných symptomů jako základní krok pro stanovení diagnózy a pro studium mechanismů působení onemocnění či poranění na rostlinu. Nebude zaznamenán každý pozorovaný symptom, popis příznaků by se měl zaměřit na důležité faktory, které reálně mohou podstatněji ovlivňovat stav stromu.

V principu je popis příznaků zaměřen především na symptomy, které mohou ukazovat na původce onemocnění a na faktory, které mohou ovlivňovat stav koruny (defoliace, barevné změny apod.). Neznamená to však, že jsou popisovány pouze příznaky na listech či jehlicích – poškození větví či kmene (například kůrovci) mají často za následek defoliaci (příspěvek k celkové defoliaci však může být velmi obtížně zjistitelný). V některých případech symptomy, které jsou rozpoznatelné vně koruny, signalizují začátek procesů, které v pozdějších fázích vedou k rozvoji příznaků v koruně. Popis příznaků by tedy měl pokrýt všechny části stromu a postižená část stromu by měla být jasně vymezena.

Mrtvé stromy jsou vykazovány samostatně. Defoliace je u nich vždy 100 %. Měla by být zaznamenána příčina smrti (je-li možné stanovit). Mrtvé stromy jsou do monitoringu zahrnuty pouze v prvním roce, kdy byly zaznamenány. Jen v případě, že je příčina smrti určena až v následujícím roce – zejména u biotických poškození – měly by mrtvé stromy zahrnuty s patřičnými bližšími informacemi i v tomto roce.

HODNOCENÍ VÝSKYTU ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ

listy a jehlice	
symptom / znak	specifikace
částečně či úplně zkonzumované / chybějící	děravé nebo s chybějícími částmi porušené okraje zcela zkonzumované / chybějící skeletované minované předčasný opad
diskolorace: změna zbarvení na světle zelenou či žlutou změna zbarvení na červenou či hnědou (včetně nekrotizace) bronzové zbarvení jiné změny barvy	celkové skvrny, tečky zbarvení (nekrotizace) na okraji páskování internervální diskolorace diskolorace od špiček, vrcholu dílní diskolorace žilková páskovitost
změny velikosti: mikrofilie (malé listy) jiná abnormální velikost asimilačních orgánů	
deformace	svinování ohýbání rolování kroucení či prolamování řapíku varhánkování (skládání) hálky vadnutí jiné deformace
jiné symptomy	
znaky hmyzu	černé povlaky hnízdo dospělci, larvy, nymfy, kukly, vajíčka
znaky hub	bílé či bělavé povlaky plodnice
jiné znaky	



HODNOCENÍ VÝSKYTU ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ

větve, výhony, pupeny	
symptom / znak	specifikace
zkonsumované / chybějící zlomené větve či výhony mrtvé / umírající větve či výhony abortované / shozené pupeny nekrózy	
rány	odkornění praskliny jiné rány
smolotok (jehličnany) mízotok, klejotok (listnáče) hniloby	
deformace	vadnutí ohýbání, sklánění, pokřivení rakovina nádory čarověníky jiné deformace
jiné symptomy	
znaky hmyzu	chodby, drtinky hnízda bílé tečky nebo povlaky dospělci, larvy, nymfy, kukly, vajíčka
znaky hub	plodnice
jiné znaky	



HODNOCENÍ VÝSKYTU ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ

kmen a jeho báze (oddenek)	
symptom / znak	specifikace
rány	odkornění praskliny (mrazem, suchem...) jiné rány
smolotok (jehličnany) mízotok, klejotok (listnáče) hniloby	
deformace	rakovina nádory podélné deformace (mrazové kýly...) jiné deformace
nakloněný padlý (včetně kořenů) zlomený nekrózy	
jiné symptomy	
znaky hmyzu	chodby, drtinky bílé tečky nebo povlaky dospělci, larvy, nymfy, kukly, vajíčka
znaky hub	plodnice žluté nebo oranžové puchýře
jiné znaky	



HODNOCENÍ VÝSKYTU ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ

URČENÍ PŘÍČINY, PŮVODCE – Determinace původce onemocnění odpovědného za pozorované symptomy poškození je rozhodující pro další studium mechanismů a jevů s onemocněním spojených. Popis symptomů je důležitým krokem, nicméně symptomy samy často neposkytují vysvětlení pozorovaných poškození. V mnoha případech jsou pro identifikaci původce nutné další kroky – analýzy. V případech, kdy je nalezen více než jeden škodlivý činitel na jednom stromu, je potřebné všechny při monitoringu uvést. Původci onemocnění jsou seskupeni do následujících základních kategorií, viz níže. V rámci těchto skupin jsou dále detailně kategorizováni, v případě biotických stresorů většinou až na úroveň druhu, nebo skupin druhů. Tyto detailní přehledy neuvádíme, jsou dostupné na www.icp-forests.org/Manual.htm. Základní skupiny původců jsou:

- lovná zvěř a pastvená zvířata;
- hmyz;
- houby;
- abiotičtí původci;
- přímé poškození člověkem;
- oheň;
- atmosférické imise;
- jiné faktory;
- původce zjišťován ale neurčen.



bekyně mniška

hledat

[hlavní strana](#)



houseska bekyně
Ochaz u Brna 2007



motýl v základním vybarvení
Pístovice 2007



žír housenek bekyně mnišky
Hořovice 1995



tmavá forma motýla
Pístovice 2007



defolovaný porost
Hořovice 1995



trusinky pod stromy
Hajnice (Trutnov) 2005

abiotická poškození »
antropogenní poškození »
hálkotvorní škůdci »
listovní škůdci »
škůdci jehličí a letorostů »
bekyně mniška
žitěčonoš trnkový
borovec borový
lišaj borový
sosnokaz borový
tmavoskvrněč borový
obaleč prýtovej
pouzdrovníček
modřínový
molovka jalovcová
pilatka smrková
ploskohřbetka smrková
hřebenule borová
lalokonosec rýhovaný
korovnice douglasková
žitěnka jalovcová
škůdci kmene a větví
listnáčů »
škůdci kmene a větví
jehličnanů »

Lymantria monacha (Linnaeus, 1758) – bekyně mniška

TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ:
Řád: motýli (Lepidoptera)
Čeleď: bekýňovití (Lymantriidae)

<http://atlasposkozeni.mendelu.cz>

HODNOCENÍ VÝSKYTU ŠKODLIVÝCH ČINITELŮ

KVANTIFIKACE SYMPTOMŮ, ROZSAH POŠKOZENÍ – u listů a větví se kvantifikace symptomů provádí jen pro hodnotitelnou část koruny. **Rozsah poškození** je procento ovlivněných listů/jehlic, větví nebo obvodu kmene, které jsou postiženy činností škodlivého faktoru. **Rozsah symptomů** odrážejících defoliaci (například poškození listu defolianty) je vyjádřen jako procento listové plochy, která je ztracena působením daného faktoru. Toto znamená, že při stanovení rozsahu poškození by mělo být bráno v úvahu nejen prosté procento faktorem ovlivněných listů, ale také „intenzita“ poškození na úrovni listu: z hlediska fyziologie stromu záleží na tom, jestli je 30 % listů postiženo menšími částečným žírem nebo jestli je 30 % listů totálně zkonsumováno. **Ovlivněná listová plocha** je vyjádřena jako procento faktorem ovlivněné listové plochy z celkové aktuální plochy listoví v hodnotitelné části koruny v čase pozorování. Rozsah poškození je monitorován s rozlišením sedmi tříd:

- 0 %
- 1–10 %
- 11–20 %
- 21–40 %
- 41–60 %
- 61–80 %
- 81–99 %
- 100 %

