

VÝZNAMOVOSŤ NIEKTORÝCH RASTOVÝCH VLASTNOSTÍ BUKA LESNÉHO (*FAGUS SYLVATICA* L.) PRE POŠKODENIE SNEHOM

DUŠAN SEIFERT¹, MILAN KODRÍK², ŠTEFAN PAVLÍK²

¹Ministerstvo pôdohospodárstva SR, Dobrovičova 12,

SK – 812 66 Bratislava, e-mail: dusan.seifert@land.gov.sk

²Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 20,

SK – 960 53 Zvolen, e-mail: kodrik@vsld.tuzvo.sk, spavlik@pobox.sk

SEIFERT D., KODRÍK M., PAVLÍK Š.: Significance of some growth characteristics of European beech (*Fagus sylvatica* L.) for damage by snow. Lesn. Čas. – Forestry Journal, 56(2): 177 – 183, 2010, 3 fig., tab. 3, ref. 11. Original paper. ISSN 0323 – 10468

The study assesses damage of beech forest by snow in Western part of Low Tatra Mts. on the selected model areas of LHC Slovenská Ľupča in 50-year-old forest stand, in dependence on some qualitative characteristics of beech trees and their growth characteristics. Based on Discriminate Analysis evaluation of the qualitative characteristics snow damaged beech mostly in dependence on the phenomenon of tree species foliage in non-vegetation period and social status of trees.

By combining these two factors 89% of analysed trees can be correctly identified in terms of damage by snow. The quality of the trunk was evaluated as an assistant qualitative characteristic.

Key words: *snow, beech (Fagus sylvatica L.), foliage, social standing, growth properties*

Práca hodnotí poškodenie bukového porastu snehom v západnej časti Nízkyh Tatier na vybraných modelových plochách v lesnom hospodárskom celku Slovenská Ľupča v 50-ročnom lesnom poraste v závislosti na kvalitatívnych vlastnostiach jedincov buka lesného a jeho rastových charakteristikách. Podľa diskriminačnej analýzy hodnotenia kvalitatívnych parametrov, sneh poškodzuje buk najviac v závislosti na fenoméne olistenia dreviny mimo vegetačného obdobia a v závislosti na spoločenskom postavení stromov.

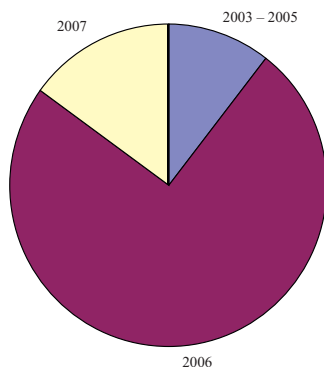
Kombináciou týchto dvoch faktorov môže byť správne identifikovaných, pokiaľ ide o škody snehom, 89% analyzovaných stromov. Ako pomocný kvalitatívny parameter bola hodnotená kvalita kmeňa.

Kľúčové slová: *sneh, buk (Fagus sylvatica L.), olistenie, sociálne postavenie stromu, rastové vlastnosti*

1. Úvod a problematika

Sneh je závažný škodlivý činiteľ v lesných porastoch. Škody, ktoré lesnému hospodárstvu spôsobuje nie sú síce tak rozsiahle, ako v prípade borivých vetrov. Veľké sú však vtedy, ak spôsobia zánik lesných porastov v mladom veku, keď speňaženie dreva z polomov nie je takmer žiadne, alebo veľmi malé a je nevyhnutné zabezpečiť ich predčasnú obnovu (KONÔPKA, KONÔPKA, NIKOLOV 2008). Sneh poškodzuje dreviny (porasty) tlakom pôsobiacim v smere osi kmeňa. Dreviny (porasty) ohrozuje najmä mokrý sneh, ktorý padá pri teplote 0 °C. Jeho špecifická hmotnosť sa pohybuje okolo 0,8 g.cm⁻³, čo je dvojnásobok hmotnosti sypkého snehu, ktorý padá počas mrznutia. Následkom poranenia stromov vznikajú podmienky na výskyt hniloby. Porasty sú menej odolné proti vetru a porastová plocha sa často silne zaburíní, čo sťažuje obnovu (KODRÍK in STOLINA *et al.* 1985). Podľa údajov Správy o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike (Kolektív 2008), objem náhodnej ťažby, zapríčinennej týmto druhým najväčším abiotickým škodlivým činiteľom, bol na Slovensku za posledných 10 rokov extrémne najvyšší v roku 2006. Aj v nasledujúcom roku 2007 bol objem realizovaných náhodných ťažieb v dôsledku mechanického pôsobenia snehu podstatne vyšší ako sumár týchto ťažieb za roky 2003 až 2005.

Obrázok 1 znázorňuje vysokú rozdielnosť v objeme snehových kalamitných ťažieb v ostatných rokoch.



Obr. 1. Podiel objemu drevnej hmoty z realizovaných náhodných ťažieb zapríčinených snehom (%)

Fig. 1. The proportion of the volume of wood in salvage felling due to damage caused by snow (%).

Podľa výskumov KONÔPKU a KONÔPKU (2009), v prípade listnáčov sa buk (*Fagus sylvatica* L.) prejavil ako najlabilnejšia drevina voči mechanickému pôsobeniu škodlivých činiteľov – snehu aj vetra.

Popri hodnotení významného vplyvu charakteristík prírodných podmienok a vlastností porastov je pri reálnom vzniku poškodenia lesných porastov snehom jedným

z dôležitých aspektov posúdenie niektorých rastových vlastností dreviny v priamom vzťahu k lesnému prostrediu – lesnému porastu.

Cieľom práce bolo zistiť významovosť niektorých rastových vlastností buka lesného pre stabilitu bukových porastov pri pôsobení snehu.

2. Materiál a metódy

Poškodenie jedincov buka snehom vo vzťahu k jeho rastovým vlastnostiam a znakom bolo zisťované na strednom Slovensku v oblasti západnej časti Nízkych Tatier pri obci Slovenská Lupča. Výskum prebiehal v 50-ročnom zmiešanom poraste, tvorenom súvislými enklávami buka v skupinovom zmiešaní so smrekom obyčajným (*Picea abies* [L.] Karst.) a jelšou lepkavou (*Alnus glutinosa* L.). Prevažná časť porastu je zaradená v lesnom type 6308 kamenitá jedľová bučina vst. s bonitou 26, JZ expozíciou, sklonom 60 % a zakmenením 0,6.

Významovosť posudzovaných rastových vlastností buka bola hodnotená začiatkom roku 2008 ako čiastkové zisťovanie na dvoch pokusných plochách s veľkosťou asi 0,5 ha (70 × 70 m). Pri výbere vytypovaných stabilizovaných plôch bol uplatnený nasledovný postup (KODRÍK, 1985). Výber zameriať na poškodenú aj nepoškodenú časť, čím bude zabezpečená reprezentatívnosť celej sledovanej plochy. (2) Výber súbežne sledovaných plôch podmieniť ich porovnateľnosťou, t. j. určiť plochy s rovnakými charakteristikami okolitých faktorov pôsobiacich na nich (JPRL), čím bude zabezpečená eliminácia faktorov prostredia pri získavaní výstupných údajov.

Poškodenie drevín bolo sledované celkovo na 189 jedincoch buka. Vstupné hodnoty o všetkých poškodených aj nepoškodených jedincoch buka boli získavané priamym meraním a zisťovaním na jednotlivých stabilizovaných plochách. Kvalitatívne znaky boli hodnotené pomocou Metodiky pre inventarizáciu lesov Ústavu pre hospodársku úpravu lesov ČR (Kolektív 2003). Pri identifikovaní základných dôvodov poškodenia išlo o zistenie a posúdenie výstavby porastu – biometrické veličiny (výšková a hrúbková rozrôznenosť), asymetrie korún, tvaru a kvality kmeňa, kvality vetvenia a uhla zakončenia a „fenoménu“ ponechávania suchých listov na drevine mimo vegetačného obdobia. Určenie priemerných hodnôt daných kvalitatívnych znakov sa vykonalo označením pomocou vopred určených kvalitatívnych tried.

Pri hodnotení výstavby porastu bolo posudzované spoločenské postavenie stromov, udávajúce rozmiestnenie jednotlivých stromov v poraste do rozlíšiteľných úrovní. K hodnoteniu sa použila pôvodná Kraftova klasifikácia. Postavenie stromu vo vnútri jednej (hornej) porastovej vrstvy vo vzťahu k susedným stromom bolo rozhodujúce pre zaradenie do stromovej triedy, pričom stromová trieda je označenie pre súbor stromov, ktoré majú spoločný jeden alebo viac určitých znakov. Určujúcim faktorom pre toto zaradenie bola výška stromu a tvar jeho koruny. Hrúbková rozrôznenosť stromov bola síce sledovaná pomocou intervalov upravenej tzv. „Polanského štvorstupňovej klasifikácie“, no z dôvodu prevládajúcej hrúbkovej homogenity porastu (stredná hrúbka 22 cm) nebol vplyv hrúbkovej rozrôznenosti drevín posudzovaný ďalšou analýzou. Asymetria korún bola sledovaná ako miera pravidelnosti koruny stromu, čím sa zistil podiel deformovaných korún, a teda stromov, ktoré sú pod vplyvom negatívnych faktorov. Tvar a kvalita kmeňa sa ohodnotila pomocou kvalitatívnych tried tak, že kvalitatívne znaky sa sledovali len na živých stromoch a boli hodnotené podľa spodnej časti kmeňa do výšky 7 m nad zemou (okrem zlomov). Znehodnotenie častí kmeňa spôsobené čiastočným rozkladom a rozpadom dreva, ktorého príčinou je vývoj drevokazných húb bolo zisťované makroskopicky – posúdením vonkajších znakov, hlavne prítomnosťou plodníc drevokazných húb na kmeni stromu alebo na koreňových nábehoch, výronmi z rán príp. prítomnosťou dutín. Poškodenie vetiev v korune bolo hodnotené okulárne posúdením vitality jedince a rozsahu poškodenia vetiev. Uhol zakončenia bol zisťovaný metódou podľa VESELÉHO (1977a, 1977b), pomocou troch skupín, pričom konáre sa zatrieďujú podľa toho, aký uhol zvierajú s hlavnou osou kmeňa. Olistenie zostávajúce na drevine mimo vegetačného obdobia bolo zisťované pomocou trojstupňovej klasifikácie stromov.

Tabuľka 1 uvádza počty rozlíšených kvalitatívnych tried pri posudzovaní jednotlivých rastových vlastností a znakov.

Tabuľka 1. Prehľad hodnotených kvalitatívnych znakov a počet ich kvalitatívnych tried
 Table 1. Overview of the evaluated qualitative characteristics and number of their qualitative classes

Kvalitatívny znak ¹⁾	A	B	C	D	E	F	G
Počet kvalitatívnych tried ²⁾	5	3	3	4	3	3	3

A – stromová trieda – *tree class*, B – asymetria koruny – *crown asymmetry*, C – kvalita kmeňa – *quality of trunk*, D – hniloba kmeňa – *rot of trunk*, E – poškodenie vetiev – *damage of branches*, F – uhol zakonarenia – *angle of branches*, G – olistenie – *foliage*

¹⁾Qualitative characteristic, ²⁾Number of qualitative classes

Pri vyhodnocovaní významovosti uvedených rastových vlastností buka ako faktorov pre narušenie stability a poškodenie vytypovaných plôch bukových porastov snehom bol využitý štatistický softvérový produkt STATISTICA 5.1 Pro Windows s aplikáciou viacrozmernej diskriminačnej analýzy (StatSoft, Inc. 2005).

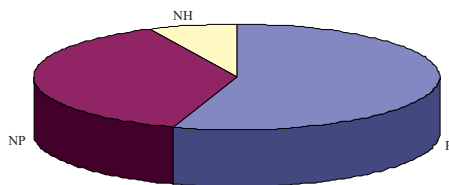
3. Výsledky a diskusia

Z celkového počtu posudzovaných jedincov buka bolo na ploche postihnutej snehovou kalamiťou 59,14 % kusov poškodených snehom. Na časti nepostihnutej snehom to bolo len 19,79 %.

Na obrázkoch 2 a 3 je zobrazený výrazný rozdiel v poškodení na kalamiťnej a nekalamiťnej časti.

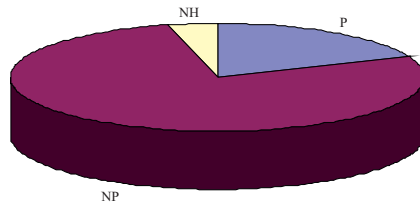
Pri hodnotení kvalitatívnych znakov buka podmieňujúcich poškodenie bukových porastov snehom, výsledky diskriminačnej analýzy jedincov kalamiťnej časti ukázali, že o poškodení buka rozhodujú skúmané faktory rôznou mierou.

O poškodení bukových porastov snehom rozhodovali zo všetkých siedmich posudzovaných kvalitatívnych znakov v najväčšej miere stromová trieda a olistenie buka mimo vegetačného obdobia. Analýzou poškodených jedincov, na základe kombinácie týchto dvoch faktorov bolo možné správne klasifikovať a identifikovať z hľadiska po-



Obr. 2. Podiel poškodených a nepoškodených jedincov na postihnutej ploche (%). (P – poškodené, NP – nepoškodené, NH – nehodnotený)

Fig. 2. Proportion of damaged and undamaged individuals in the affected area (%). (P – damaged, NP – undamaged, NH – not rated).



Obr. 3. Podiel poškodených a nepoškodených jedincov na nepostihnutej ploche (%). (P – poškodené, NP – nepoškodené, NH – nehodnotené)

Fig. 3. Proportion of damaged and undamaged individuals in the unaffected area (%). (P – damaged, NP – undamaged, NH – not rated).

škodenia snehom až 89% analyzovaných stromov. Ako pomocný kvalitatívny znak bola vyhodnotená kvalita kmeňa.

V tabuľke 2 sú uvedené výsledky diskriminačnej analýzy hodnotených faktorov s uvedeným percentom správnosti určenia poškodenia.

Na základe výsledkov diskriminačnej analýzy bolo zistené, že poškodenie jedincov buka snehovými zrážkami podmieňuje kombinácia sledovaných faktorov.

Podľa vykonanej analýzy, poškodenie bukových porastov snehom súčasne podmieňujú hlavne dva faktory – zostávajúce olistenie na drevine mimo vegetačného obdobia a stromová trieda, v ktorej je posudzovaný strom zaradený. Ako vyplýva z tabuľky 3, poškodenie jedincov bolo najvýraznejšie vo štvrtej stromovej triede (bez ohľadu na stupeň zostávajúceho olistenia), kde sa podúrovňové a ustupujúce jedince nepodieľajú na tvorbe horného korunového zápoja alebo je ich podiel na tomto zápoji len malý. Vrcholce stromov tu zasahujú hlavne do korunového priestoru tvoreného spodnými

Tabuľka 2. Hodnoty diskriminačnej analýzy pre časť poškodenú snehom

Table 2. Values of discriminant analysis for the part damaged by snow

Výsledky diskriminačnej analýzy ¹⁾			
Wilks. lambda = 0,43363 F(7,85) = 15,860 p < 0,0000			
	p	Toler.	1-toler.
A	0,008811	0,722160	0,277840
B	0,426062	0,727869	0,272131
C	0,072643	0,546147	0,453853
D	0,547133	0,594465	0,405535
E	0,166235	0,765741	0,234259
F	0,373188	0,826342	0,173658
G	0,000184	0,742866	0,257134

¹⁾Discriminant function analysis summary

Vysvetlivky – Explanatory notes: ako pri tabuľke 1 – See Table 1

časťami korún úrovňových stromov. Podľa výskumov KODRÍKA (1985, 1999) a KODRÍKA (1996), základným nositeľom statickej stability porastu sú jedince úrovne a nadúrovne, kde stabilita je doménou odolných a silných zložiek porastu.

Tabuľka 3 uvádza možnosti klasifikácie stromov vo väzbe na poškodenie podľa zostávajúceho olistenia mimo vegetačného obdobia a stromovej triedy, v ktorej je posudzovaný strom zaradený.

Tabuľka 3. Klasifikácia poškodenia stromov podľa olistenia a stromovej triedy

Table 3. Classification of tree damage by foliage and tree class

Olistenie ¹⁾ Stromová trieda ²⁾	1	2	3
1	N	N	A
2	N	N	A
3	N	N	A
4	A	A	A
5	—	—	—

(Poškodenie – damage: A – áno – yes, N – nie – no)

¹⁾Foliage, ²⁾Tree class

V prvej až tretej stromovej triede (nadúrovňové/predrastavé, úrovňové, čiastočne úrovňové/vrastavé) bolo poškodenie buka zistené ako podmienené zostávajúcim olistením mimo vegetačného obdobia, kde boli na konároch ponechané suché listy – nad 60 % (kvalitatívna trieda olistenia 3). V kvalitatívnej triede olistenia 1 (bez olistenia mimo vegetačného obdobia) a v kvalitatívnej triede 2 (na konároch sa sporadicky vyskytujú suché listy do 60 %), poškodenie buka snehom v prvých troch stromových triedach možno očakávať len s malou pravdepodobnosťou. SEIFERT (2009) zhodnotením ponechávania suchých listov na buku mimo vegetačného obdobia pomocou trojstupňovej klasifikácie stromov zistil najväčšie poškodenie dreviny u olistených jedincov, na konároch ktorých boli ponechané suché listy v najväčšom rozsahu, pričom stromy bez olistenia mimo vegetačného obdobia boli poškodené minimálne. Pozorovaný „fenomén“ ponechávania asimilačných orgánov na konároch jedincov buka v zimnom období nebol predmetom samostatného podrobnejšieho výskumu, pričom v danom prípade môže ísť jednak o geneticky podmienený efekt, ako aj klimatický vplyv časového posunu priemerných lokálnych teplôt.

O poškodení bukových porastov snehovými zrážkami v zimnom období teda rozhoduje kombinácia uvedených dvoch faktorov, pre vymedzenie ktorých boli získané vyššie popísané podporné štatistické výsledky. Je však pravdepodobne potrebné analyzovať ďalšie vzorky viacerých stromov z viacerých lokalít, aby sa na základe väčšieho súboru dát dali tieto získané výsledky jednoznačne zovšeobecniť aj v širších súvislostiach následného výskumu.

Podakovanie

Príspevok vznikol s finančnou podporou VEGA v rámci grantového projektu „Zraniteľnosť lesných rezervácií prírodnými a antropickými škodlivými činiteľmi v meniacich sa ekologických podmienkach“ č. 1/0394/10.

Literatúra

1. KODRÍK J., 1985: Odolnosť listnatých porastov voči abiotickým činiteľom. /Mechanické pôsobenie snehu v bučinách/. VŠLD vo Zvolene, 57 s. – 2. KODRÍK J., 1996: Kalamity v lesoch Slovenska, ich príčiny a prognóza. In HLAVÁČ P. (ed.): Podmienky, príčiny a prognóza škôd kalamitného charakteru v lesných porastoch. Zvolen, TU, s. 7–18. – 3. KODRÍK J., KODRÍK M., 1999: Statical stability and production of the beech (*Fagus sylvatica* L.) root system. Bratislava, *Ecology*, **18**(3): 255–263. – 4. KOLEKTÍV, 2003: Metodika pre inventarizáciu lesov Ústavu pre hospodársku úpravu lesov ČR. – 5. KOLEKTÍV, 2008: Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike – Zelená správa. – 6. KONÓPKA J., KONÓPKA B., 2009: Vietor a sneh – najzávažnejšie abiotické škodlivé činitele. Zvolen, NLC, 11 s. – 7. KONÓPKA J., KONÓPKA B., NIKOLOV CH., 2008: Snehové polomy v lesných porastoch na Slovensku. Zvolen, NLC, Lesnícke štúdie, č. 59, 65 s. – 8. SEIFERT D., 2009: Vyhodnotenie významovosti niektorých rastových vlastností buka pre narušenie stability a poškodenie vytipovaných plôch bukových porastov snehom. In HLAVÁČ P. (ed.): Ochrana lesa 2009. Zvolen, TU, s. 43–50. – 9. STATSOFT, Inc. 2005: STATISTICA (data analysis software system), version 5.1. – 10. STOLINA M. *et al.*, 1985: Ochrana lesa. Bratislava, Príroda, 473 s. – 11. VESELÝ L., 1977a: Tvar koruny buka ako ukazovateľ rastovej intenzity stromu. *Lesnícky časopis*, **23**(1): 33–50. – 12. VESELÝ L., 1977b: Uhol vetiev konárov ako dôležitý morfológický faktor pri výchove bučín. *Lesnícky časopis*, **23**(3): 225–237.

Summary

In the western part of the Low Tatra Mts. near Slovenska Ľupča village there was observed in 50-year-old beech forest damage to beech trees by snow in relation to its growth characteristics. Results of the analysis of empirical material of damaged trees showed that snow damages beech trees mainly in dependence on two factors – remaining foliage on the branches in non-vegetation period and tree class, which was considered. Most of damaged beech trees were in the fourth tree class (Kraft's classification) regardless remaining foliage. From the first to third tree class the damage to beech was identified only as conditional to the remaining foliage on trees in non-vegetation period, whereas more than 60% of dry leaves were left on branches.

Translated by: author

Revised by: Z. AL-ATTASOVÁ