



OCHRANA LESA PRED ŠKODAMI ZVEROU A OSTATNÝMI ŠKODLIVÝMI ČINITEĽMI

ZBORNÍK REFERÁTOV Z ODBORNÉHO SEMINÁRA

NÁRODNÉ LESNÍCKE CENTRUM • LESNÍCKY VÝSKUMNÝ ÚSTAV ZVOLEN
STREDISKO LESNÍCKEJ OCHRANÁRSKEJ SLUŽBY

OCHRANA LESA PRED ŠKODAMI ZVEROU A OSTATNÝMI ŠKODLIVÝMI ČINITEĽMI

ZBORNÍK REFERÁTOV
Z ODBORNÉHO SEMINÁRA

27. 4. 2018 • Banská Štiavnica

Tento zborník bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repelak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

A bol pripravený aj s podporou projektov:

- APVV-0707-12 Výskum vplyvu disturbančných faktorov na dlhodobý vývoj zdravotného stavu lesov Slovenska,
- APVV-14-0567 Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánom prostredí,
- APVV-15-0531 Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska,
- APVV-15-0348 Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb,
- APVV-16-0031 Výskum alternatívnych metód ochrany ihličnatých sadeníc pred hmyzími škodcami,
- „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora – VIPLÉS“ zo zdrojov z MPRV SR, sekcie lesného hospodárstva a spracovania dreva.

Zhotoviteľ: Ing. Andrej Gubka, PhD.

Rozsah: 68 strán

Rukopis neprešiel jazykovou úpravou.

Za obsah a jazykovú stránku zodpovedajú autori textu.

Vydalo Národné lesnícke centrum, Zvolen, 2018

ISBN 978-80-8093-249-7

OBSAH

NAJVÝZNAMNEJŠIE ŠKODLIVÉ ČINITELE V ROKU 2017 A PROGNOZA NA ROK 2018	[5]
ANDREJ KUNCA a kol.	
ŠKODY ZVEROU PODĽA HLÁSENÍ V LESNEJ HOSPODÁRSKEJ EVIDENCIÍ V ROKOCH 2012 – 2017	[11]
ANDREJ GUBKA • ANDREJ KUNCA • PETER KAŠTIER	
ŠKODY ZVEROU A PREVENTÍVNE OPATRENIA PROTI NIM	[15]
JOZEF BUČKO • MARIÁN SLAMKA	
ZLOŽENIE POTRAVY JELEŇA LESNÉHO V ZIMNOM OBDOBÍ	[21]
KATARÍNA BAKOVÁ • MARIÁN SLAMKA	
VPLYV NADMORSKEJ VÝŠKY NA ZLOŽENIE POTRAVY JELEŇA LESNÉHO (<i>Cervus elaphus</i>) VO VYBRANOM ÚZEMÍ KREMNICÝCH VRCHOV	[27]
KATARÍNA BAKOVÁ • MARIÁN SLAMKA • ANDREJ GUBKA	
REÁLNY OHRYZ A TEORETICKÉ MODELY POTRAVINOVÉHO POTENCIÁLU JELENEJ ZVERI V JARABINÁCH	[35]
BOHDAN KONÓPKA • PETER KAŠTIER • JOZEF BUČKO	
PRIEBEŽNÉ HODNOTENIE ZDRAVOTNÉHO STAVU JASEŇA NA POKUSNÝCH PROVENIENČNÝCH PLOCHÁCH A HODNOTENIE ÚČINNOSTI OŠETRENIA JASEŇOV VOČI POŠKODENIU ZVEROU, PRIEBEŽNE HODNOTENIE	[43]
VALÉRIA LONGAUEROVÁ • MIRIAM MALOVÁ	
POŠKODENIE JASEŇA ŠTÍHLEHO OHRYZOM JELEŇOU ZVEROU	[49]
BOHDAN KONÓPKA • PETER KAŠTIER • JOZEF BUČKO	
POŠKODZOVANIE TOPOĽOVÝCH SADENÍC HUBOVÝMI PATOGÉNNAMI A ZVEROU VO VÝSADBÁCH, MOŽNOSTI OCHRANY	[57]
ROMAN LEONTOVÝČ • ANDREJ KUNCA • VALÉRIA LONGAUEROVÁ	
VYUŽITIE BIOPREPARÁTU REPELAK PROTI POŠKODZOVANIU LESA ZVEROU	[63]
SLAVOMÍR FINĎO • MIRIAM MALOVÁ • VALÉRIA LONGAUEROVÁ	

NAJVÝZNAMNEJŠIE ŠKODLIVÉ ČINITELE V ROKU 2017 A PROGNÓZA NA ROK 2018

ANDREJ KUNCA • MARCEL DUBEC • JURAJ GALKO • ANDREJ GUBKA •
BOHDAN KONÔPKA • ROMAN LEONTOVYČ • VALÉRIA LONGAUEROVÁ •
MIRIAM MAĽOVÁ • CHRISTO NIKOLOV • SLAVOMÍR RELL • JOZEF VAKULA •
MILAN ZÚBRIK • PETER KAŠTIER

KLÍMA

Jar 2017 (III – V) bola na Slovensku teplotne silne nadnormálna s odchýlkou od 1,7 °C do 2,5 °C v porovnaní s dlhodobým priemerom (ďalej „DP“) 1901 – 2000. Na jar spadlo na Slovensku v priemere asi 182 mm zrážok (asi 76 % DP 1901 – 1990).

Leto (VI – VIII) 2017 bolo na Slovensku v priemere mimoriadne teplé, teda celkovo teplotne mimoriadne nadnormálne, o 2,4 °C (Oravská Lesná) až 3,2 °C (Hurbanovo) teplejšie v porovnaní s DP 1951 – 1980. V Košiciach to bolo 5. najteplejšie leto od začiatku pozorovaní (1881), v Oravskej Lesnej 2. najteplejšie leto, v Poprade 2. najteplejšie leto a v Hurbanove 3. najteplejšie leto od začiatku pozorovaní (1871). Aj keď bola občas nízka relatívna vlhkosť vzduchu a celkovo na viacerých miestach významné sucho, nočné minimá teploty vzduchu boli často vysoké a až v 30 dňoch sme zaznamenali niekde v SR tropickú noc s minimom teploty v noci 20 °C alebo viac, denné maximá boli v priemere tiež vysoké, zaznamenali sme asi 10 supertropických dní (s maximom teploty 35 °C alebo viac, čo je tiež vysoko nad dlhodobým priemerom z obdobia 1951 – 1990). Zrážkovo bolo leto 2017 predbežne celkovo na dolnej hranici normálu, miestami ale aj podnormálne (SR asi 220 mm, 85% DP).

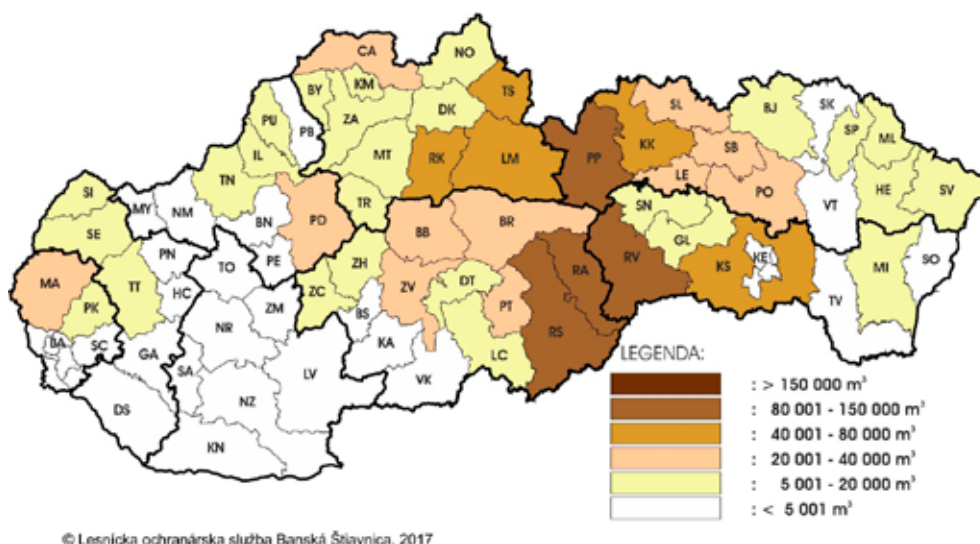
Jeseň 2017 (IX – XI) bola na Slovensku v priemere celkovo teplotne normálna až nadnormálna, o –0,3 °C chladnejšia (Chopok) až 1,1 °C teplejšia (Košice) v porovnaní s DP 1951 – 1980. Zrážkovo bola jeseň 2017 predbežne celkovo normálna (miestami na juhu) až silne nadnormálna (na viacerých miestach v strede a na severe SR), no s veľmi nevyrovnaným časovým priebehom zrážok (veľa zrážok spadlo iba pri krátkotrvajúcich južných cyklonálnych

situáciách). Na Slovensku spadlo spolu asi 285 mm v priemere, čo je asi 160 % DP. Vyššie úhrny zrážok nasledovali po veľmi suchom vegetačnom období na viacerých miestach na juhu Slovenska, preto boli vyššie úhrny zrážok veľmi prospešné.

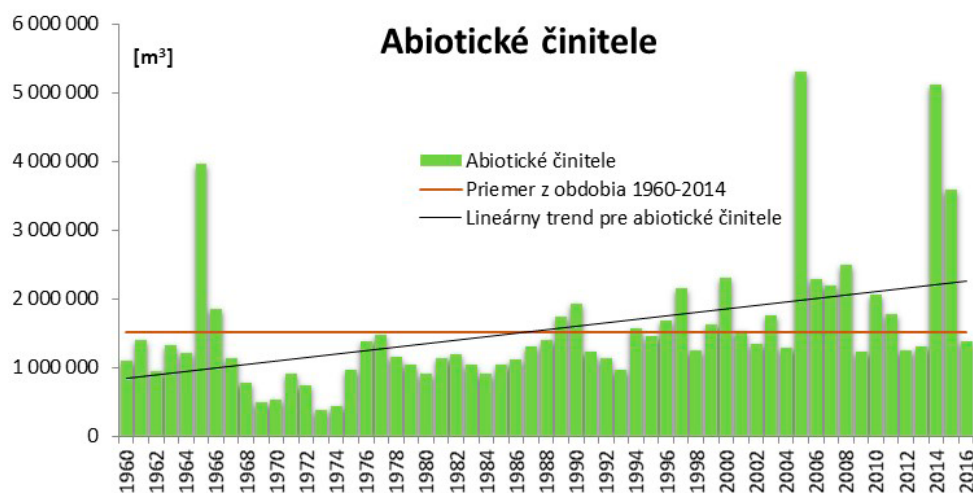
(Zdroj: http://www.dmc.fmph.uniba.sk/public_html/climate/THurbanovo.htm)

ABIOTICKÉ ČINITELE

Abiotické činitele, a to najmä vietor, spôsobujú každoročne rozsiahle poškodenie lesov Slovenska. Avšak situácia v roku 2016 bola oproti dlhodobému vývoju o niečo priaznivejšia. V danom roku abiotické činitele poškodili 1 435 tisíc m³ drevnej hmoty. Pritom vietor poškodil 1 264 tisíc m³, čo je 88,0 % z celkového množstva dreva poškodeného touto skupinou škodlivých činiteľov. Na druhom mieste bolo sucho a úpal so 121 tisíc m³ (8,4 %), sneh s 35 tisíc m³ (2,4 %), ďalšie škodlivé činitele boli málo závažné. Relatívne malá časť kala-



Obrázok 1. Abiotické činitele v roku 2016



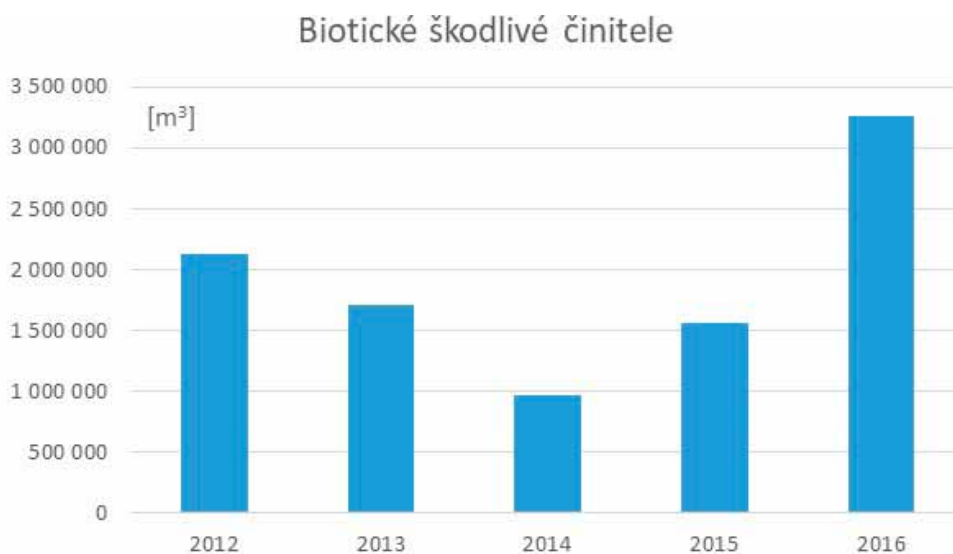
Obrázok 2. Vývoj abiotických škodlivých činiteľov

mitného dreva (175 tisíc m³, t.j. 12,2 % z novo poškodenej hmoty) sa do konca roka 2016 nestihla spracovať. Je to mierne väčšie množstvo kalamitného dreva ako sa „prenieslo“ z predošlého roku.

V roku 2017 sa škody spôsobené abiotickými činiteľmi vyskytovali len lokálne. Avšak v okolitých štátoch (Česko, Poľsko, Rakúsko) sa vyskytlo niekoľko významných vetrových kalamít, napr. začiatkom augusta 2017, ale najmä 29. 10. 2017, ktorá dostala meno Herwart.

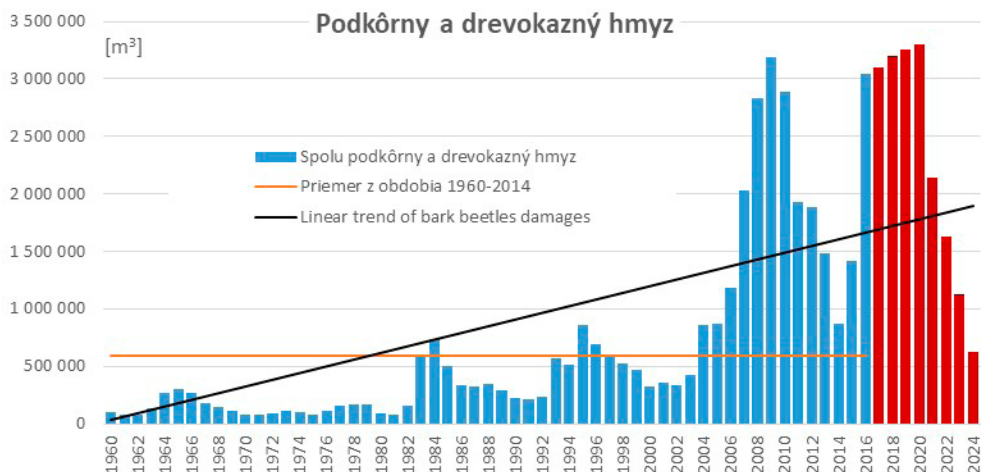
BIOTICKÉ ČINITELE

Z biotických škodlivých činiteľov dominuje podkôrny a drevokazný hmyz na smreku. Oproti roku 2014, keď bolo spracovaných necelý 1 mil. m³, za 2 roky sa zvýšil objem spracovanej hmoty na viac ako 3,2 mil. m³. Je to dôsledok opätovného nárastu kalamity podkôrneho hmyzu v smrečinách po vetrovej kalamite Žofia z 15. 5. 2014. V roku 2017 sa situácia oproti roku 2016 nezmenila, pokračuje rozširovanie ohnísk lykožrúta smrekového smrečinách. Najviac ohrozenými regiónmi sú Orava, Kysuce, ďalej Gemer, Vysoké Tatry a Nízke Tatry. Očakávame zhoršovanie stavu v Západných Tatrách.



Obrázok 3. Vývoj poškodenia lesov biotickými škodlivými činiteľmi

V roku 2017 sa vyskytoval aj podkôrny hmyz na bukoch – podkôrnik bukový *Taphrorychus bicolor*. Napáda zvyčajne len niekoľko stromov (do 10 ks) v lokalite, ich poškodenie je však výrazné. Napáda najmä stromy oslabené suchom, spálou alebo hubovými patogénmi (hnilobami). Z podkôrneho hmyzu na jedli sme determinovali smoliara jedľového *Pissodes piceae* v okolí Podolínca, ktorý sa často vyskytuje na oslabených jedliach po napadnutí podkôrnymi škodcami: lykožrút prostredný (*Pityokteines spinidens*), lykožrút malý (*Pityokteines vorontzowi*), lykožrút jedľový (*Pityokteines curvidens*) a kôrník jedľový (*Cryphalus piceae*). Smoliar často napáda aj stromy oslabené suchom a podpňovkou (*Armillaria* sp.).

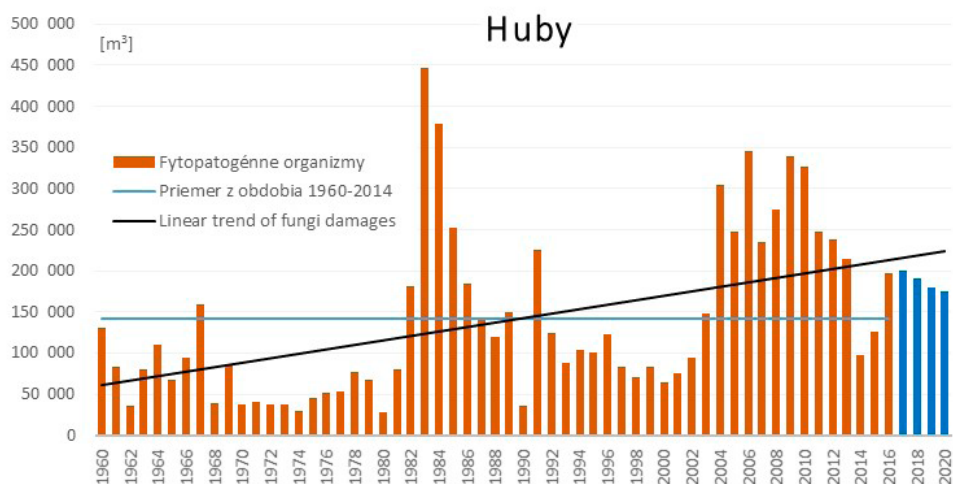


Obrázok 4. Vývoj vykonanej náhodnej ťažby spôsobenej podkôrným a drevokazným hmyzom s prognózou na roky 2017 – 2024

Listožravý hmyz v súčasnosti najviac ohrozuje borovicové porasty, kde sa už niekoľko rokov premnožujú hrebenárky (*Diprion pini*, *Diprion similis*). Lokálne holožery na duboch spôsobovali piadivky: piadivka zimná *Erannis defoliaria* a piadivka jesenná *Operophtera brumata*, siatica *Orthosia cruda* a piadivka *Agriopsis leucophaearia*. Znížil sa tlak mnišky veľkohlavej a obalovačov na duboch. Zaujímavosťou roka 2017 bolo zaznamenanie silného výskytu hrčiarky *Dryomia circinnans*, ktorá vytvára na spodnej strane listov cera bohato ochlpené háľky, veľké v priemere 5 – 7 mm. Išlo najmä o lokality na Poľane. Na duboch boli zistené krasone *Agrilus biguttatus*, napadnuté duby chradli a odumierali (Veľaty). Sadenice smrekov a ostatných ihličnanov sú poškodzované najmä tvrdoňom smrekovým *Hylobius abietis*. Vykonávali sme aj determináciu škodcov podľa fotografií, napr. každoročne prichádzajú otázky na pavučiny na kríkoch bršlenov európskych, ktoré spôsobujú húsence priadzovca *Yponomeuta cagnagella*.

Z drevokazných škodcov boli významné drvinárik čierny *Xylosandrus germanus*, ale aj červotoče napr. z čeľade Anobiidae druh s vedeckým názvom *Ptilinus pectinicornis*, ktorý napáda najmä listnaté dreviny. Na topoľoch bol zaznamenaný výskyt vrzúnika topoľového *Saperda populea* (okolie Sobraniec a Gabčíkova).

Z hubových patogénov dominuje podpňovka na smrekoch. Ohrozené sú Kysuce, Orava, Spiš, Gemer a okolie Myjavy (na bukoch). Na smrekovcoch v Demänovskej doline je silný výskyt vlnušky Willkommovej *Lachnellula willkommii*. Napádané sú najmä smrekovce do 30 rokov v lokalitách popri potokoch. Proti hube sa nedá bojovať, je potrebné upraviť drevinové zloženie. Jaseňové sú stále napádané hubou čiašočka jaseňová *Hymenoscyphus fraxineus* (ana. *Chalara fraxinea*). Jaseňové odumierajú aj v chránených územiach, napr. v PR Preliáčina. Odumieranie je sprevádzané sekundárnymi škodcami – lykokažy *Leperisinus* a podpňovky *Armillaria*. V oblasti Malých Karpát (Chltnica) a Zemplínskych vrchov (Veľaty) boli na javoroch (*Acer pseudoplatanus*) zistené huby *Cryptostroma corticale* a *Prosthecium pyriforme*. Ide o prvé výskyty týchto húb na Slovensku. Stromy boli odumreté, opadávala z nich kôra, pod ktorou boli čierne pláty huby *Cryptostroma corticale*. Táto huba uvoľňuje vý-

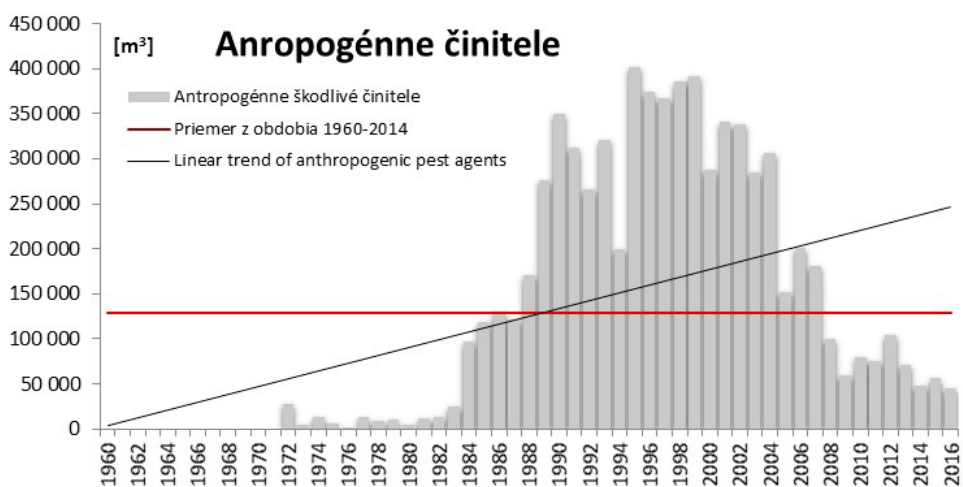


Obrázok 5. Vývoj spracovanej náhodnej ťažby poškodenej fytopatogénnymi organizmami

trusný prach vo veľkých množstvách, ktoré môže spôsobovať ľuďom vážne dýchacie problémy. V priebehu roka boli kontrolované topoľové výsadby a monokultúry na prítomnosť huby spôsobujúcej nekrózy kôry vredovka topoľová *Dothichiza populea* a hrdzí na listoch. V dubových porastoch na Gemeri sa zistilo zvýšené poškodenie porastov hnilobami najmä podpňovkou obyčajnou *Armillaria mellea*. Na bukoch sa zaznamenáva stále výskyt nekrotických ochorení spôsobovaných hubami z rodu *Nectria*. Ide nielen o oblasť Prievidze, ale aj okolie Revúcej a Slovenskej Lupče. Výraznejšie odumieranie brestov, také ako bolo v roku 2015, keď bolo extrémne sucho v letnom období, sme v roku 2017 nezaznamenali. Za poznámku stojí aj upozornenie, že od roku 2016 sa zvyšuje výskyt sypavky jednoihlicovej *Lophodermella sulcigena*. Táto sypavka napáda borovicu lesnú a najmladší ročník ihlíc v horských oblastiach Tatier!

ANTROPOGÉNNE ČINITELE

Najvýznamnejšími z tejto skupiny sú imisie, ktoré sú však na úrovni predchádzajúcich rokov. Škody sú spôsobované v okolí priemyselných závodov a ide



Obrázok 6. Vývoj spracovanej náhodnej ťažby poškodenej antropogénnymi činiteľmi

zvyčajne o vážne dopady na lesné ekosystémy.

ZÁVER

Najvýznamnejším škodlivým činiteľom v roku 2016 a bude aj v roku 2017 a 2018 lykožrút smrekový, najohrozenejšou drevinou smrek. Najohrozenejšími regiónmi Kysuce, Orava, Tatry, Nízke Tatry, Gemer a Spiš. V roku 2017 nás obišla vetrová kalamita Herwart z 29. 10. 2017, ktorá poškodila lesné dreviny v Česku, Nemecku a Poľsku. Predpokladáme v najbližších rokoch podobný vývoj zdravotného stavu lesov, ako bol v roku 2016 a 2017.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repe-lak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Tento článok bol pripravený aj s podporou projektov:

- APVV-0707-12 Výskum vplyvu disturbančných faktorov na dlhodobý vývoj zdravotného stavu lesov Slovenska,
- APVV-14-0567 Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí,
- APVV-15-0531 Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska,
- APVV-15-0348 Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb,
- APVV-16-0031 Výskum alternatívnych metód ochrany ihličnatých sadeníc pred hmyzími škodcami,
- „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora – VIPLES“ zo zdrojov z MPRV SR, sekcie lesného hospodárstva a spracovania dreva.

LITERATÚRA

KUNCA, A., ZÚBRIK, M., VAKULA, J., GALKO, J., KONÓPKA, B., LEONTOVYČ, R., GUBKA, A., NIKOLOV, CH., RELL, S., KONÓPKA, J., LONGAUEROVÁ, V., MALOVÁ, M., SÍTKOVÁ, Z., PAJTIK, J., DUBEC, M., SLANÁ, B., LIPNICKÝ, M., NIGRÍNI, R., 2017: Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska v roku 2016 a prognóza ich vývoja na rok 2017. Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Zvolen, 79 pp.

<http://www.skodcoviadrevin.sk/>

ŠKODY ZVEROU PODĽA HLÁSENÍ V LESNEJ HOSPODÁRSKEJ EVIDENCII V ROKOCH 2012 – 2017

ANDREJ GUBKA • ANDREJ KUNCA • PETER KAŠTIER

ÚVOD

Škody zverou boli a aj sú významným problémom v lesnom hospodárstve. Poškodzované sú nielen staršie porasty, ktoré sú ohrozované najmä lúpaním, ale aj mladé porasty vo fáze náletu, nárastu až mladiny. Tie poškodzuje nielen odhryzom ale aj vytĺkaním parožia, vyťahovaním sadeníc, udupaním prípadne zalahnutím. Z toho vyplýva, že zver poškodzuje porasty nielen kvalitatívne ale aj kvantitatívne. Faktorov ovplyvňujúcich škody zverou je viacero. Niektoré ovplyvniť nedokážeme ako napríklad trofické a tropické nároky zvery, počasie, výšku snehovej pokrývky a pod. Iné faktory môžeme vo väčšej alebo menšej miere ovplyvňovať. Poľovným hospodárením vplývame na populačnú hustotu, pohlavnú a vekovú štruktúru. Vplyv na veľkosť škôd má aj drevinové zloženie porastov, ich štruktúra a variabilita. Ochrannými a obrannými opatreniami tiež môžeme významne znížiť spôsobené škody. Individuálna mechanická ochrana, odvádzacie prikrmovanie, plašidlá, repelenty, oplôtky... to všetko sú metódy ktoré môžeme využívať pri znižovaní škôd spôsobených zverou.

POŠKODENIE LESNÝCH PORASTOV ZVEROU

Od roku 2012 zaznamenávame poškodenie v lesoch na úrovni 1 400 až 1 800 ha. Najviac poškodené porasty boli v roku 2013 kedy sme zaznamenali poškodenie na ploche 1 798 ha. Z toho bolo 1 494 ha poškodených stredne a 304 ha vykazovalo znaky silného poškodenia. Najnižšie poškodenie bolo počas sledovaného obdobia vykázané v roku 2016, kedy bolo poškodených 1 415 ha. Z toho bolo 1 109 ha stredne poškodených a 307 ha silno poškodených.

Poškodenie mladých lesných porastov odhryzom má za posledných šesť rokov postupne stúpajúcu tendenciu. Výnimkou je rok 2014, kedy bolo vykázané poškodenie odhryzom na výmere 828 ha. Z toho bolo stredne poškodených 538 ha a silno poškodených 290 ha. Najviac poškodenia sme zaznamenali



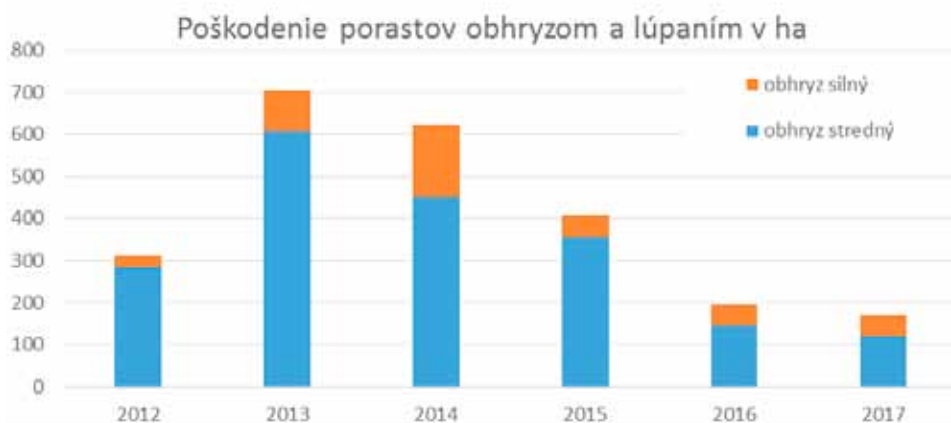
Obrázok 1. Celkové poškodenie lesných porastov zverou v rokoch 2012 až 2017 v ha

v roku 2017 kde bolo odhryzom poškodených 1325 ha. Z toho 1008 ha stredne a 317 ha silno.



Obrázok 2. Poškodenie mladých lesných porastov odhryzom v rokoch 2012 až 2017 v ha

Škody obhryzom a lúpaním sa podľa získanej evidencie v posledných rokoch na rozdiel od poškodenia odhryzom postupne znižujú. V roku 2012 sme síce zaznamenali poškodenie na výmere len 312 ha no už v roku 2013 evidujeme významný nárast poškodenia obhryzom a lúpaním a to viac ako dvojnásobný.



Obrázok 3. Poškodenie mladých lesných porastov obhryzom a lúpaním v rokoch 2012 až 2017 v ha

Celková poškodená plocha tak bola 706 ha. Z toho 607 stredne poškodených a 99 ha silno poškodených. V roku 2017 sme zaznamenali najnižšie poškodenie a to na výmere 171 ha. Z toho bolo 120 ha poškodených stredne a 51 ha poškodených silno. Zaujímavosťou je stabilná rozloha silno poškodených porastov obhryzom a lúpaním v posledných troch rokoch, kedy je táto plocha vykazovaná na úrovni 50 až 51 ha.

ZÁVER

Zver je neodmysliteľnou súčasťou lesa a tak sa treba pozeráť aj na škody ňou spôsobené. Tieto škody by však nemali prekročiť prah hospodárskej únosnosti a tiež ekologickú stabilitu porastu. V súčasnej dobe však máme podozrenie, že v mnohých oblastiach sú škody spôsobované zverou veľmi vysoké a narúšajú tak snahy pestovania a zakladania lesa. Niektoré druhy drevín sa z porastov lokálne vytrácajú, pretože sú významne atakované zverou. Aj keď sa v lesnej hospodárskej evidencii vykazuje poškodenie na úrovni 1400 až 1800 ha ročne, predpokladáme, že skutočné poškodenie lesných porastov zverou je významnejšie.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repelak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Tento článok bol pripravený aj s podporou projektov:

- APVV-0707-12 Výskum vplyvu disturbančných faktorov na dlhodobý vývoj zdravotného stavu lesov Slovenska,
- APVV-14-0567 Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí,
- APVV-15-0531 Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska,
- APVV-15-0348 Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb,
- APVV-16-0031 Výskum alternatívnych metód ochrany ihličnatých sadenic pred hmyzími škodcami,
- „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora – VIPLES“ zo zdrojov z MPRV SR, sekcie lesného hospodárstva a spracovania dreva.

ŠKODY ZVEROU A PREVENTÍVNE OPATRENIA PROTI NIM

JOZEF BUČKO • MARIAN SLAMKA

ÚVOD

O významnom vplyve raticovej zveri na poľnohospodársku a lesnú výrobu bolo v poslednom období diskutované vo viacerých médiách a odborných kruhoch. Snaha v čo najväčšej miere eliminovať negatívne pôsobenie voľne žijúcej zveri na poľnohospodársku a lesnícku činnosť vyústila začiatkom roku 2016 do podpísania Memoranda o spolupráci pri riešení škôd spôsobených zverou a na zveri, medzi Slovenskou lesníckou komorou, Slovenskou poľnohospodárskou a potravinárskou komorou a Slovenskou poľovníckou komorou. Chovateľské rady a Okresné úrady bojujú s vyššie uvedenou nepriaznivou situáciou najmä zvyšovaním plánov lovu a apelovaním na poľovníkov, aby zintenzívnili poľovnícky tlak vo svojich revíroch. Nevyhnutnou súčasťou boja poľovníkov so zvýšenými stavmi raticovej zveri je však aj spolupráca a aktívny prístup druhých strán. Rôzne ochranné opatrenia (najmä elektrické a mechanické oplotenia)



Obrázok 1. Poškodenie smrečín jeleňou zverou

aplikované v poľnohospodárskej krajine proti škodám zverou majú svoj rub aj líc. Dobre vybudovaným oplotením možno síce ochrániť konkrétna lokalitu, ale na susedných zmenšením životného priestoru zveri intenzitu jej vplyvu ešte viac násobíme. Nadmerné oplocovanie v poľnohospodárskej krajine núti zver presúvať svoje potravné nároky čím ďalej viac aj do lesného prostredia (obr.1). Poškodzovanie porastov naberá v dnešnej dobe veľmi vážny charakter. Tu treba upozorniť na skutočnosť, že kým v poľnohospodárskej výrobe vysadíme po prípadnom poškodení každý rok nové plodiny, v lesnom hospodárstve sa budú následky súčasného poškodenia prejavovať a násobiť (sekundárne napádanie poškodených porastov škodcami) ešte v ďalších decéniách. Pri hodnotení úrovne poľovníckeho manažmentu by sa preto malo v dnešnej dobe prihliadať v prvom rade na stav lesa a nie na výšku ekonomických výnosov z poľovníctva či dosiahnutú výšku lovu. Musíme mať na zreteli zásadu, že les je prvoradý a až za ním je zver.

OCHRANA LESNÝCH PORASTOV

V prírodných podmienkach Slovenska sa lesné dreviny chránia proti konzumovaniu vegetatívnych orgánov (tzv. zimný a letný odhryz sadeníc), vytĺkaniu parožia na kmienkoch stromov (etologický prejav samcov parohatej zveri) a ohryzaniu kôry starších stromov (obhryz v zime a lúpanie v lete). Väčšina prípravkov na ochranu drevín proti zveri v SR je určená proti odhryzaniu vegetatívnych orgánov v zime, pričom niektoré z nich majú univerzálnejšie použitie a možno ich aplikovať aj vo vegetačnom období. Výskum orientovaný na vývoj repelentov proti zveri na báze ekologicky akceptovateľných prírodných látok predovšetkým rastlinného pôvodu sa realizuje od roku 1998. V rámci riešenia projektu Využitie biopreparátu Repelak na báze ekologicky účinných prí-



Obrázok 2. Jelenica na okraji pokusného porastu, OZ Kriváň (Findo, 2013)

rodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou, ukončeného v roku 2012, sa na Národnom lesníckom centre testoval aj prípravok na ochranu kôry lesných drevín. Súčasťou projektu bol aj intenzívny fotomonitoring (obr. 2) a telemetrické sledovanie jelenej zveri (obr. 3). Vďaka použitiu týchto moderných technológií výskumu, bolo možné zníženie poškodenia stromov na pokusných plochách okrem odpudivého účinku prípravku čiastočne pripísať aj predačnému efektu veľkých šeliem, ktoré sa na danom území vyskytovali. Na pozitívnu stránku predácie veľkých šeliem upozornili v knihe Ochrana lesa proti škodám zverou aj FINĐO a PETRÁŠ (2011).



Obrázok 3. Sledovanie jelenice označenej GPS obojkom, OZ Kriváň (Slamka, 2014)

OCHRANA POĽNOHOSPODÁRSKÝCH KULTÚR

Pozornosť si zaslúžia aj poľovné pozemky v oblastiach pre chov malej zver, kde by bolo potrebné urýchlene aplikovať zásady ekologického poľnohospodárstva, tzv. „greeningu“. Osobitnou kapitolou sú poľovné oblasti s chovom srnčej a jelenej zveri v predhoriach a horských oblastiach, kde sa rozmáha pestovanie pre zver atraktívnych plodín ako sú kukurica či repka. Svoju úlohu hrá aj sezónna migrácia voľne žijúcej raticovej zveri, ktorá je napriek fragmentácii krajiny intenzívna a spôsobuje poškodzovanie poľnohospodárskych a lesných kultúr v rôznych regiónoch. Zver sa pri týchto migráciách často značne vzdaluje od svojich tradičných domovských okrskov a zároveň aj od oblastí zisťovania jej početnosti pre potreby poľovníckeho plánovania. Aj v tomto smere máme značné rezervy, ktoré by mali byť súčasťou veľkoplošného poľovníckeho obhospodarovania.

Je všeobecne známe, že obrovský dozrievajúci lán kukurice, ktorý v sebe zahrňuje aj viaceré zdroje vody neuchráni ani „armáda“ poľovníkov. Väčšinou ho zver vôbec neopúšťa, vplyv poľovníctva je preto len sporadický a zver si v takomto láne užíva všeobecný komfort až do doby zberu.

Medzi hlavné problémy sťažujúce poľovníkom ochranu poľnohospodárskych kultúr patria jednoznačne veľmi veľké výmery osievaných lánov, vysievanie monokultúry až po hranicu lesa či potoka umožňujúce bezproblémový presun zveri a neprekosenie kultúr v čase dozrievania, kedy je tlak zveri najintenzívnejší. Aj keď sú možnosti aktívneho prístupu poľnohospodárov viac-menej všeobecne známe, ako praktický príklad poľovníctvu a znižovaniu škôd ústretového obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy je možné prezentovať aj prístup firmy AGROSEV, s. r. o., hospodáriacej v okrese Detva.

K samotnej ochrane poľnohospodárskych kultúr sa začína pristupovať už pri návrhu a realizácii osevných plánov v jarnom období. Upúšťa sa od pestovania monokultúrnych lánov kukurice a zavádzajú sa funkčné kombinácie jednotlivých plodín. Alfou a omegou osevu je rozčlenenie lánu atraktívnej plodiny na menšie diely (obr. 4) a vytvorenie koridorov medzi lesom, potokmi, či inými miestami v biotope, ktoré zver musí navštevovať (zdroj vody, úkryt), respektíve navštevuje rada.



Obrázok 4. Vysiatie pásov miešanky na rozčlenenie lánov a oddelenie kukurice od potoka

Ako plodina sa na rozčleňovacích pásoch používa buď miešanka alebo obilnina dozrievajúca čo najskôr pred dozrievaním kukurice. Pre ochranu atraktívnej plodiny je totiž podstatné, aby v čase jej dozrievania boli rozčleňovacie pásy skosené a tým začali plniť svoju funkciu (obr. 5). Práve preto je tu vhodné osievať miešanky kosené na zeleno, ale nie sú vylúčené ani nižšie kultivary obilnín, v ktorých sa zver ťažšie ukrýva. Ako veľmi vhodná sa vzhľadom na svoju výšku a využitie javí aj lucerka. Aby pásy spĺňali svoje poslanie, musí byť ich šírka dostatočná, minimálne však 10 – 15 m. Pri použití miešaniek sa biomasa z rozčleňovacích pásov môže zbalikovať, čím sa dá vyriešiť problém obhospo-

darovateľov, ktorý nemajú možnosť spracovať väčšie množstvo nedozretej kukurice napríklad v bioplynovej stanici.

Po pokosení plodiny je nevyhnuté, aby užívateľ poľovného revíru sústredil lov zveri práve v týchto miestach a tým ešte viac podporil ochranný efekt vzniknutú fragmentáciou dovtedy bezpečného úkrytu zveri. Už samotný pohyb poľovníka po týchto strniskách zanecháva pachové stopy na miestach, kde ich zver dlhodobo neregistrovala. Veľa zveri, ktorá dovtedy ostávala v láne aj cez deň sa práve pre zvýšený ľudský ruch v tomto prostredí rozhodne radšej ho na svitaní opustí. A práve to dáva poľovníkom ďalšiu príležitosť na regulačný zásah pri jej presunoch do vzdialenejších úkrytov. V tomto období je vhodné aj použitie prenosných posedov.

Okrem zníženia škôd prináša uvedený postup aj zlepšenie v oblasti ekológie. Striedanie kultúr a postupný zber plodín vplýva priaznivo na celkovú biodiverzitu, prispieva k zabráneniu erózii pôdy a čiastočne funguje aj ako ďalší zdroj potravy a úkrytu pre poľnohospodárstvom ohrozovanú malú zver.



Obrázok 5. Po zbere úrody na rozčleňovacích pásoch dochádza k vytvoreniu dobrých podmienok na lov zveri

ZÁVER

Ak sa nezmení celkový prístup k pôde a spôsob pestovania trhom preferovaných plodín, je uvedený postup aspoň čiastočným riešením vznikajúcich škôd na poľnohospodárskych kultúrach. Potrebný je však aktívny prístup všetkých zainteresovaných. Poľnohospodár, ktorý má problémy so zverou, by mal byť samozrejým účastníkom chovateľských rád, na ktorých by mohol prezentovať svoje zámery a dohodnúť spoluprácu pri ich realizácii s jednotlivými užívateľmi revírov. Bolo opakovane potvrdené, že uvedené postupy vedú k reálnemu zníženiu škôd, prehlbujú spoluprácu medzi užívateľom revíru a obhospodarovateľom pôdy, čím zároveň udržiavajú aj ich priateľské spolunažívanie, či koope-

ráciu pri hájení svojich záujmov. Zbytočné spory najčastejšie nevedú k želanému výsledku a preto musíme pri riešení lokálnych problémov so škodami zverou ťahať spoločne za jeden koniec povrazu.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektov „Vyžitie biopreparátu Repelak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja

ZLOŽENIE POTRAVY JELEŇA LESNÉHO V ZIMNOM OBDOBÍ

KATARÍNA BAKOVÁ • MARIÁN SLAMKA

ÚVOD

Jelenia zver je na našom území jednou z autochtónnych druhov zveri. Pôvodné rozšírenie jelenej zveri nebolo zaznamenané iba na južnej pologuli a to v Južnej Amerike a v Austrálii. Súčasným problémom v stavoch jelenej zveri v Európe je neustále znižujúca sa a rozdeľovanie prirodzeného areálu na úkor poľnohospodárstva, hospodárstva a vývoju ľudstva. V súčasnosti žije na našom území okolo 41 000 kusov jelenej zveri, z čoho sa loví približne 14 000 jedincov. Jelenia zver má najväčší význam pre lesné hospodárstvo spomedzi bylinožravých cicavcov. Vysoká miera škodlivosti vyplýva z jej biologickej podstaty.

Jeleňa lesného môžeme zaradiť do prechodného potravného typu. V zimnom období, keď nemá zver dostatok prirodzenej potravy získanej pašou, sa živí najmä obhryzom a lúpaním kôry a odhryzom terminálnych výhonkov. Potrava jelenej zveri sa mení v závislosti od habitátu, nadmorskej výšky, bylinnej sinúzie, ročného obdobia a v zimnom období od výšky snehovej pokrývky. Po-



Obrázok 1. Jelenia zver poškodzujúca stromy lúpaním kôry

trava jeleňa lesného sa skladá z rôznych zložiek. Dreviny, tvoria jednu z hlavných zložiek potravy jelenej zveri. Práve vďaka tomu spôsobuje jelenia zver, najmä v zimnom období, značné škody na lesných porastoch a to v rôznych formách.

V súčasnosti je stav populácie jelenej zveri alarmujúci v porovnaní s úživnosťou poľovných revírov. Súčasťou prirodzenej potravy sú všetky hospodárske dreviny, pričom konzumujú skoro všetky dostupné časti. Deje sa to predovšetkým len v mladom veku týchto drevín čiže od vysadenia nových cieľových drevín po vyťaženie rozsiahlych monokultúr, napríklad smreka alebo buka, alebo prirodzeného zmladenia, ktorého časť sa ponechá s umelým zalesnením. Pri súčasných stavoch jelenej zveri v mnohých oblastiach, kde sa chová jelenia zver ako hlavná zver, nemožno zabezpečiť obnovu lesa bez rôznych ochranných opatrení, či už ide o individuálnu ochranu sadeníc vybraných cieľových drevín mechanicky alebo chemickými nátermi, či o výstavbu oplotení brániacich prístupu jelenej zveri do obnovovaných porastov. Oboje má však za nevýhodu vysokú finančnú náročnosť. (RICHTER 2003).

MATERIÁL A METODIKA

Vzorky trusu boli zbierané od februára do apríla 2016 na celom území Kremnických vrchov. Jednotlivé plochy boli rozmiestnené v rôznych lesných spoločenstvách, ktoré vytvárali plynulý sled vegetačných stupňov. Od dubovo-bukových v nižších polohách, cez bukový, jedľovo-bukový, smrekovo-jedľovo-bukový až po smrekový vegetačný stupeň, vyskytujúci sa v najvyšších polohách tohto pohoria. V programe ArcMap 10.2 boli vygenerované náhodné body, z ktorých boli vybrané plochy pozdĺž výškového rozpätia. Na každej ploche bol vytyčený transekt dĺžky 30 m a šírky 10 m, na ktorom bol následne pozbieraný všetok čerstvý trus, pričom z každej kôpky boli odobrané po 3 pelety. Trus bol uložený v mraziacom boxe. Po rozmrazení bola z každej vzorky odobratá jedna peleta, ktorá bola následne zmiešaná s destilovanou vodou. Po odstredení kalu boli zo vzorky pomocou pipety náhodne vybrané tri kvapky, ktoré boli uložené na podložné sklíčko do kvapky glycerínu a prekryté krycím sklíčkom. Takto pripravená vzorka bola analyzovaná pod svetelným mikroskopom pri 50 a 100 násobnom zväčšení pomocou určovacieho kľúču na identifikáciu rastlinných fragmentov z trusu (VESELOVSKÁ a kol. nepub.). Krycie sklíčko malo rozmer 18 × 18 mm a predstavovalo plochu 100 %, teda pri 50 násobnom zväčšení zachytil mikroskop pohľad, ktorý predstavoval 2 % vzorky. Týmto spôsobom je možné určiť kvantitatívne zastúpenie jednotlivých zložiek potravy (PROKEŠOVÁ 2004). Jednotlivé fragmenty boli následne zatriedené do jednej zo skupín:

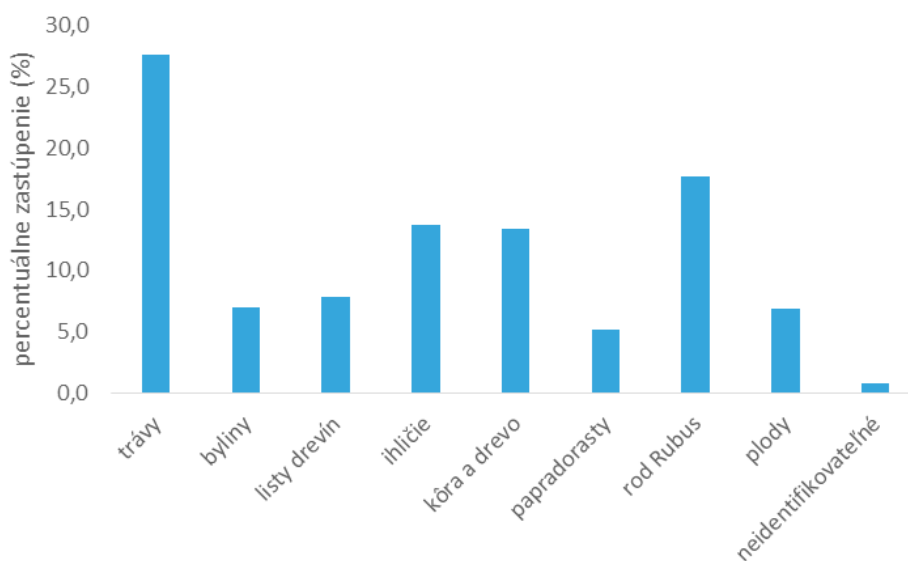
- 1) trávy a ostrice
- 2) byliny (dvojkličnolistové byliny),
- 3) asimilačné orgány kríkov a listnatých stromov,
- 4) ihličie,
- 5) kôra a drevo (kôra a drevné fragmenty stromov a krov),
- 6) paprade a machy,
- 7) plody a semená (plody a semená drevín, krov a bylín, obilky, plodnice húb),

- 8) rod Rubus,
- 9) neidentifikovateľné fragmenty.

VÝSLEDKY

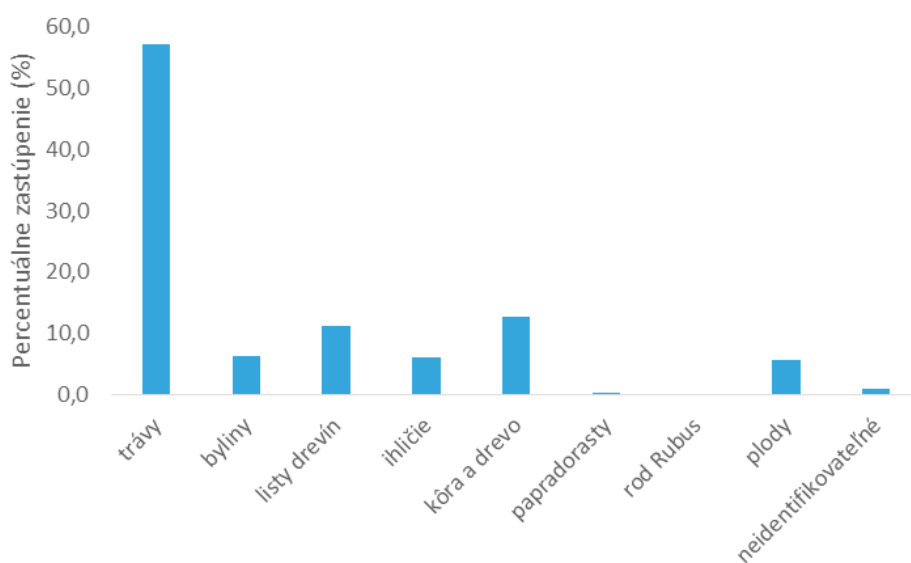
Celkovo bolo mikrohistologicky analyzovaných 20 vzoriek zimného trusu, pričom bolo do jednej z vytvorených skupín zaradených 3 754 epidermálnych fragmentov (priemerne 189 fragmentov v jednej vzorke), 26 fragmentov nebolo možné určiť preto sme ich zaradili do skupiny neidentifikovateľné.

Hlavnou zložkou potravy jelenej zveri boli trávy, ktoré v priemere tvorili až 27 % potravy (obr. 2). Toto môže mať za následok práve senáž, podávaná v kŕmnych zariadeniach počas obdobia prikrmovania. Keďže z mikrohistologického rozboru nedokážeme presne zistiť, či sa jedná o čerstvú pašu alebo už spomínanú senáž. Ďalšou podstatnou zložkou potravy v tomto období bola konzumácia celých rastlín z rodu Rubus, ktorá v priemere predstavovala 17,6 %. Taktiež vo veľkej miere bola v priemere zistená pomerne vysoká konzumácia ihličia (13,7 %) a konzumácia kóry a dreva (13,4 %). Za nimi nasledovali púčiky listnatých drevín (7,9 %), ktoré boli pravdepodobne konzumované vo forme obhryzu a lúpania kôry a odhryzu terminálnych výhonkov. Ďalej ostatné byliny, ktoré sa pravdepodobne nachádzali taktiež v senáži, keďže ani v tomto prípade nie je možné zistiť, či sa jedná o potravu získavanú pašou alebo o potravu, pochádzajúcu zo sena, ktoré im bolo predkladané do kŕmnych zariadení počas obdobia prikrmovania. V potrave bola taktiež zistená konzumácia plodov (6,8 %), papradorastov (5,2 %). Vo vzorkách sa taktiež nachádzali neidentifikovateľné zložky potravy, ktoré boli zastúpené len v nepatrnej miere a to 0,8 %.



Obrázok 2. Zloženie zimnej potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) v Kremnických vrchoch

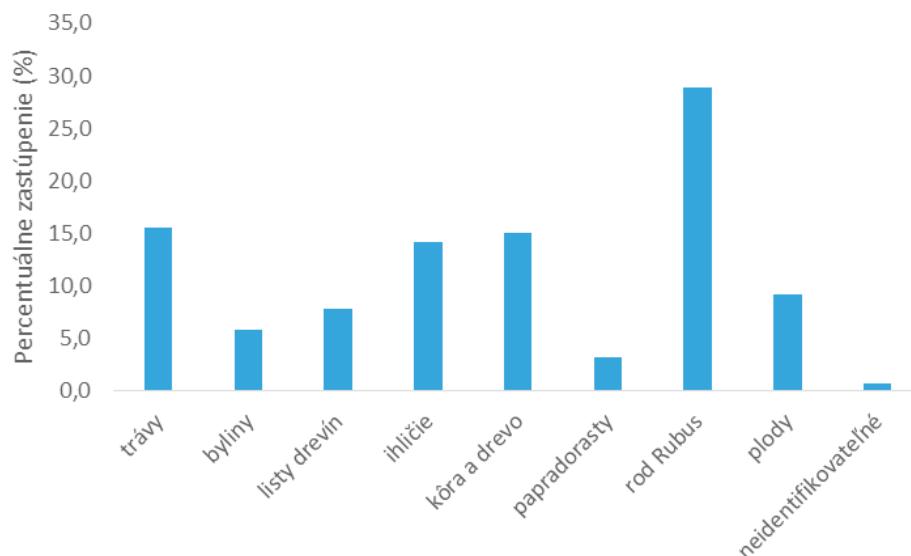
Priemerné zloženie jednotlivých zložiek potravy sa menilo nielen v závislosti od daného mesiaca, od poveternostných podmienok, ale taktiež aj od nadmorskej výšky. sme zistili podstatné rozdiely v zastúpení jednotlivých zložiek potravy, nachádzajúcich sa v skúmaných vzorkách. V mesiaci február bola v priemere najviac konzumovaná trávnatá potrava (obr. 3), ktorá tvorila viac ako polovicu konzumovanej potravy (57,14 %). Za ňou nasledovala drevnatá zložka (12,76 %), zložka listnatých drevín (11,1 %), rteť bylinná zložka (6,2 %), ihličie (5,94 %), lesné plody (5,7 %). Veľmi nepatrné množstvo potravy tvorila neidentifikovateľná zložka potravy (0,94 %) a papraďorasty (0,2%). Vo vzorkách z mesiaca február nebolo zistené konzumovanie rastlín z rodu *Rubus*, čo môže mať za následok napr. vysoká snehová pokrývka.



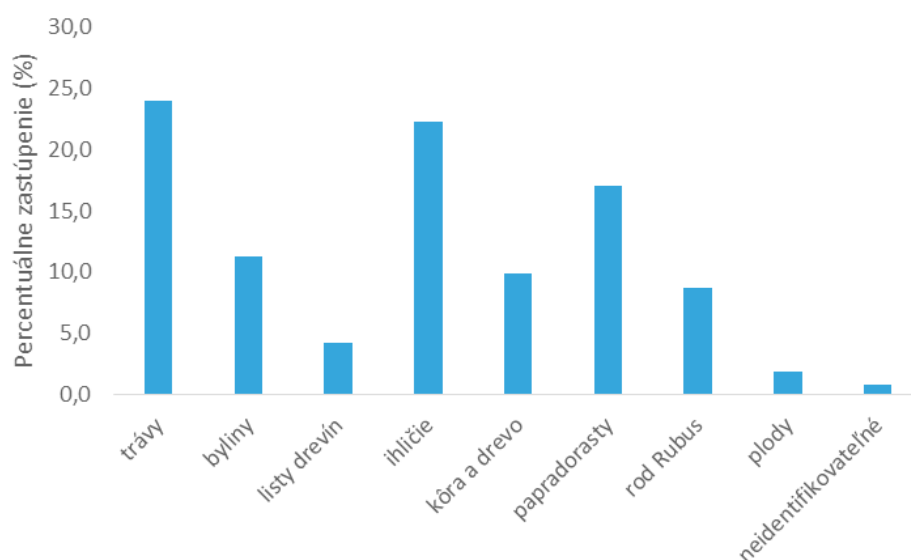
Obrázok 3. Zloženie zimnej potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) v Kremnických vrchoch v mesiaci február

V mesiaci marec sa zloženie potravy významne zmenilo (obr. 4). Kde v uplynulom mesiaci výrazne dominovala trávnatá zložka potravy, tak v tomto mesiaci výrazne prevládala konzumácia rastlín z rodu *Rubus* (28,94 %), ktorá v uplynulom mesiaci nebola vôbec zistená. Práve trávnatá zložka potravy bola druhou najzastúpenejšou zložkou (15,51 %). Po nej nasledovala drevnatá zložka potravy (14,97 %), ihličie (14,15 %), plody (9,15 %), listnaté dreviny (7,73 %), byliny (5,73 %), papraďorasty (3,27 %). Nepatrnou zložkou potravy zistenou vo vzorkách bola opäť neidentifikovateľná zložka potravy.

V mesiaci apríl opäť začala dominovať konzumácia trávinatej zložky potravy (23,95 %) spolu s konzumáciou ihličia (22,3 %). Tieto zložky potravy tvorili takmer 50 % konzumovanej potravy (obr. 5), zistenej mikrohistologickou analýzou, zistenej zo vzoriek trusu. Ďalšími významnými zložkami potravy boli papraďorasty (17 %), byliny (11,5 %), drevnatá zložka potravy (9,85 %), rastliny z rodu *Rubus* (8,68 %), listnaté dreviny (4,28 %). Nepatrnou zložkou potravy sa opäť stali lesné plody (1,83 %) a neidentifikovateľná zložka potravy (0,8 %).



Obrázok 4. Zloženie zimnej potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) v Kremnických vrchoch v mesiaci marec



Obrázok 5. Zloženie zimnej potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) v Kremnických vrchoch v mesiaci apríl

ZÁVER

Vďaka mikrohistickej analýze sme zistili, že jelenia zver má veľmi pestré zloženie potravy, pričom hlavnou zložkou sú trávy. Avšak ak nebudeme brať do úvahy rozdelenie drevnatej časti potravy, resp. rozdelenie stromov na ihličnaté resp. listnaté a konzumáciu drevnatej časti a konzumáciu asimilačných orgánov drevín, by významne dominovala práve potrava, zložená z jednotlivých častí drevín. Práve nadmerná konzumácia jednotlivých častí drevín môže mať za následok až fatálne účinky na jednotlivé dreviny. Rany spôsobené kon-

zumáciou raticovej zveri sa stávajú vstupnou bránou pre patogénne organizmy. Nadmerný odhryz terminálnych púčikov spôsobuje spomalenie rastu, až napokon vznikajú zákrpky, bonsaje, ktoré sú nízkeho vzrastu so širokým prízemkom (BAKOVÁ 2017).

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repe-lak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“ (ITMS kód 26220220025), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Tento článok bol pripravený aj s podporou projektov:

- APVV-0707-12 Výskum vplyvu disturbančných faktorov na dlhodobý vývoj zdravotného stavu lesov Slovenska,
- APVV-14-0567 Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí,
- APVV-15-0531 Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska,
- APVV-15-0348 Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb,
- APVV-16-0031 Výskum alternatívnych metód ochrany ihličnatých sadeníc pred hmyzími škodcami,
- „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora – VIPLES“ zo zdrojov z MPRV SR, sekcie lesného hospodárstva a spracovania dreva.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- BAKOVÁ, K., 2017: Potrava jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo vybranom území Kremnických vrchov. Bakalárska práca. s 57.
- PROKEŠOVÁ, J., 2004: Red deer in the floodplain forest: the browse specialist? *Folia Zool.* 53 (3): 293 – 302 (2004).
- RICHTER, V., 2003: Jelenia zver. Chov, lov a potreba živín. 64 – 71, Vydavateľstvo poľovníckej a rybárskej tlače PaRPress.

VPLYV NADMORSKEJ VÝŠKY NA ZLOŽENIE POTRAVY JELEŇA LESNÉHO (*CERVUS ELAPHUS*) VO VYBRANOM ÚZEMÍ KREMICKÝCH VRCHOV

KATARÍNA BAKOVÁ • MARIÁN SLAMKA • ANDREJ GUBKA

ÚVOD

Pre jeleniu zver sú optimálne nároky na životné prostredie zmiešané lesy v stredných nadmorských výškach, avšak sa vyskytujú vo všetkých vegetačných stupňoch (SLÁDEK 2010). Životným prostredím jelenej zveri, žijúcej na našom území sú listnaté až zmiešané lesy, striedajúce sa s trávnatou alebo kultúrnou stepou, ktoré môžeme v súčasnosti považovať za najideálnejšie prostredie pre jeleniu zver. Práve takéto prostredie jej umožňuje počas dňa dostatočný úkryt, ako i rozmanitosť a dostatok potravy vo všetkých ročných obdobiach. Súvislé komplexy zapojených lesov jelenej zveri nevyhovujú. To, že v nich v súčasnosti žije, má za dôsledok rozmach ľudskej civilizácie, ktorá v čoraz väčšej miere zasahovala do jej prirodzeného prostredia. Prirodzené hospodárske lesy sa menili na hospodárske, a to väčšinou na ihličnaté monokultúry. Práve zmena habitátu jelenej zveri má za následok rozdielnu skladbu potravy jedincov tohoto druhu.

Rozdiely v prirodzenej potrave jelenej zveri sa môžu líšiť. Tieto rozdiely sú spôsobené zastúpením prirodzenej potravy v lesoch. Zver žijúca v nížinách, alebo v nižších polohách má iné zloženie potravy, ako tá, ktorá žije vo vyšších polohách.

METODIKA

Zloženie potravy sme zisťovali zo vzoriek trusu, ktoré pochádzali z 20 plôch, ktoré sa nachádzali na celom území Kremnických vrchov. Tieto vzorky boli zbierané počas zimného obdobia (február – apríl 2016). V programe ArcMap 10.2 boli vygenerované náhodné body, z ktorých boli vybrané plochy pozdĺž

výškového rozpätia. Na každej ploche sme vytýčili tranzekt o rozmeroch 30 × 10 m, na ktorom sme následne pozbierali všetok čerstvý trus, pričom z každej kôpky sme odobrali po 3 pelety, ktoré boli následne zamrazené. Po rozmrazení bola z každej kôpky odobratá jedna peleta, ktorá bola následne zmiešaná destilovanou vodou. Po odstredení kalu sme pripravili vzorky na následné vyhodnotenie pod mikroskopom pomocou určovacieho kľúču na identifikáciu rastlinných fragmentov z trusu (VESELOVSKÁ et al. nepub.) Krycie



Obrázok 1. Poškodenie stromu spôsobené obhryzom jelenej zveri

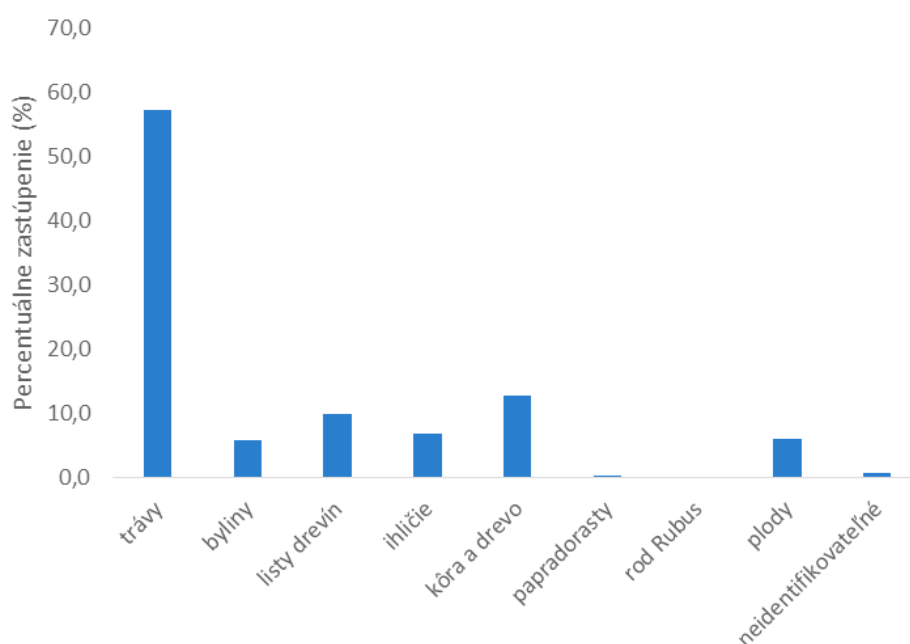
sklíčko malo rozmer 18×18 mm a predstavovalo plochu 100 %, teda pri 50 násobnom zväčšení zachytil mikroskop pohľad, ktorý predstavoval 2 % vzorky. Týmto spôsobom je možné určiť kvantitatívne zastúpenie jednotlivých zložiek potravy (PROKEŠOVÁ 2004). Jednotlivé fragmenty boli následne zatriedené do jednej zo skupín:

- trávy a ostrice
- byliny (dvojkličnolistové byliny),
- asimilačné orgány kríkov a listnatých stromov,
- ihličie,
- kôra a drevo (kôra a drevné fragmenty stromov a krov),
- paprade a machy,
- plody a semená (plody a semená drevín, krov a bylín, obilky, plodnice húb),
- rod Rubus,
- neidentifikovateľné fragmenty.

VÝSLEDKY

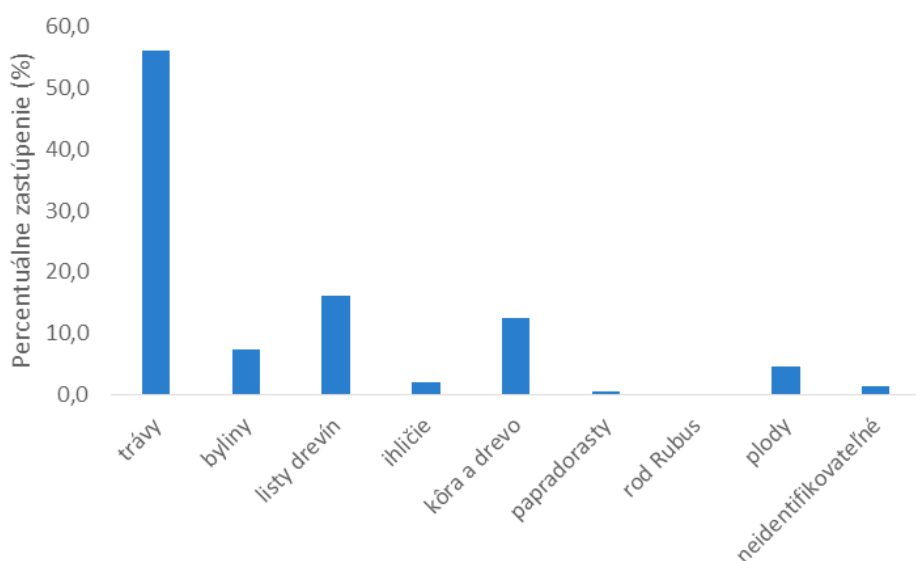
Nami vybrané plochy sa nachádzali vo výškovom rozpätí od 450 m n. m. do 1 011 m n. m. Pre lepšie vyhodnocovanie výsledkov sme si tieto plochy rozdelili na výškové stupne po 100 m.

V nadmorskej výške od 450 do 500 m n. m. výrazne dominovala predovšetkým trávnatá zložka potravy, ktorá tvorila v priemere až 44,5 % (obr. 2). Po nej nasledovala drevnatá zložka potravy (17 %), listnaté dreviny (12,7 %), ihličie (9,2 %), byliny (8 %), lesné plody (7,4 %). Takmer nepatrnú zložku potravy nám v priemere tvorili neidentifikovateľné zložky potravy. V skúmaných vzorkách trusu z tohto výškového rozpätia nebolo zistené zastúpenie rastlinnej potravy z rodu *Rubus* a taktiež papradorasty.



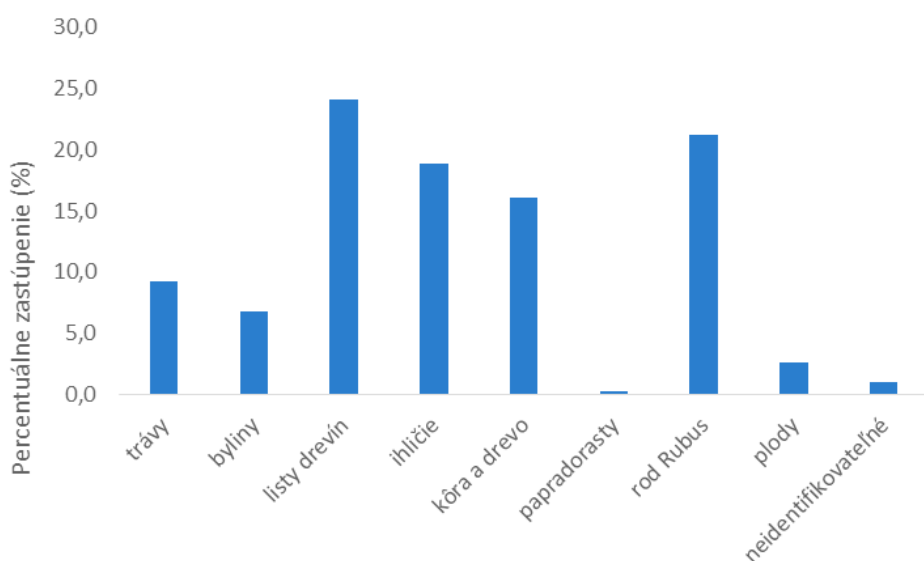
Obrázok 2. PZloženie potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo výškovom rozpätí od 450 do 500 m n. m.

V rozpätí nadmorských výšok od 500 do 600 m n. m. Z tohto územia sme získali len jednu vzorku a to v nadmorskej výške 507 m n. m. V porovnaní s predchádzajúcim výškovým rozpätím sme nezaznamenali výrazné odchýlky. Hlavnou zložkou potravy bola opäť trávnatá zložka potravy, ktorá tvorila až 56,1 % zisteného zloženia potravy (obr. 3). Za ňou nasledovali listnaté dreviny (16 %), drevnatá zložka potravy (12,5 %), byliny (7 %), lesné plody (4,5 %), ihličie (2 %). Neidentifikovateľná zložka potravy opäť tvorila nepatrné množstvo, zistené vo vzorkách a to 1,3 %. V skúmaných vzorkách zozbieraných v nadmorskej výške 507 m n. m. opäť nebolo zistené zastúpenie rastlinnej potravy z rodu *Rubus* a ani papradorasty.



Obrázok 3. Zloženie potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo výškovom rozpätí od 500 do 600 m n. m.

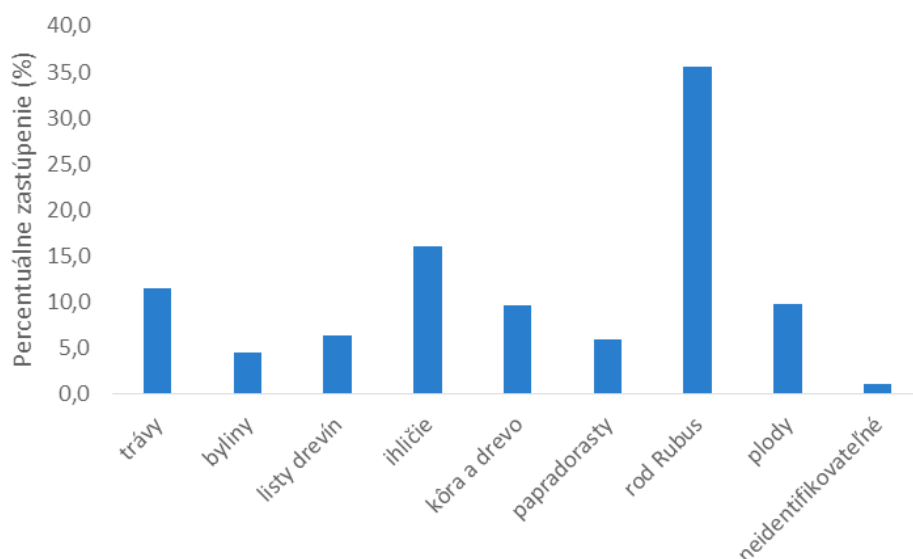
V rozpätí nadmorských výšok od 600 do 700 m n. m. už môžeme badať značné rozdiely v zložení potravy. Kde v predchádzajúcich výškových rozpätiach



Obrázok 4. Zloženie potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo výškovom rozpätí od 600 do 700 m n. m.

bola dominantnou zložkou potravy trávnatá zložka. V tomto výškovom rozpätí nám dominujú časti listnatých drevín, ktoré tvorili až 24,1 % z potravy (obr. 4). Vzorky obsahovali dosť značné množstvo rastlinnej potravy z rodu *Rubus* (21,2 %). Podstatnými zložkami potravy, zistených zo vzoriek nazbieraných v tomto výškovom rozpätí bolo taktiež ihličie (18,8 %) a drevnatá zložka potravy (16,1 %). Taktiež bolo zistené značné množstvo trávinatej zložky potravy (9,3 %), bylín (7 %). Lesné plody už tvorili podstatne menšie množstvo potravy (2,6 %), najmä oproti vzorkám získaných z výškového rozpätia 400 až 499 m n. m., kde tvorili niečo cez 7 %. Neidentifikovateľná zložka potravy opäť tvorila nepatrné množstvo potravy (0,9 %) a papradorasty sa opäť nenachádzali v potrave, zistenej zo vzoriek z daného výškového rozpätia.

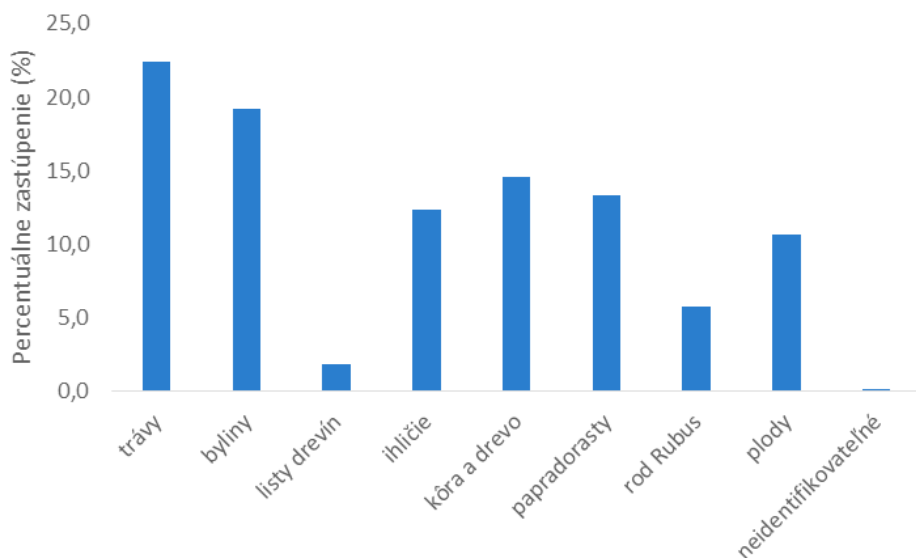
V rozpätí namorských výšok od 700 do 800 m n. m. tvorila dominantnú zložku potravy rastlinná potrava z rodu *Rubus*, ktorá v priemere tvorila až 35,5 % (obr. 5). Ďalšou významnou zložkou potravy bolo ihličie, ktoré tvorilo v priemere 16 % a trávnatá zložka potravy, ktorá tvorila v priemere 11,5 %. Zistené bolo i značné množstvo lesných plodov (9,8 %), drevnatej časti potravy (9,6 %), listnaté dreviny (6,3 %), papradorasty (6 %), byliny (4 %). Neidentifikovateľná zložka potravy tvorí 1 %.



Obrázok 5. Zloženie potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo výškovom rozpätí od 700 do 800 m n. m.

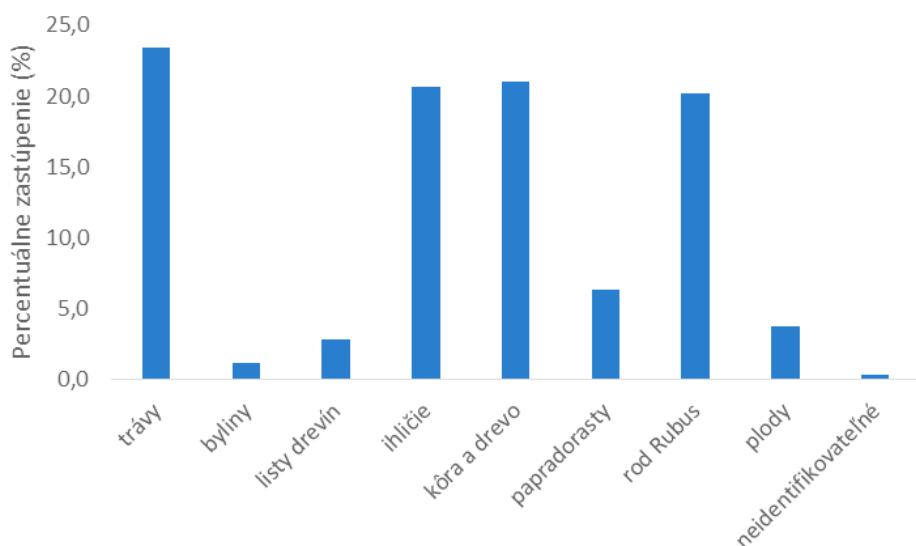
V rozpätí nadmorských výšok od 800 do 900 m n. m. nám opäť tvorila dominantnú zložku potravy trávnatá zložka, ktorá bola zistená v priemere 22,4 % (obr. 6). Významnou zložkou potravy boli byliny (19 %) a drevnatá zložka, ktorá nám tvorila 14,6 %. Ďalšími významnými zložkami boli: papradorasty (13 %), ihličie (12,3 %), lesné plody (10,6 %), rastlinná zložka z rodu *Rubus* (5,8 %). Nepatrné zložky potravy boli listnaté dreviny (1,8 %) a neidentifikovateľná zložka potravy (0,1 %).

V rozpätí nadmorských výšok od 900 do 1 000 m n. m. sme mali viacero dominantných zložiek potravy, ktoré nám v priemere spolu tvorili vyše 80 % zloženia potravy zisteného zo zozbieraných vzoriek v danom území (obr. 7). Najdominantnejšou zložkou bola opäť trávnatá zložka potravy, ktorá nám tvorila



Obrázok 6. Zloženie potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo výškovom rozpätí od 800 do 900 m n. m.

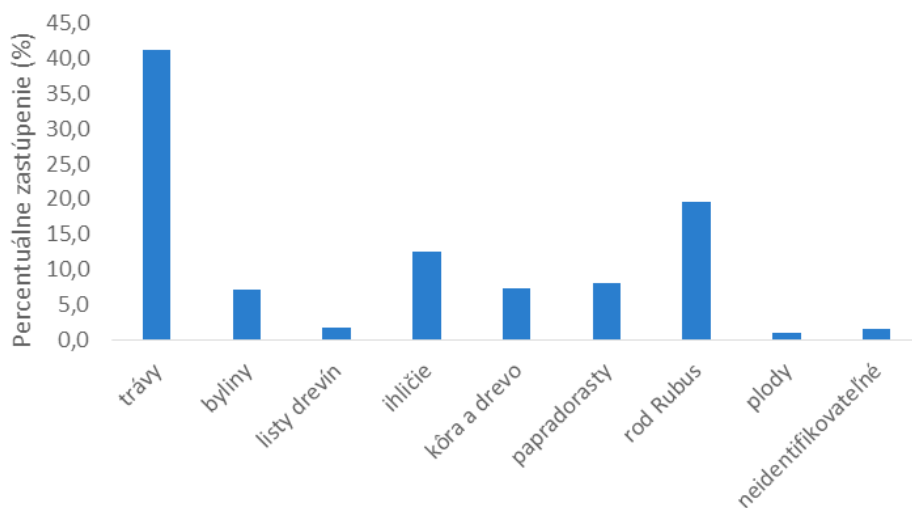
23,4 %. Za ňou nasledovali: drevnatá zložka potravy (21 %), ihličie (20,7 %), a rastlinná zložka z rodu Rubus, ktorá tvorila v priemere 20,2 % zo zisteného zloženia potravy zisteného zo vzoriek trusu. Obsah papradorastov zistených vo vzorkách z daného územia v tomto výškovom rozpätí bolo v priemere 6 %, obsah lesných plodov bol zistený v priemere 3,8 %, listnatých drevín 2,9 %, bylín iba 1 % a neidentifikovateľné dreveniny opäť tvorili len nepatrnú zložku potravy a to 0,4 %.



Obrázok 7. Zloženie potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo výškovom rozpätí od 900 do 1 000 m n. m.

V rozpätí nadmorských výšok od 1 000 do 1 100 m n. m. bola opäť vzorka len jedna vzorka a to v nadmorskej výške 1 011 m n. m. Z tejto vzorky sme zistili, že dominantnou zložkou potravy bola opäť trávnatá zložka potravy, ktorá tvorila až 41,3 % (obr. 8). Významnou zložkou bola rastlinná zložka z rodu Rubus

(19,7 %), ihličie (12,4 %). Papradorasty tvorili 8% potravy zistenej zo vzoriek, drevo 7,2 %, a byliny 7 %. Nepatrnými zložkami potravy, ktoré sme zistili zo vzorky z tejto plochy boli listnaté dreviny, ktoré tvorili iba 1,7 % z potravy, čo je zapríčinené zníženým výskytom listnatých drevín v danej nadmorskej výške. Ďalšími nepatrnými zložkami boli neidentifikovateľné zložky potravy (1,5 %) a lesné plody, ktoré tvorili iba 1 % z potravy zistenej zo vzorky z tejto plochy.



Obrázok 8. Zloženie potravy jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo výškovom rozpätí od 1 000 do 1 100 m n. m.

ZÁVER

Zo zistených výsledkov môžeme usúdiť, že vo väčšine území, z ktorých pochádzali vzorky trusu jelenej zveri, tvorila dominantnú zložku potravy v priemere trávnatá zložka potravy, ktorá nedominovala len vo výškových rozpätiach od 600 do 699 m n. m., kde dominovali listnaté dreviny a v rozpätí od 700 do 799 m n. m., kde dominovala rastlinná zložka potravy z rodu *Rubus*. Významnú zložku potravy zo všetkých plôch tvorili časti stromov. Či už listnaté stromy ako také, alebo drevnatá časť potravy alebo ihličie. Zistené hodnoty sa v priemere pohybovali u listnatých stromov od 1,8 % do 24,1 %, u ihličia od 2 % do 20,7 % a u drevnatej časti potravy od 7,2 % do 21 %.

Zo vzoriek trusu, získaných z vybranej oblasti Kremnických vrchov sme zistili, že v nižších polohách, do 500 m n. m., dominovala trávnatá zložka potravy a takmer vôbec sa v potrave nevyskytovalo ihličie. V stredných polohách od 500 do 800 m n. m. dominovalo predovšetkým *Rubus* sp. a nižšie zastúpenie v potrave mali trávy. Vo vyšších polohách nad 800 m n. m. v potrave dominovali dve zložky potravy a to trávnatá zložka a drevnatá zložka. Konzumácia jednotlivých častí drevín spôsobuje postupné odumieranie stromov, prípadne tvorbu nežiaducich zákrpkov – bonsajov. Pre správnu výživu jelenej zveri je veľmi dôležité včasné a sústavné zlepšovanie lesných lúk a pastvín, ktorých súčasný stav je všeobecne veľmi zlý. Ich riadne hnojenie a obhospodarovanie môže veľmi zlepšiť úživnosť oblasti pre chov jelenej zveri.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repe-lak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Tento článok bol pripravený aj s podporou projektov:

- APVV-0707-12 Výskum vplyvu disturbančných faktorov na dlhodobý vývoj zdravotného stavu lesov Slovenska,
- APVV-14-0567 Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí,
- APVV-15-0531 Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska,
- APVV-15-0348 Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb,
- APVV-16-0031 Výskum alternatívnych metód ochrany ihličnatých sadeníc pred hmyzími škodcami,
- „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora – VIPLES“ zo zdrojov z MPRV SR, sekcie lesného hospodárstva a spracovania dreva.

POUŽITÁ LITERATÚRA

BAKOVÁ, K., 2017: Potrava jeleňa lesného (*Cervus elaphus*) vo vybranom území Kremnických vrchov. Bakalárska práca. s. 57.

PROKEŠOVÁ, J., 2004: Red deer in the floodplain forest: the browse specialist? *Folia Zool.* 50 – 53 (3): 293 – 302 (2004).

REÁLNY OHRYZ A TEORETICKÉ MODELY POTRAVINOVÉHO POTENCIÁLU JELENEJ ZVERI V JARABINÁCH

BOHDAN KONÔPKA • PETER KAŠTIER • JOZEF BUČKO

ÚVOD

Jarabina vtáčia (*Sorbus aucuparia* L.) je na území Slovenska pomerne zriedkavou drevinou, zároveň svojim produkčným potenciálom a technickými vlastnosťami kmeňa nepatrí medzi druhy zaujímavé pre drevársky priemysel. Vyskytuje sa u nás v malom zastúpení od nadmorských výšok cca 300 m až do 1 600 m. Je typickou pionierskou drevinou, ktorá krátkodobo zvyšuje svoje zastúpenie najmä po kalamitách, ale je aj trvalou súčasťou lesných spoločenstiev horských oblastiach Sorbeto-Piceetum (prevažne v nadmorskej výške 1 250 až 1 550 m). Jarabina vtáčia je zaujímavá z viacerých dôvodov. Je to pionierska drevina, ktorá svojim listovým opadom dokáže zlepšiť pôdne pomery. Ide o plodonosnú a zároveň pre zver (hlavne jeleniu) atraktívnu ohryzovú drevinu. Fakt, že je zo všetkých lesných drevín na Slovensku najviac atakovanou raticovou prežúvavou zverou potvrdili aj výsledky Národnej inventarizácie lesa, ktorá prebehla v rokoch 2005 a 2006 (ŠMELKO et al. 2008). Údaje ukázali, že zver poškodila ohryzom a lúpaním až okolo 17 % jedincov jarabiny vtáčej (pri vyjadrení z kruhovej základne). Pritom priemerná intenzita poškodenia lesných drevín zverou na Slovensku bola necelé 3 %. Najčastejšie boli poškodené mladé jarabiny vo fáze nárastu, a to približne každý druhý jedinec. Možno predpokladať, že atraktivita jarabiny vtáčej pre ohryz zverou sa dá využiť na biologickú ochranu iných drevín, resp. na zvýšenie úživnosti poľných revírov. Aj z uvedených dôvodov sme sa začali zaujímať o túto, na prvý pohľad málo významnú drevinu.

Jeleň potrebuje zo všetkej raticovej prežúvavej zveri na Slovensku najväčší objem potravy. V porovnaní so srnčou zverou, konzumuje oveľa väčší podiel dendromasy vrátane drevných častí (PROKEŠOVÁ 2004). Okrem stromových komponentov sa jelen živí aj spásaním trávy. Pritom pomer medzi týmito dvomi skupinami potravy závisí od biotopu, v ktorom sa konzument pohybuje (FINĐO a PETRÁŠ 2007). V prostredí s dominanciou lesa môže v zložení potravy jeleňa vysoko prevažovať dendromasa nad bylinnou zložkou (HOMOLKA 1990).

RENAUD et al. (2003) vysvetlili, že jeleň je selektívny bylinožravec, ktorý si potravu volí nielen na základe nutričnej kvality a chuti, ale aj vo vzťahu k námahe na jej získanie. Zvyčajne tráva a konáre nízkych (resp. mladých) stromov sú pre jeleňa dostupné najľahšie. Zároveň jeleň potrebuje vhodné prostredie pre svoj životný komfort, tzn. prežúvanie, oddych a komfortné správanie. Možno predpokladať, že takéto prostredie predstavujú aj obnovujúce sa pokalamitné plochy (hlavne ak bola odstránená ležanina). Tu sa nachádzajú jednak mladé stromy z prirodzenej a umelej obnovy, ako aj plochy obsadené trávnymi spoločenstvami. Z uvedeného dôvodu sa náš výskum zamerlal na plochy vo Vysokých Tatrách, na ktorých vietor v roku 2004 rozvrátil lesné porasty. Podľa ŠEBEŇA (2010) tu jarabina vtáčia tvorila na prirodzenom zmladení až 21 %. Intenzívne poškodenie jarabiny vtácej v tejto oblasti naznačila napríklad práca KAŠTIERA a BUČKA (2011).

Cieľom práce je zhodnotiť množstvo dendromasy odhryznutej (listy, konáre a terminál kmeňa) a zhryzenej (kôra) jeleňou zverou v mladých jarabinách. Ďalej zistiť potravinový potenciál pre jeleniu zver na tejto modelovej drevine. Odhady potravinového potenciálu vykonať na úrovni konára, stromu a porastu.

METODIKA A MATERIÁL

Výskum sa sústredil na územie vo Vysokých Tatrách (Ochranný obvod Smokovce a Tatranské Matliare), ktoré bolo poškodené veľkou vetrovou kalamitou v novembri 2004 a ležanina sa spracovala v nasledujúcich dvoch-troch rokoch. Nadmorská výška vybratých lokalít varírovala medzi 800 a 1 120 m nad morom. Celkovo sa na tomto území v roku 2012 založilo 20 pokusných plôch. Išlo o kruhové plochy s polomerom 1,2 – 3,0 m, pritom veľkosť sa zvolila tak, aby sa na ploche zmeralo minimálne 30 jedincov jarabiny. Vybrali sa len také skupiny, kde bol podiel tejto dreviny 100 %. Počet jedincov na jednotlivých plochách, v prepočte na 1 ha, varíroval od 11 tisíc až do 66 tisíc kusov. Stredná výška porastov bola od 31 do 467 cm. Priemerný korunový zápoj sledovaných porastov bol 50 %, a preto sa porastové modely vyjadřili na túto spoločnú bázu.

Na každej pokusnej ploche sa zmerala hrúbka všetkých stromov na báze kmeňa (v ďalšom texte „hrúbka d_0 “) a ich výška. Ďalej sa zaznamenali všetky údaje týkajúce sa odhryzu konárov – konkrétne hrúbka odhryznutej bázy a vzdialenosť od úrovne pôdy. V prípade obhryzu kôry sa zmerala jej plocha (šírka a dĺžka rany) a vzdialenosť horného aj dolného okraja ohryzenej kôry od úrovne pôdy. Celkovo sa takto zmeralo na 20 plochách 827 jedincov jarabiny.

Pre odhad biomasy drevných častí a listov sa odobralo z blízkeho okolia pokusných plôch približne 120 tohoročných konárov. Zmerala sa hrúbka na báze kmeňa (hrúbka db), a oddelili sa konáre od listov. Usušili sa v sušičke na konštantnú hmotnosť a odvážili.

Za účelom zistenia „zožratelnej“ sušiny dendromasy (potravinový potenciál) sa v teréne rovnako z blízkeho okolia pokusných plôch odpílilo 90 jedincov jarabiny pokrývajúc výškové rozpätie sledovaných plôch. Zmerala sa ich hrúbka d_0 a výška. Ďalej sa oddelili všetky konáre s listami, ktoré sa pôvodne nachádzali v priestore do výšky 200 a mali hrúbku maximálne 10 mm cm (zo-

žratelný potravinový potenciál). Tieto limitné veličiny sa zistili jednak v predošlom výskume jaseňa štíhleho (KONÓPKA et al. 2012) a potvrdili sa aj pri zisťovaní v mladých jarabinách. Ďalej sa zmerali hrúbky kmeňov po sekciách (výpočet povrchu kmeňa) a oddelila sa kôra kmeňa. „Zožratelné“ konáre, listy a kôra sa vysušili a stanovila sa ich hmotnosť.

Následne sa pri výpočtoch a modelovaní postupovalo od úrovne konára, stromu až po porast. Podrobný postup je uvedený v práci KONÓPKA et al. (2012). Takto vznikli modely pre odhad množstva sušiny drevných častí a listov na úrovni konára, a potravinový potenciál jednotlivých komponentov na úrovni stromu. Zistilo sa množstvo reálne zožratej masy konárov, listov, terminálov a kôry v sledovaných porastoch. Ďalej sa zistil potravinový potenciál v sledovaných porastoch a percento zožratej dendromasy z tohto potenciálu. Nakoniec sa odvodil teoretický model potravinového potenciálu na úrovni porastu s použitím hrúbky d_0 ako nezávislej premennej. Pre praktické účely by bolo pravdepodobnejšie vhodné použiť výšku stromu alebo strednú výšku porastu. Avšak hrúbka d_0 sa ukázala ako výrazne lepší prediktor (tesnejší vzťah) pre konštrukciu takýchto modelov.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky ukázali, že odhryz konárov a terminálov bol najčastejší vo výške 121 až 130 cm od úrovne pôdy. Vyskytoval sa od bázy kmeňa až do maximálnej výšky 240 cm, avšak nad 200 cm bol veľmi zriedkavý. Podobná frekvencia vo vzťahu na vzdialenosť od úrovne terénu bol aj pri obhryze kôry, ale iba do maximálnej výšky 180 cm. Tieto výsledky sú takmer úplne zhodné s údajmi získanými pre jaseň štíhly v oblasti Javoria a Poľany (KONÓPKA et al. 2012). RENAUD et al. (2003) uvádza, že ohryz jeleňmi súvisí s ich veľkosťou, pritom najčastejšie sa vyskytuje vo výške pleca zveri.

Na pokusných plochách sa ďalej zistilo, že približne $\frac{3}{4}$ všetkých jedincov boli poškodené odhryzom konárov alebo terminálu jeleňou zverou. Na druhej strane ohryz kôry bol výrazne zriedkavejší a iba na dvoch plochách podiel takto postihnutých jedincov prekročil 50 %. Predpokladáme, že to bolo z dôvodu veľkej variability výšok jarabiny na sledovaných pokusných plochách. V rámci komplexu stromov sa takmer vždy okrem vysokých jedincov (nad cca 4 m) vyskytovali aj menšie jarabiny s konármi dostupnými na odhryz. V takomto prípade jelenia zver uprednostnila odhryz pred obhryzom.

Pri príprave modelu na úrovni konára sa zistilo, že sušina drevných častí a listov sa dala tesne vyjadriť v závislosti od hrúbky db (obrázok 1a). Špecifická plošná hmotnosť kôry, vyjadrujúca hmotnosť 1 dm² sušiny kôry kmeňa bola odvodená na základe hrúbky d_0 (obrázok 1b). Aby si užívateľ vedel lepšie predstaviť vzťah medzi hrúbkou d_0 a výškou stromu, skonštruoval sa výškový grafikon (obrázok 2). Na úrovni stromu sa pomocou odobratých vzorníkov odvodili štyri funkcie vyjadrujúce potravinový potenciál v delení: listy, konáre, terminál a kôra. Aj tu sa ako nezávislá premenná použila hrúbka d_0 (obrázok 3). Z obrázku je zjavné, že v prípade konárov a listov potenciál rastie až do určitej hodnoty (maximum pre listy bolo pri cca 35 mm, pri konároch 55 mm)

a následne klesá. V prípade kôry sa obhryz očakával od hrúbky d_0 približne 20 mm, potom rastie s veľkosťou stromu (s hrúbkou kmeňa sa zväčšuje aj jeho povrch a zároveň rastie aj hrúbka kôry). V prípade terminálu potenciál rastie od najmenších stromov, pri hrúbke cca 10 mm sa stabilizuje a pri asi 20 mm (zodpovedá výške okolo 2 m) je už terminál pre jeleniu zver spravidla neprístupný, resp. sa takéto poškodenie vyskytuje iba ojedinele.

Čo sa týka sušiny dendromasy reálne zožratej jeleňou zverou na pokusných plochách v prepočte na 100 m², išlo o takéto množstvá: odhryz (t.j. konáre s listami a terminál) – od 0,09 kg sušiny do 10,60 kg, obhryz kôry – od 0 do 0,75 kg. Pritom podiel odhryznutej dendromasy na odhryzovom potenciáli varíroval medzi 0,7 % a 40,6 %. V prípade obhryzu bol tento podiel medzi 0 a 7,0 %. Teoretický potenciál (v prepočte na 100 m²) bol na sledovaných plochách pre odhryz od 0,70 kg do 48,90 kg, pre obhryz od 0 do 30,00 kg.

Kombináciou údajov nameraných na pokusných plochách a modelov (úroveň konár a strom) sa odvodili finálne modely potravinového potenciálu na úrovni porastu. A to samostatne pre konáre, listy, terminál a kôru (grafy v tejto práci neuvádzame). Tu sa zistilo, že dendromasa zožratelných konárov a kôry rastie so strednou hrúbkou porastu, v prípade listov a terminálu najprv kvantita rastie, potom klesá. Po zosumovaní hodnôt odvodených týmito modelmi (ide teda o „zožratelné“ množstvá sušiny všetkých štyroch zložiek) sme zistili, že celkový potravinový potenciál rastie so zväčšovaním strednej hrúbky porastu (obrázok 4). Konkrétne pri strednej hrúbke porastu 10, 20, 30, 40 a 50 mm bol potravinový potenciál všetkých sledovaných komponentov približne 20, 29, 35, 42 a 47 kg na 100 m² pri 50%-nom zápoji. Nakoniec sme zistili, ako sa s veľkosťou porastu mení zloženie potravinového potenciálu (obrázok 5). Z údajov je napríklad jednoznačné, že čím je porast starší, tým sa zvyšuje podiel odhryzovej potravy (kôra) na celkovom potenciáli. Pri strednej hrúbke porastu (d_0) rovnej 50 mm bol tento podiel okolo 50 %.

Ak sa spriemerujú údaje zo všetkých dvadsiatich pokusných plôch zistíme, že potravinový potenciál pre odhryz jeleňom bol 32 kg sušiny na 100 m² (10 kg terminály, 12 kg konáre a 10 kg listy). Priemerný potenciál pre obhryz bol 3 kg sušiny kôry na 100 m². To spolu predstavuje 35 kg zožratelnej dendromasy na 100 m². HELL et al. (2000) zdokumentoval, že denná spotreba jelenej zveri je medzi 1,2 kg (jeliénča) a 3,0 kg (dospelý jedinec) v prepočte na sušinu. Pri veľkom zjednodušení tejto problematiky by teoreticky jednému dospelému jeleňovi malo ako potravinový zdroj postačovať ročne iba 0,4 ha takýchto porastov (ale pri ich totálnom poškodení). V skutočnosti však na sledovaných plochách jelenia zver zožrala iba 11,8 % potenciálu pre odhryz a 0,9 % pre obhryz. Uvedený odhad úživnosti treba brať len ako modelový, pretože jeleň neexistuje na izolovanom území, kde sú homogénne porastové podmienky.

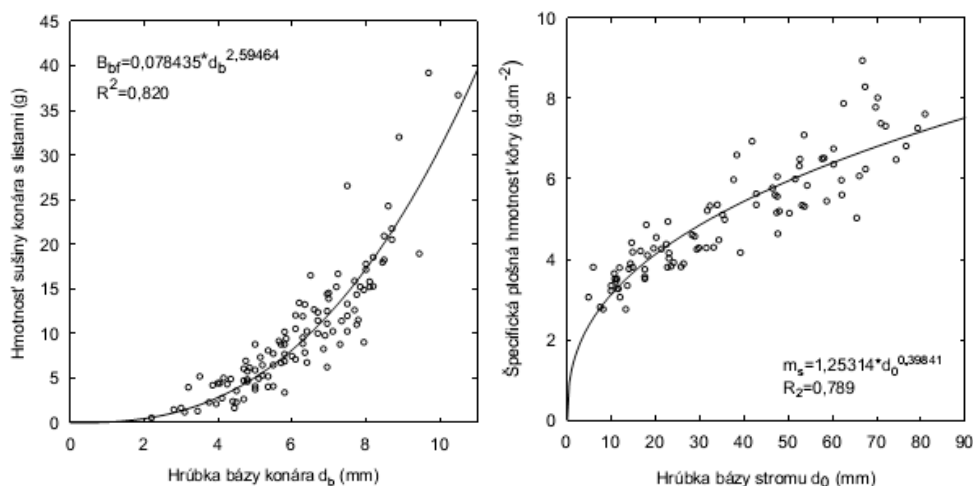
Pre doplnenie uvedieme, že najviac dendromasy zožerie jelenia zver v zimnom období. Podľa JAMROZYHO (1980) a HOMOLKU (1990) môže v tomto období dendromasa tvoriť cez 90 % z celkového množstva potravy. Čím viac sa jeleň nasýti dendromasou z hospodársky nevýznamných drevín, tým menej poškodzuje „cieľové“ dreviny. Napríklad EIBERLE a BUCHER (1989) ukázali, že prímes drevín atraktívnych pre ohryz (vrátane jarabiny) znižuje poškodenie „komerčných“ drevín akými sú buk, smrek alebo jedľa. Biologický spôsob ochrany

môže byť ekologicky vhodnejšou a niekedy možno aj lacnejšou alternatívou k mechanickej či chemickej ochrane drevín. Problematika je o to aktuálnejšia, že dochádza k nárastu populácie jelenej zveri. Napríklad Bučko et al. (2011) pre územie Slovenska uvádza, že kým sa v roku 2000 odhadovalo okolo 33 tisíc kusov jelenej zveri, v roku 2010 to bolo už 51 tisíc kusov. To predstavuje nárast populácie jelenej zveri až o 55 %! Normované kmeňové stavy jelenej zveri na Slovensku sa pritom kalkulovali v roku 2010 na 35 tisíc ks, čiže skutočný stav bol o 45 % vyšší ako ekologicky únosný stav.

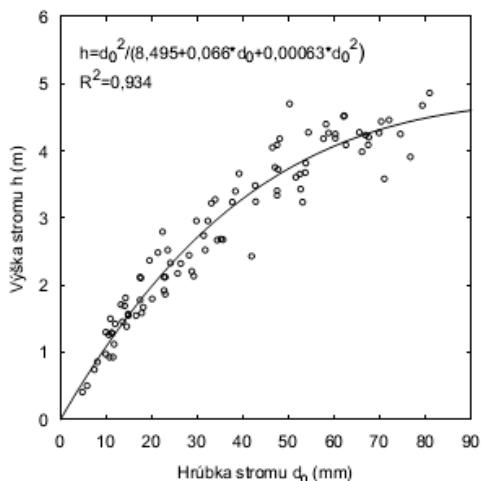
ZÁVER

Jarabina vtáčia je dôležitou zložkou potravy jelenej zveri v horských oblastiach. Je atraktívna pre odhryz aj obhryz, ak si však zver môže vybrať, uprednostňuje konzumáciu konárov a listov, čo potvrdil aj náš výskum. Keďže má jarabina dobrú regeneračnú schopnosť, spravidla je schopná prežiť aj v prípade intenzívneho ohryzu. Z tohto dôvodu by sa mala využívať na zvyšovanie úživnosti v revíroch a biologickú ochrany hospodársky významných drevín. Nie je správne jej totálne odstraňovanie v rámci plecieho rubu, prerezávky, alebo prvej prebierky. Jarabinu vtáciu je vhodné naopak vysádzať a podporovať aj na ohryzových plochách. Tu by mala predstavovať výškovo diferencované skupiny, kde by boli mladé jedince (odhryz), ale aj staršie (obhryz a produkcia plodov).

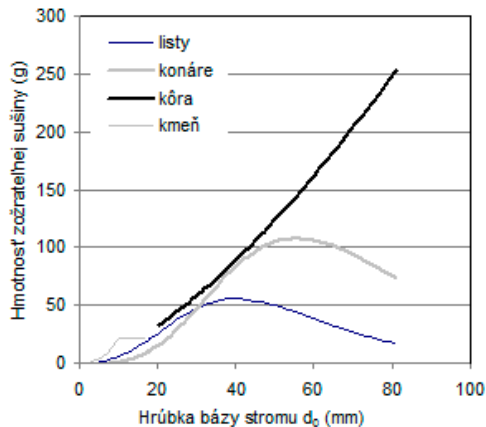
Okrem uvedených výhod môže mať význam pre zlepšovanie pôdnych pomerov, prípade mikroklimatických pomerov na holinách v oblastiach postihnutých hynutím smrečín (napr. na Kysuciach a Spiši). Pravdaže aj tu môže jarabina vtáčia plniť úlohy spojené s tlakom jelenej zveri na lesné porasty. Treba zmeniť pohľad na túto drevinu, ktorá je na prvý pohľad „nezaujímavá“, avšak z ekologických či trofických dôvodov raticovej prežúvavej zveri veľmi užitočná.



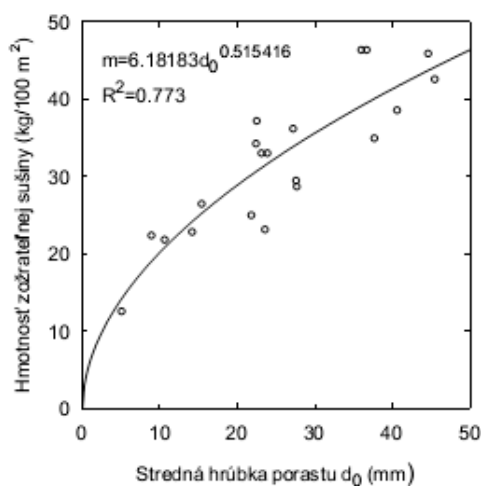
Obrázok 1. Hmotnosť sušiny konárov s listami jarabiny vtáče v závislosti od hrúbky bázy konára (d_b) (ľavý graf) a špecifická plošná hmotnosť kôry kmeňa jarabiny vtáče v závislosti od hrúbky na báze stromu (d_0) (pravý graf).



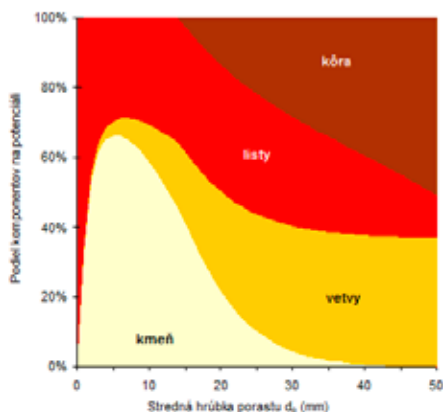
Obrázok 2. Výškový grafikón jarabiny vtáčej, nezávislá premenná je hrúbka bázy stromu (d_0)



Obrázok 3. Hmotnosť „ožrateľnej“ sušiny (potravinový potenciál pre jeleniu zver) na úrovni stromu, nezávislá premenná je hrúbka bázy stromu (d_0)



Obrázok 4. Hmotnosť „ožrateľnej“ sušiny (potravinový potenciál pre jeleniu zver) na úrovni porastu, nezávislá premenná je priemerná hrúbka porastu (d_0). Údaje sa vyjadri na 50% zápoj.



Obrázok 5. Percentuálny podiel jednotlivých komponentov na potravinovom potenciáli jarabín, nezávislá premenná je priemerná hrúbka porastu (d_0)

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repe-lak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Tento článok bol pripravený aj s podporou projektov:

- APVV-0707-12 Výskum vplyvu disturbančných faktorov na dlhodobý vývoj zdravotného stavu lesov Slovenska,
- APVV-14-0567 Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí,
- APVV-15-0531 Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska,
- APVV-15-0348 Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb,
- APVV-16-0031 Výskum alternatívnych metód ochrany ihličnatých sadeníc pred hmyzími škodcami,
- „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora – VIPLES“ zo zdrojov z MPRV SR, sekcie lesného hospodárstva a spracovania dreva.

LITERATÚRA

- BUČKO, J. et al., 2011: Poľovnícka štatistická ročenka Slovenskej republiky 2010. Bratislava, MPRV SR, 181 s.
- EIBERLE, K., BUCHER, H., 1989: Interdependenzen zwischen dem Verbiss verschiedener Baumarten in einen Plenterwaldgebiet. *Zietschrift für Jagdwissenschaft*, 35: 235–244.
- FINĎO, S., PETRÁŠ, R., 2007: Ekologické základy ochrany lesa proti poškodzovaniu zverou. Zvolen, NLC, 186 s.
- HELL, J. GAŠPARÍK, J., KARTUSEK V. PAULE, L., SLAMEČKA, J., 2000: Špeciálny chov zveri. TU, Zvolen, 228 s.
- HOMOLKA, M., 1990: Food of *Cervus elaphus* in the course of the year in the mixed forest habitat of the Dražanská vrchovina Highlands. *Folia Zool.*, 39:1–13.
- JAMROZY, G., 1980: Winter food resources and food preferences of red deer in Carpathian forests. *Acta Theriol.*, 25: 221–238.
- KAŠTIER, P., BUČKO, J., 2011: Vplyv raticovej zveri na tatranské lesné ekosystémy poškodené veternou kalamitou. Zborník referátov z medzinárodnej konferencie, ktorá sa konala 28. a 29. apríla 2011 v Novom Smokovci. s. 114–118.
- KONÓPKA, B., PAJTIK, J., KAŠTIER, P., ŠEBEŇ, P., 2012: Stanovenie dendromasy mladých jaseňov zožratej jeleňou zverou pomocou alometrických modelov. *Zprávy lesníckeho výzkumu*, 57: 283–294.
- PROKEŠOVÁ, J., 2004: Red deer in the floodplain forest: the browse specialist? *Folia Zool.*, 53: 293–302.
- RENAUD, P. C., VERHEYDEN-TIXIER, H., DUMONT, B., 2003: Damage to sampling by red deer (*Cervus elaphus*): effect of foliage height and structure. *Forest*

Ecology and Management, 181: 31–37.

ŠEBEŇ, V., 2010: Prirodzená obnova po kalamite z novembra 2004 vo Vysokých Tatrách. In: Konôpka, B. (ed.): Výskum smrečín destabilizovaných škodlivými činiteľmi. Vedecký recenzovaný zborník, Zvolen, NLC, 2010, s. 297–308.

ŠMELKO, Š., ŠEBEŇ, V., BOŠELA, M., MERGANIČ, J., JANKOVIČ, J., 2008: Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky 2005 – 2006. Základná koncepcia a výber zo súhrnných informácií, NLC Zvolen, 16 s.

PRIEBEŽNÉ HODNOTENIE ZDRAVOTNÉHO STAVU JASEŇA NA POKUSNÝCH PROVENIENČNÝCH PLOCHÁCH A HODNOTENIE ÚČINNOSTI OŠETRENIA JASEŇOV VOČI POŠKODENIU ZVEROU, PRIEBEŽNE HODNOTENIE

VALÉRIA LONGAUEROVÁ • MIRIAM MAĽOVÁ

ÚVOD A PROBLEMATIKA

Chradnutie jaseňa v dôsledku infekcie *Chalara fraxinea* (ana. *Hymenoscyphus fraxineus*) evidujeme u nás od roku 2004 keď bolo prvý krát identifikované vo východnej časti Slovenska (KUNCA, 2006). Od tej doby je chradnutie jaseňa rozšírené na celom území Slovenska (KUNCA, 2007, 2008; LEONTOVÝČ & KUNCA, 2009). Ochorenie postihuje všetky vekové kategórie jaseňov v lese aj mestských výsadbách. Stromy sú napádané bez ohľadu na vek. Typickým príznakom je odumieranie jednoročných letorastov, terminálnych výhonov a tenších konárov. Jednoročné a dvojročné letorasty odumierajú ešte pred narašením, alebo doumierajú počas suchého leta. U starších stromov dochádza k zasychaniu korunových konárov, ale stromy prežívajú a snažia sa regenerovať. Charakteristická je aj tvorba lézií v okolí púčikov a nasadenia tohoročných letorastov. Nekrózy sú sprevádzané sivohnedým sfarbením dreva. Nápadný je ostrý prechod dreva medzi odumretou a živou časťou dreva. Nekrotické lézie sa môžu vytvárať aj na listových stopkách a vrchná strana listov sa sfarbuje do hnedá, zelené listy predčasne opadávajú od konca augusta do septembra. Chradnutie sa prejavuje v rôznej intenzite ale stále sa dajú nájsť aj jedince bez napadnutia

Veľmi dôležitým zistením je silná genetická kontrola chradnutia jaseňov. Stromov, schopných úspešne prežiť a reprodukovať sa, je však v prirodzených populáciách len 1 až 5 %. Na udržanie jaseňa v lesných porastoch, nelesnej

krajine aj sídelnej zeleni sú preto potrebné aktívne opatrenia. Okrem iného by sa mali zamerať na identifikáciu a zachovanie tolerantných jedincov v nárostoch, kultúrach a žrdkovinách, ktoré sú chradnutím ohrozené najviac.

Dedičná podmienenosť a polygénny (kvantitatívny) charakter tolerancie k infekcii *H. fraxineus* otvára možnosť získať relatívne odolný reprodukčný materiál prostredníctvom semenných sadov, založených z klonov jaseňa s overenou toleranciou k infekcii *H. fraxineus*.

Spoľahlivá a objektívna klasifikácia miery náchylnosti jedincov jaseňa k infekcii *H. fraxineus* slúži na odhad predpokladanej doby prežívania (t. j. životnosti), a tým aj pestovnej perspektívy jedincov jaseňa. Je základným východiskom pre ďalšie manažmentové opatrenia.

Tabuľka 1. Popis navrhnutých prác



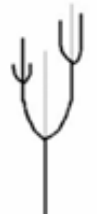



Účel pokusných výsadiieb	Stav pokusných výsadiieb s listnatými drevinami	Návrh prác
<p>Jasene – overenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stanovištnej vhodnosti JŠ a JÚ, • vplyvu kvality zdroja reprodukčného materiálu (SS, UP, IZ), • možnosti a limitov prenosu reprodukčného materiálu do odišných stanovištných podmienok, • možnosti šľachtenia na odolnosť. 	<p>Zobieralo sa semeno a dopostovali sa sadenice 93 potomstiev a 13 proveniencií jaseňa štíhleho a úzkolistého</p> <p>V r. 2009 – 2010 sa založili 4 pokusné výsadby:</p> <p>OZ Palárikovo: Podhájska-Černík 1,2 ha, OZ Sobrance: Pavlovce n. Uhom 1,1 ha, OZ Prešov: Bardejov-Hertník 0,6 ha, OZ Čadca: Čadca-Husárik 0,7 ha.</p>	<p>Doplniť straty, zabezpečiť ochranu (OZ Sobrance), vyhodnotiť prežívanie a rast jaseňov na pokusných výsadbách na OZ Palárikovo, OZ Sobrance, OZ Prešov a OZ Čadca:</p> <p>Vykonať kontrolné ošetrovanie fungicídom a uskutočniť prvé hodnotenie, odolnosti potomstiev voči hube <i>Chalara fraxinea</i>, spôsobujúcej chradnutie jaseňa.</p> <p>Vykonať ošetrovanie proti poškodeniu zverou obhryz , ohryz , uskutočniť hodnotenie účinnosti ošetrovania.</p>

Hodnotenie zdravotného stavu a perspektívnosti mladých jaseňov v provenienčných pokusoch založených v rokoch 2010 (vysadené dvojročné sadenice). Plochy sú založené na lokalitách Černík (150 m n. m.) – južné Slovensko a Hertník (450 m n. m.) na severovýchodné Slovenska. Na plochách je vysadených po 14 proveniencií jaseňa štíhleho pokrývajúcich celý areál rozšírenia na Slovensku a 62 potomstiev zo semenného sadu Trstice zahŕňajúci jaseň štíhly aj jaseň úzkolistý.

HODNOTENIE ZDRAVOTNÉHO STAVU MLADÝCH JASEŇOV V PROVENIENČNÝCH POKUSOCH

Na hodnotenie zdravotného stavu a perspektívnosti mladých jaseňov, vrátane dorastajúcich sadenic sme použili klasifikácia podľa PLIURU et al. (2011). Klasifikácia berie do úvahy rastové deformácie, prípadné odumretie vetiev, výskyt nekróz kôry a defoliáciu

Tabuľka 2. Stupnica hodnotenia zdravotného stavu

	1) Zdravý jedinec bez viditeľných symptómov infekcie <i>H. fraxineus</i> , t.j. bez suchých listov, vetvičiek a lézií na kôre.		2) Mierne náchylný jedinec so sporadickými príznakmi infekcie na listoch a 1 – 2 vetvičkách: ojedinelé hnedé zvädnuté/suché listy a lézie na výhonkoch.
	3) Stredné náchylný jedinec: odumrela časť vetvičiek, na nich sú hnedé zvädnuté až suché listy. Ojedinelé nekrotické lézie na vetvách a kmeni. Náhradné výhony vyrastajú pod miestom odumretia.		4) Silne náchylný jedinec: hlavný kmenok a väčšina vetiev uschla v dôsledku rozšírenia nekrotických lézií. Náhradné výhony vyrastajú zo spodnej časti kmeňa až oblasti koreňového krčka.
	5) Jedinec odumrel niekoľko rokov po výsadbe, suchý je hlavný kmenok aj náhradné výhonky s viditeľnými nekrotickými léziami po silnej infekcii. Možná zbytková vitalita v koreňoch a dolnej časti kmeňa.		6) Neznámy pôvodca odumretia: jedinec odumrel po výsadbe, je bez nekrotických lézií spôsobených <i>H. fraxineus</i> a náhradných výhonkov.

Tabuľka 3. Pôvod vysadených proveniencií a potomstiev jaseňa

Provenencie	Kód uznaného porastu / porastu	Výšková zóna
Bardejov I (LM)	33614LM-000	4
Bardejov II (Zborov)	33513BJ-246	3
Beňuš (Červená skala)	33515BR-264	5
Detva (Poľana)	33514DT-211	4
Krásn. dlhá lúka I V (Podsúľová)	33614RV-006	4
Krásn. dlhá lúka II M (Podsúľová)	33614RV-007	4
Lučenec (Fiľakovo)	33612LC-006	2
Námestovo	33514TS-215	4
Šajdíkove Humence (Holíč)	33512SI-004	4
Šariš (Kokošovce, Zl. Baňa)	33514PO-006	4
Sobrance	33614SO-006	4
Vranov nad Topľou (Strážske)	33612VT-016	2
Žarnovica I B (Šášov. podhradie)	33613ZH-006	3
Žarnovica II Ž (Šášov. podhradie)	33613ZH-005	3
Potomstvá zo semenného sadu		
jaseň štíhly 54 VO potomstiev	Semenný sad Trstice	fex311DS-004
jaseň úzkolistý 58 VO potomstiev	Semenný sad Trstice	fan311DS-001

PREŽÍVANIE A RAST PROVENIENCIÍ

V prežívaní proveniencií po výsadbe naprieč 4 hodnotenými plochami sme zatiaľ geografický trend nenašli. Podrobnejšie sme zanalyzovali pokusnú výsadbu Husárik-Čadca, 850 m n. m. Veľmi dobre (> 80%) v nej prežíva 9 zo 14 proveniencií. K veľmi dobre prežívajúcim patrí väčšina proveniencií zo severného, stredného a západného Slovenska. Slabšie prežívajúce proveniencie sú z oblastí vzdialených od miesta výsadby: Sobrance, Kráňohorská dlhá lúka, Detva. V priemernej výške a podieli úspešne odrastajúcich jedincov (s výškou nad 30 cm) na provenienciu sa zatiaľ neprejavil žiadny geografický trend. Prežívanie a rast potomstiev jaseňa štíhleho a úzkolistého zo semenného sadu

Potomstvá výberových stromov jaseňa úzkolistého. prežívajú lepšie vo výsadbách nižších polohách 1. a 3. LVS. Na pokusnej ploche Husárik-Čadca v 5 LVS ich predstihujú potomstvá jaseňa úzkolistého. V pokusnej ploche Husárik-Čadca je vyššia aj priemerná výška a podiel úspešne odrastajúcich jedincov jaseňa štíhleho.

Čo sa týka vplyvu výškového prenosu potomstiev jaseňa z 1. do 5. LVS, zatiaľ sa jeho negatívne dôsledky neprejavujú. Bezpochyby veľkú úlohu však hrá aj to, že roky po založení výsadiel boli neobvykle teplé. Akékoľvek závery ohľadne prípadných dopadov prenosu reprodukčného materiálu budú možné až po dlhšom období.

APLIKÁCIA BIOPREPARÁTU

Fyzikálno-chemické vlastnosti Repelaku predurčujú spôsob aplikácie. Pretože ide o pomerne hustú pastu, ktorá má konzistenciu podobnú medu, do úvahy prichádzala aplikácia náterom a bodovaním. Bolo potrebné optimalizovať spôsob náteru s ohľadom na minimalizovanie strát prípravku a účinnosť proti poškodeniu. Repelak sme aplikovali trojakým spôsobom na kmeň od cca 20 cm nad zemou do výšky 2 m. Prvý spôsob spočíval v celoplošnom natretí kmeňa plochým štetcom, druhý v pásoch od seba vzdialených asi 5 až 10 cm a pri treťom spôsobe sa tzv. bodovaním vytvorila sieť terčikov o veľkosti zodpovedajúcej asi odtlaku tenisovej loptičky. Terčiky boli od seba vzdialené cca 10 – 15 cm a náhodne rozmiestnené na kmene. Pri jednotlivých spôsoboch aplikácie sa merala spotreba prípravku na 1 m² plochy kôry resp. na kmene určitej prsnej hrúbky. Prípravok sa aplikoval pri teplotách nad nulou, spravidla v suchom počasí. Následný prípadný dážď po aplikácii neovplyvnil kvalitu náteru, pretože olejovité látky v repelente sú nerozpustné vo vode.

HODNOTENIE ÚČINNOSTI A VPLYVU NA JASEŇ

Pre ošetrený a kontrolný variant pokusu sa vypočítalo percento poškodenia drevín obhryzom kôry raticovou zverou po ukončení zimy v roku 2015 a 2016. Do úvahy sa bralo každé poškodenie obhryzom bez ohľadu na veľkosť rán. Výsledné percentá boli základom pre štatistické hodnotenie rozdielov medzi

ošetrenými a kontrolnými stromami. Pre zistenie rozdielov sme použili neparametrický Kolmogorov-Smirnovov test pre dva nezávislé výbery.

Prípadný nežiadúci vplyv prípravku na dreviny sme posúdili vizuálne pri hodnotení účinnosti prípravku. Posúdili sme stav kôry a koruny stromu pred a po ošetrení, ako aj medzi chránenými a kontrolnými stromami.

Tabuľka 4. Percento poškodenia obhryzom

Lokalita	Variant			
	2015		2016	
	Repelak	Kontrola	Repeak	Kontrola
OZ Palarikovo Černík	0 %	25,5 %	0 %	12,3 %
OZ Sobrance Pavlovce nad Uhom	0 %	17,5 %	0 %	15,6 %
OZ Prešov Hertník	0 %	8,4 %	0 %	7,5 %
OZ Čadca Husárik	0 %	5,2 %	0 %	4,8 %

ZÁVER

Spolahlivá a objektívna klasifikácia miery náchylnosti jedincov jaseňa k infekcii *H. fraxineus* slúži na odhad predpokladanej doby prežívania (t. j. životnosti), a tým aj pestovnej perspektívy jedincov jaseňa. Je základným východiskom pre ďalšie manažmentové opatrenia. Lesnícka ochrannárska služba bude nápomocná pri identifikácii perspektívnych jedincov jaseňa a identifikácii poškodení.

Ako efektívna sa osvedčila aj ochrana proti poškodeniu jaseňov voči zvery prípravkom Repelak.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repelak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného Európskeho fondu regionálneho rozvoja a vďaka podpore z projektu Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora, financovaného z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301).

POUŽITÁ LITERATÚRA

U autorov.

POŠKODENIE JASEŇA ŠTÍHLEHO OHRYZOM JELEŇOU ZVEROU

BOHDAN KONÔPKA • PETER KAŠTIER • JOZEF BUČKO

ÚVOD

Jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*) sa prirodzene objavuje na takmer celom Slovensku, od najnižších nadmorských výšok do 1 000 m, ojedinele až do 1 200 m (PAGAN, RANDUŠKA, 1987). Jeho plošný podiel predstavuje necelých 30 tis. ha porastovej plochy a podiel na zásobe asi 1,5 % (MORAVČÍK et al., 2010). Aj keď táto drevina nemá veľký význam pre drevospracujúci priemysel, je dôležitá najmä z hľadiska pestrosti a udržania biodiverzity lesných ekosystémov. V súčasnom období jaseň mimoriadne ohrozuje huba *Chalara fraxinea* a prežúvavá raticová zver (KUNCA et al., 2010), pričom obidva škodlivé činitele pôsobia najintenzívnejšie na mladé lesné porasty. FINĐO (2010) zistil, že v iníciaľných rastových štádiách je poškodených vyše 60 % jedincov jaseňa prežúvavou raticovou zverou. Výsledky Národnej inventarizácie a monitoringu lesov SR uskutočnenej v rokoch 2005 – 2006 uvádzajú priemerný podiel ohryzom poškodených jaseňov $3,7 \pm 1,6$ % (aritmetický priemer a výberová chyba so 68% spoľahlivosťou). Z listnatých drevín bola viac poškodená iba jarabina. V nálete jaseňa štíhleho tvoril podiel jedincov poškodených zverou $17,9 \pm 3,5$ %, v náraste až $63,5 \pm 8,6$ % a v mladinách $9,7 \pm 8,4$ %. Najhoršia situácia v poškodení jaseňa štíhleho je v jeleních poľovných oblastiach, ktoré tvoria viac ako polovicu územia Slovenska. Situácia je o to závažnejšia, že v ostatnom desaťročí dochádza k nárastu početnosti jelenej zveri na Slovensku. Kým sa napr. v roku 2000 odhadovalo 33 tisíc jedincov jelenej zveri, v roku 2010 to už bolo 51 tisíc jedincov (BUČKO et al., 2011). Ďalším negatívnym javom je fakt, že v dôsledku celosvetovej hospodárskej krízy došlo na Slovensku k poklesu nákladov na ochranu lesných porastov voči zveri (KONÔPKA et al., 2012). Jaseň patrí spolu s jedľou bielou, javormi, jarabinou vtáčou a niektorými druhmi vrb vo všeobecnosti medzi zverou najobľúbenejšie. Preto sú tieto druhy kriticky ohrozené odhryzom a obhryzom od nárastu až po žrdoviny a tenké kmeňoviny (FINĐO, PETRÁŠ, 2007). Poškodzovanie zverou je v súčasnosti najzávažnejší škodlivý činiteľ pri obnove lesov Slovenska (pred poškodením hubami, hmyzom, ťažbou a ostatnými činiteľmi).

Cieľom tejto práce bolo zhodnotiť poškodenie mladých porastov jaseňa štíhleho v oblastiach s vysokou hustotou jelenej zveri, kvantifikovať množstvo

dendromasy zožratej jeleňou zverou, ako aj množstvo potravinového potenciálu (sušina) v mladých jaseňinách. Zároveň sa odhadol potenciál živín sledovaných jaseňín.

MATERIÁL A METÓDA

Výskum jaseňa štíhleho sa vykonal počas roka 2011 v stredných polohách centrálnej časti Slovenska, v pohoriach Javorie a Poľana. Sú to oblasti s pomerne hojným výskytom jaseňa, vysokou denzitou jelenej zveri a zverou intenzívne poškodzovanými lesnými porastmi. Založilo sa 10 výskumných plôch (6 Javorie, 4 Poľana) kruhového tvaru o polomere 1,5 – 2,0 m tak, aby sa na ploche nachádzalo minimálne 30 jedincov jaseňov a jeho zastúpenie bolo min. 90 %. Na plochách sme zistili počet jedincov, zmerala sa ich hrúbka na úrovni pôdy (d_0), hrúbka $d_{1,3}$ a výška. Tieto údaje sa použili pri výpočte počtu stromov a zásoby dendromasy na plošnú jednotku. Ďalej sa odmerala plocha rán po obhryze a ich minimálna a maximálna vzdialenosť od úrovne pôdy. Pri odhryze sa okrem vzdialenosti odhryzu od zeme zmerala hrúbka bočného konára alebo terminálu v mieste odhryzu (tzn. na báze odhryznutého konára).

Pre odvodenie dendromasy komponentov na úrovni jedinca, resp. porastu, ako aj na odhad potravného potenciálu porastu sa skonštruoval alometrický model (rovnica), ktorý na základe hrúbky d_0 ako nezávislej premennej kvantifikuje sušinu vybraného komponentu (kmeň bez kôry, kmeňová kôra, konáre, listy). Konštrukciu modelu podrobne popisuje PAJTIK et al. (2008) a KONOPKA et al. (2010). Na odvodenie tohto modelu sa použilo 80 vzorníkov mladých jedincov jaseňa s hrúbkou d_0 od 5,4 do 49,2 mm a s výškou v rozpätí 19 – 424 cm. Zmerala sa výška, hrúbky d_0 a $d_{1,3}$ jednotlivých vzorníkov, následne sa rozdelili na konáre s listami a kmeň, uložili sa do označených papierových vriec a previezli do laboratória. V laboratóriu sa oddelili listy od konárov a kôra (v ďalšom texte „kmeňová kôra“) od kmeňa. Kmeň sa rozdelil na 4 – 5 dĺžkovo rovnakých sekcií a zmerala sa hrúbka každej sekcie v strede a na obidvoch koncoch. Tieto hrúbky sekcií v ďalšom poslúžili na výpočet povrchu kmeňa. Každý stromový komponent sa potom vysušil (v sušičke pri teplote 95 °C) na konštantnú hmotnosť a odvážil s presnosťou na 0,05 g.

Na výpočet množstva sušiny dendromasy zožratej zverou na výskumných plochách boli skonštruované tri alometrické modely (obrázok 1). Dva modely pre odhryz konárov sa odvodili na základe hrúbky bázy odhryznutého konára. Kvantifikujú alternatívne odhryznutú sušinu konára s listami alebo iba sušinu konárov (tzn. bez listov). Na odvodenie regresnej závislosti množstva odhryznutej sušiny od hrúbky bázy konára sme použili 160 vzoriek odstrihnutých konárov s bázou hrubou od 1,7 mm do 10,3 mm. Odmerali sa hrúbky báz, oddelili sa listy od konárov, komponenty sa vysušili a odvážili. Ďalším alometrickým modelom sme odvodili špecifickú plošnú hmotnosť kôry (tzn. hmotnosť kôry z 1 dm² povrchu kmeňa) v závislosti od hrúbky stromu d_0 . Špecifická plošná hmotnosť kôry sa odvodila ako podiel sušiny kmeňovej kôry ku povrchovej ploche kmeňa. Plocha kmeňa sa vypočítala ako súčet plášťov zrezaných kuželov jednotlivých sekcií kmeňa. Údaje pochádzali z 80 vzorníkov stromov, ktoré

sa použili aj na odvodenie stromových komponentov. Uvedené modely odhryzu (v ďalšom sa využila alternatíva pre konáre s listami) a obhryzu následne poslúžili na odhady sušiny odhryznutých konárov, resp. obhryzenej kôry pre jasene na jednotlivých výskumných plochách. Modely sa pritom kombinovali s údajmi o počte a veľkosti báz odhryznutých konárov, resp. počte a plochách obhryzenej kôry na kmeni. Kvantily odhryznutej a obhryznutej dendromasy sa vyjadrili pre špecifické rozlohy jednotlivých výskumných plôch a na plošnú jednotku.

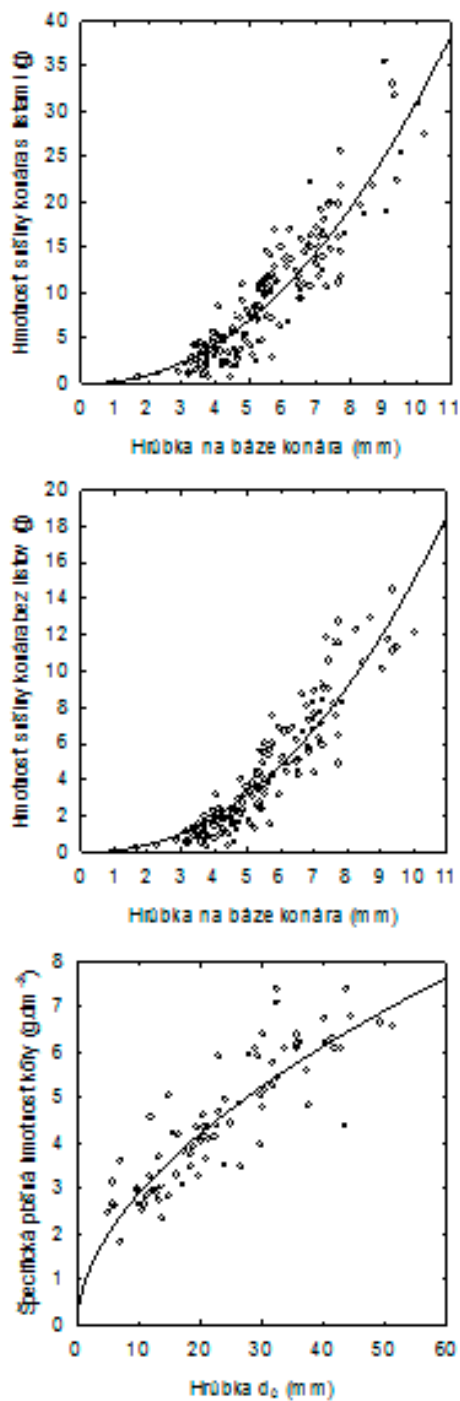
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Jaseňové porasty na výskumných plochách dosahovali zápoj od 35 % do 90 %. Počet jedincov jaseňa na 1 ár sa pohyboval v rozpätí od 183 po 920 kusov, priemerná výška od 0,80 m po 4,59 m a priemerná hrúbka d_0 od 14,7 mm do 39,7 mm.

Typ poškodenia (odhryz versus obhryz) súvisel s dimenziami porastu. Najnižšie porasty boli poškodené iba odhryzom vetiev a terminálnych výhonkov. Zistili sme mimoriadne vysoký podiel tohto poškodenia, dokonca na dvoch plochách boli takto poškodené všetky sledované jedince. Vysoké percento jaseňov malo odhryznutý terminál. Takmer všetky odhryznuté konáre mali hrúbku do 10 mm, len veľmi výnimočne sa zistil odhryz konárov s hrúbkou 11 až

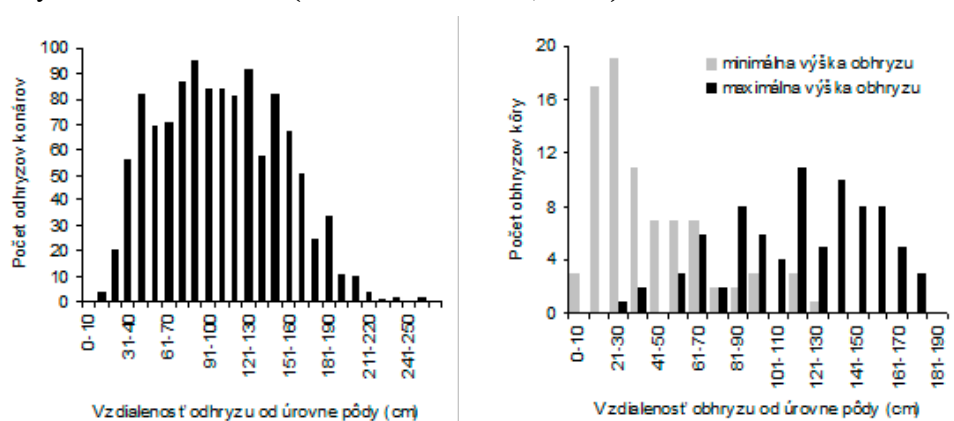
13 mm. Aj na plochách s vyššími jedincami sa zaznamenal odhryz, no predovšetkým obhryz v rozsahu 20 až 65 %. Jelenia zver dokáže obhryzať kôru iba z jedincov od určitých hrúbkových dimenzií, pretože tenšie jedince sú ohybné, resp. sú na nich dostupné konáre pre odhryz (predpokladáme, že jelenia zver preferuje odhryz konárov a listov pred obhryzom kôry).

Poškodenie odhryzom sa najčastejšie vyskytovalo vo výške 41 až 160 cm nad úrovňou pôdy (obrázok 2). Avšak zaznamenal sa aj odhryz vo výške nad



Obrázok 1. Alometrické modely pre odhad hmotnosti odhryznutých konárov (s listami a bez listov) a obhryznú kôru

200 cm, maximálne v 300 cm. Išlo napríklad o jedince na strmších svahoch, kde mohla jelenia zver dosiahnuť vysoko umiestnené konáre v smere po spádnici, prípadne stromy ohla alebo zlomila hrudou. Rovnaký spôsob poškodzovania lámaním je známi aj pri topoľoch (FINĐO, 1991) a pri jarabine (HEROLDOVÁ et al., 2002). FINĐO (1983) uvádza, že poškodenie drevín odhryzom prudko vzrastá od najnižších výšok, kulminuje v rozpätí 40 – 120 cm (diferencovane podľa drevín) a následne pomaly klesá. Pri jaseňi kulminuje poškodenie vo výške 100 cm. Podľa RENAUDA et al. (2003) táto preferovaná výška silne koreluje s výškou jelenej zveri v mieste pleca (80 – 105 cm). Rany po obhryze kmeňa sa vyskytovali od úrovne pôdy (min. výška) až do výšky 180 cm. Rovnako aj koncentrácia rán po obhryze koreluje s výškou jelenej zveri (PFEFFER, 1961). Kým napríklad v Škótsku sa podľa WELCHA et al. (1988) najviac rán vyskytuje v priemere vo výške 50 až 100 cm (najnižšie 2 cm a najviac 150 cm), na Slovensku a v okolitých krajinách, kde žije telesne vyššia jelenia zver ako v Škótsku, vo výške 150 až 200 cm (NOVOTNÝ a ZÚBRİK, 2004).



Obrázok 2. Frekvencia odhryzu a obhryzu jaseňa vzhľadom na vzdialenosť od úrovne pôdy

Z pohľadu množstva zožratej dendromasy jaseňov na jednotlivých výskumných plochách sme zistili, že odhryznutá masa konárov s listami bola maximálne $21,4 \text{ kg} \cdot \text{ár}^{-1}$ a masa obhryzenej kôry $1,6 \text{ kg} \cdot \text{ár}^{-1}$. Tento výsledok naznačuje, že odhryz v najmladších jaseňinách (rastové fázy nárasty a mladiny) je pre vysokú zver kvantitatívne významnejší ako obhryz kôry v starších porastoch (t.j. žrdkoviny). Tu chceme zdôrazniť, že dendromasa nemusela byť zožratá v danom roku sledovania. Pri odhryznutých konároch a obhryzenej kôre sa nedala presne identifikovať doba vzniku poškodenia. Avšak predpokladáme, že sa zaznamenali odhryzy vzniknuté počas ostatných dvoch rokov (2010 a 2011). V prípade obhryzu kôry sa registrovali „čerstvé“ plôšky, pravdepodobne vzniknuté v zimnom období 2010/2011 a počas jari 2011.

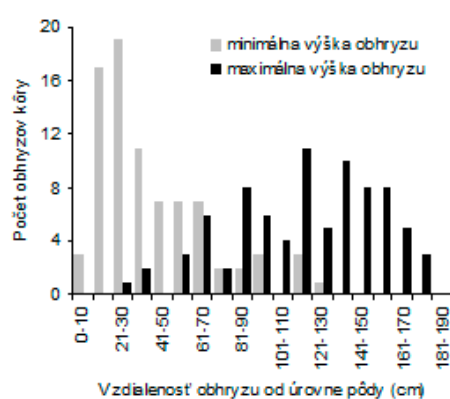
S hrúbkou jaseňov sa menil podiel odhryznutej a obhryznutej masy (obrázok 3). Pri hrúbkovej (d_0) triede do 20 mm sa vyskytoval len odhryz. Podiel obhryzu narastal s hrúbkou jaseňov. Pri hrúbkovej triede 30,1 – 45,0 mm bol jeho príspevok na celkovej zožratej mase 37 %, pri hrúbkovej triede 45,1 – 80,0 mm to už bolo 71 %.

Z modelu masy sušiny stromových komponentov a charakteristík jaseňov na plochách sme ďalej odvodili teoretický potravný potenciál sledovaných jaseňín pre jeleniu zver. Zásoba masy kmeňovej kôry na výskumných plochách

variovala od 5,2 do 67,1 kg.ár⁻¹, zásoba masy konárov od 1,8 do 92,3 kg.ár⁻¹ a masy listov od 5,3 do 51,7 kg.ár⁻¹. Odhadovaná zásoba kmeňovej kôry, konárov a listov bola v starších porastoch približne v pomere 1 : 1 : 1. V mladších porastoch bol tento pomer približne 2 : 1 : 2, tu však podiel kmeňovej kôry je z hľadiska úživnosti vysokej zveri irelevantný. V prípade zásoby listov môžeme pre úživnosť v jesennom období uvažovať s celou vypočítanou dendromasou, a to aj v starších porastoch. Dôvodom je fakt, že jelenia zver listy niekedy skonzumuje ihneď po ich opadnutí. Pri porovnaní percenta odhryznutej a obhryznutej masy z dostupného potenciálu sa zistilo, že vysoká zver zožrala výrazne vyšší podiel vo forme odhryzu (25 – 86 %) ako obhryzom (do 4,2 %). Predpokladáme, že percento obhryzu z potenciálu kôry (t.j. z povrchu kmeňa limitovaného výškou 1,80 m) však môže byť v určitých prípadoch omnoho vyššie než sa zaznamenalo na našich plochách.

Ako sa už uviedlo v úvodnej časti, jaseň patrí spolu s niektorými drevinami k veľmi obľúbeným, zverou vyhľadávaným a spásaným drevinám. Pritom obsahuje vysoký podiel dusíkatých látok (v podstate bielkoviny) a bezdusíkatých výťažkových látok (spravidla ide o sacharidy), čo má z hľadiska výživy prežúvavej raticovej zveri veľký význam. Na základe známych údajov o nutričnej hodnote jaseňových listov a konárov sme vypočítali aj kvalitu (nutričnú hodnotu) potenciálnej masy konárov a listov disponibilnej pre prežúvavú raticovú zver. Obsah sacharidov sa na jednotlivých výskumných plochách pohyboval v rozpätí od 3,54 kg.ár⁻¹ do 24,02 kg.ár⁻¹, obsah bielkovín od 1,01 do 5,68 kg.ár⁻¹ a stráviteľných bielkovín od 0,57 do 2,93 kg.ár⁻¹.

Ďalej nás zaujímala otázka, koľko jedincov jelenej a srnčej zveri by dokázal potenciálne uživiť jeden hektár mladých jasenín. Pre tento účel sme použili vypočítané nutričné hodnoty potenciálnej masy konárov a listov na našich výskumných plochách a poznatky o potrebe jednotlivých živín pre jeleniu a srnčiu zver. Uvádza sa, že potreba sušiny na kus a deň je pri jelenej zveri približne od 1,2 kg (mláďa) do 3,0 kg (dospelý jedinec), pri danieler zveri približne od 0,6 kg do 1,5 kg, pri muflónej zveri od 0,45 kg do 1,0 kg a pri srnčej zveri od 0,35 kg do 0,75 kg. Potreba stráviteľných bielkovín je pri jelenej zveri od 140 g do 400 g, pri danieler zveri od 70 g do 200 g, pri muflónej a srnčej zveri od 50 g do 100 g (HELL et al., 2000). Prepočtom sme zistili, že hektár jasenín by teda dokázal uživiť ročne 0,5 až 3 dospelé jedince jelenej zveri, resp. 2 až 13 dospelých jedincov srnčej zveri. Tento výpočet možno považovať len za modelový, pretože oba druhy konzumujú aj inú potravu (ostatné dreviny, byliny, trávy a pod.). Určitým nedostatkom nášho prepočtu je aj to, že sa uvažovalo s masou plne vyvinutých konárov a listov. Teda sa nezohľadnil faktor sezónnosti, resp. fenologické zákonitosti jaseňa štíhleho.



Obrázok 3. Podiel masы odhryznutých konárov a listov na zožratej masе podľa hrúbkových tried (d_0) – uvádza sa aritmetický priemer a stredná chyba.

ZÁVER

Výskum ukázal, že alometrické vzťahy sú vhodné nielen pre odvodenie kvantity dendromasy jednotlivých komponentov jaseňa štíhleho, ale aj pre odhad množstva zožratej masy (tzn. vetvy, listy, kmeňová kôra) jeleňou zverou. Pritom ako najvhodnejšia nezávislá premenná sa uplatnila hrúbka stromu na úrovni pôdy (d_0), resp. hrúbka bázy konárov. Zistili sme, že jasene s hrúbkou d_0 do 20 mm (výška do cca 1,6 m) poškodzovala zver výlučne odhryzom konárov. Opačná situácia bola pri jedincoch s hrúbkou d_0 nad 45 mm (výška do cca 4,6 m), kde prevládal obhryz kôry. Jelenia zver odhryzala konáre najčastejšie vo výške 41 až 160 cm. Obhryz kôry siahal do maximálnej výšky 180 cm. Odhadované množstvá zožratej dendromasy (vyjadrenej v sušine) v jaseňinách boli od niekoľkých kilogramov až po 21,4 kg na 1 ár porastovej plochy. Pri odhryze konárov a listov množstvo zožratej masy závisí od ročného obdobia (olistené, neolistené, resp. čiastočne vyvinuté listy). Výsledky ukázali, že jelenia zver dokáže vo veľmi mladých jaseňinách zožrať takmer všetky konáre s listami vrátane terminálu, ak ich hrúbka je do 10 mm. Dôležitým faktorom pri kvantifikácii obhryzenej kôry je veľkosť, resp. hrúbka jaseňa. Konkrétne, rozdiely v špecifickej plošnej hmotnosti kôry medzi najtenšími a najhrubšími jedincami boli približne trojnásobné. Výsledky práce dokazujú, že dendromasa mladých jaseňov zožratá raticovou prežúvavou zverou predstavuje významné množstvo potravy (zároveň je dôležité aj z kvalitatívneho hľadiska) a môže mať veľký podiel na jej výžive hlavne v zimnom období. Dobré rastové, regeneračné a nutričné vlastnosti jaseňa štíhleho by sa mali využiť pri zakladaní ohryzových plôch. Takto by sa zvýšila úživnosť poľných revírov a zároveň redukovali škody na hospodársky významných drevinách.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repe-lak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Tento článok bol pripravený aj s podporou projektov:

- APVV-0707-12 Výskum vplyvu disturbančných faktorov na dlhodobý vývoj zdravotného stavu lesov Slovenska,
- APVV-14-0567 Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí,
- APVV-15-0531 Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska,
- APVV-15-0348 Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb,
- APVV-16-0031 Výskum alternatívnych metód ochrany ihličnatých sadeníc pred hmyzími škodcami,

- „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora – VIPLES“ zo zdrojov z MPRV SR, sekcie lesného hospodárstva a spracovania dreva.

LITERATÚRA

- BUČKO, J. et al., 2011: Poľovnícka štatistická ročenka Slovenskej republiky 2010. MPRV SR, Bratislava, 181 s.
- FINĎO, S., 1983: Hodnotenie intenzity odhryzu spôsobeného jeleňou zverou vo vzťahu k výške drevín. Lesnícky časopis, 5: 419–428.
- FINĎO, S., 1991: Ochrana podunajských lužných lesov proti poškodzovaniu jeleňou zverou. Lesnícky časopis, 37, s. 299–305. ISSN 0323-1046
- FINĎO, S., PETRÁŠ, R., 2007: Ekologické základy ochrany lesa proti poškodzovaniu zverou. NLC Zvolen, 186 s.
- FINĎO, S., 2010: Faktory vplývajúce na poškodenie horských lesov jeleňou zverou v Nízkych Tatrách. In: Výskum smrečín destabilizovaných škodlivými činiteľmi, NLC, Zvolen, s. 187–197
- HELL, P., GAŠPARÍK, J., KARTUSEK, V., PAULE, L., SLAMEČKA, J., 2000: Špeciálny chov zveri. TU vo Zvolene, Zvolen, 228 s.
- HEROLDOVÁ, M., HOMOLKA, M., KAMLER., J., 2002: Poškozování mladých porostů jeřábu jelení zvěří lámáním kmenů. Folia venatoria, 32: 25–28.
- KONÓPKA, B., PAJTÍK, J., MORAVČÍK, M., LUKAC, M. 2010: Biomass partitioning and growth efficiency in four naturally regenerated forest tree species. Basic and Applied Ecology, 11: 234–243.
- KONÓPKA, J., KONÓPKA, B., ŠEBEŇ, V., 2012: Analýza obnovy lesa na Slovensku. Lesnícke štúdie, č. 61, Národné lesnícke centrum, Zvolen, v tlači.
- KUNCA, A., KONÓPKA, B., MALOVÁ, M., IVANIČ, L., 2010: Rozbor najzávažnejších kalamít od roku 1996 podľa údajov Lesníckej ochrannárskej služby. In: Výskum smrečín destabilizovaných škodlivými činiteľmi, NLC, Zvolen, s. 107–116.
- MORAVČÍK, M. et al. 2010: Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2009. Zelená správa. MPRV SR, Bratislava, 102 s.
- NOVOTNÝ, J., ZÚBRIK., M. 2004: Biotickí škodcovia lesov Slovenska. Polnochem, a. s., Bratislava, 206 s.
- PAGAN, J., RANDUŠKA, D., 1987: Atlas drevín 1. (Pôvodné dreviny). Obzor, Bratislava, 360 s.
- PAJTÍK, J., KONÓPKA, B., LUKAC, M., 2008: Biomass functions and expansion factors in young Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst) trees. Forest Ecology and Management, 256: 1096–1103.
- PFEFFER, A., 1961: Ochrana lesů. SZN, Praha, 838 s.

RENAUD, P. C., VERHEYDEN – TIXIER, H., DUMONT, B. 2003: Damage to saplings by red deer (*Cervus elaphus*): effect of foliage height and structure. *Forest Ecology and Management*, 181: 31–37.

WELCH, D., STAINES, B. W., SCOTT, D., CATT, D. C., 1988: Bark stripping damage by red deer in Sitka spruce forest in Western Scotland. II. Wound size and position. *Forestry*, 61: 245–254.

FOTOGRAFICKÁ PRÍLOHA



Bonsajový tvar jaseňov v dôsledku opakovaného odhryzu konárov a terminálov



Čerstvý obhryz kôry jeleňou zverou v jaseňovej žrdkovicine



Deformácia kmeňa a hubová infekcia ako následný jav intenzívneho obhryzu kôry jaseňa štíhleho

POŠKODZOVANIE TOPOĽOVÝCH SADENÍC HUBOVÝMI PATOGÉNMI A ZVEROU VO VÝSADBÁCH, MOŽNOSTI OCHRANY

ROMAN LEONTOVÝČ • ANDREJ KUNCA • VALÉRIA LONGAUEROVÁ

ÚVOD

Napriek tomu že v priebehu dlhodobého šľachtenia sa podarilo takmer úplne eliminovať vplyv hubových patogénov na produkciu jednotlivých klonov, dochádza v období posledného decénia k nárastu výskytu pôvodcov ochorení spôsobujúcich chradnutie a odumieranie topoľových výsadiieb, najmä v prvom a druhom roku po výsadbe. Jedno z najnebezpečnejších ochorení, ktoré napáda topole najmä v škôlkach a výsadbách je dotichíza topoľová *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin, syn. *Chondroplea populea* (Sacc. et Briard.) Kleb., anamorfné štádium *Dothichiza populea* Sacc. et Briard. Významným fenoménom posledných rokov sa stáva aj poškodzovanie výsadiieb lesnou zverou, najmä následkom nárastu jej početnosti. Vo výsadbách každoročne zaznamenávame nielen poškodenia jednotlivých stromov, ale často dochádza k úplnému zničeniu celých porastov, najmä pôsobením jelenej zveri.

PRÍZNAKY NAPADNUTIA DOTICHÍZOU TOPOĽOVOU

Na odumretej časti kôry je možné po určitej dobe vidieť (lupa) tmavé plodničky konídiového štádia (pyknidy) o veľkosti 0,5 – 0,2 mm, ktoré vychádzajú z puklín v kôre. Pyknidy produkujú značné množstvo konídií vo forme šedohnedých až hnedočervených pentlíc, ktoré dosahujú max. 2 cm. Najčastejšie dochádza k tvorbe konídií v mesiacoch máj, jún a na jeseň. Konídie sú jednobunečné, spravidla bezfarebné, oválne na jednej strane mierne špicaté, 10 – 13 × 7 – 9 μm veľké. Vreckaté plodničky (peritéciá) sa vytvárajú až v druhom roku po infekcii, najmä na okrajoch závalov z prvého roku infekcie. Plodničky sú guľovitého tvaru, spravidla čierne 500 – 600 μm veľké. Z plodničiek vystupuje úzky krček dlhý 500 – 1 000 μm. Vrecká sú bezfarebné kyjakovité 75 – 85 × 10 – 16 μm veľké, pričom obsahujú 8 bezfarebných dvoj bunečných askospór o veľkosti 16 – 19 × 6 – 8 μm.

K rozširovaniu konídií dochádza počas celého vegetačného obdobia, pričom k najintenzívnejšiemu rozširovaniu dochádza začiatkom vegetačného obdobia (marec, apríl), neskôr v lete (jún) a na jeseň počas daždivého počasia. K vytváraniu vreckatých plodníc dochádza až v druhom roku po napadnutí.

Prejavy ochorenia sú rozdielne a závisia najmä od obdobia vzniku nákazy, veku a miesta vzniku nákazy. Vo všeobecnosti sa ochorenie prejavuje postupným stmavnutím kôry v oblasti miesta infekcie, ktoré postupne hnedne až černie. Na kmeni okolo spodnej časti mŕtvych konárov sú viditeľné oválne nekrózy, na okrajoch ohraničené závalmi hojivého pletiva. Najčastejšie sa prejavuje ako vodnaté stmavnutie kôry, ktoré postupne hnedne až černie. Z miesta infekcie dochádza k postupnému rozširovaniu kruhových útvarov. Po čase sa pod kôrou tvoria 1 – 2 mm veľké plodnice, ktoré spôsobujú charakteristické pretrhávanie kôry.

Ochorenie sa vyskytuje na topoľoch všetkých vekových tried. Najväčšie nebezpečenstvo predstavuje pre topoľe do 4 – 6 rokov veku.

Faktory podmieňujúce rozvoj ochorenia:

- Poškodenie pletív kôry (silný mráz, mechanické poranenia, rany spôsobené zverou...).
- Podcenenie porastovej hygieny, ponechávanie zvyškov po ťažbe.
- Primárne oslabenie porastov nedostatkom prístupnej vody a živín.
- Vhodné klimatické podmienky na rozširovanie patogénnych organizmov (vlhký priebeh počasia).
- Nárast negatívneho pôsobenia biotických škodlivých činiteľov, ako vektorov ochorenia, najmä premnoženia zveri.
- Zanedbávanie pravidelných kontrol zdravotného stavu topoľových škôlok ako aj kultúr, zavlečenie ochorenia so sadbovým materiálom.

ODPORUČANÉ OPATRENIA V LESNÝCH ŠKÔLKACH A VÝSADBÁCH

Na základe skúseností získaných pri aplikácii fungicídnych prípravkov voči dotichíze topoľovej v ŠS Trstice a LS Gabčíkovo, zohráva dôležitú úlohu obdobie aplikácie a množstvo postrekovej suspenzie. V priebehu posledných 3 rokov sa najintenzívnejší výskyt dotichízy topoľovej zaznamenal na konci zimy, najmä v prvej polovici marca. Napadnuté boli 2 ročné a staršie sadenice, napadnutie jednoročných sadeníc. Zvýšením hektárovej dávky na 600 l/ha sa docielilo lepšie pokrytie kmienkov fungicídny prípravkov, čo prispelo k vytvoreniu lepšieho ochranného povlaku.

Dávka postrekovej suspenzie pri použití klasických aplikácií by mal dosahovať 1 000 litrov na hektár, pri zachovaní doporučených koncentrácií, pri úsporných aplikáciách by mal objem postrekovej emulzie dosahovať 400 až 600 l/ha. Objem aplikačnej dávky je taktiež potrebné prispôbovať aj veľkosti sadeníc, čím väčšia sadenica tým musí byť aj hektárová aplikačná dávka vyššia, aby sa dosiahlo úplné vymáčanie sadenice v použitej suspenzii.

Predbežné výsledky poukazujú na význam ošetrovania sadeníc aj po výsadbe, na ošetrovaných sadenicach Ošetrovanie je možné odporučiť najmä

v prvom roku po výsadbe, najmä v rokoch kedy dochádza k silnému infekčnému tlaku dotichízou topoľovou. Staršie sadenice pokiaľ majú dostatok vlhky v priebehu dvoch až troch rokov po výsadbe sú schopné odolávať napadnutiu, pričom dokážu rany rýchlo prekryť kalusom.

Obranné opatrenia spočívajú v zabezpečení priebežnej kontroly zdravotného stavu tak v priebehu ako aj mimo vegetačného obdobia. V priebehu vegetačného obdobia je potrebné vykonávať pravidelné kontroly zdravotného stavu škôlok podľa hore uvedených termínov. V ohrozených škôlkach je nutné sadenice chrániť postrekmi fungicídny prípravkami. Vykonávať priebežné preventívne postreky fungicídny prípravkami a to už od konca zimy. Na aplikácie možno použiť prípravky podľa „Zoznamu povolených prípravkov...“, napr.: DITHANE M-45 (0,3 – 0,5 %), NOVOZIR MN 80 (0,3 – 0,5 %), KUPRIKOL 50 (1,0 – 1,5 %), BUMPPER SUPER (0,1 %), Switch 62,5 WG (0,1 %). Pri aplikácii je potrebné dbať na dôkladné ošetrenie fungicídny prípravkom celého kmienka. Na kôre musí zostať ochranný povlak. Na lepšiu prlnavosť odporúčame do prípravkov pridávať zmáčadlo Agrovital v dávke 0,25 – 0,3 ml/10 m² (t.j. 0,25 – 0,3 l/ha). Pri použití klasických aplikácií je to 1 000 litrov na ha pri zachovaní uvedených koncentrácií, pri úsporných aplikáciách by mal objem postrekovej emulzie dosahovať 400 až 600 l/ha. Objem aplikačnej dávky je taktiež potrebné prispôbovať aj veľkosti sadeníc, čím väčšia sadenica tým musí byť aj hektárová aplikačná dávka vyššia, aby sa dosiahlo úplné vymáčanie sadenice v použitej suspenzii. Takýmto spôsobom je potrebné ošetriť aj hlavové škôlky z ktorých sa bude odoberať materiál na rezkovanie. Koncom zimy je potrebné vykonať prvý postrek mesiac pred predpokladaným pučaním sadeníc (koniec februára, začiatok marca). Taktiež po odobratí rezkov je tieto potrebné ošetriť jedným z uvedených prípravkov máčaním to po rozrezaní prútov na rezky. Pred samotným rezkovaním je nevyhnutné vykonať dôslednú dezinfekciu pôdy, formou zálievky.

Vzhľadom na pretrvávajúce problémy s pestovaním dvojročných a starších sadeníc odporúčame v rokoch s intenzívnym výskytom dotichízy topoľovej pestovať len jednoročný sadbový materiál. Tomuto je potrebné prispôbiť technológiu výsadby a pestovania, najmä výsadbu rezkov v redšom sponse, minimálna vzdialenosť medzi rezkami v rade by mala dosahovať 15 – 20 cm.

Po vypučaní topoľov pokračovať vo vykonávaní preventívnych postrekov počas celého vegetačného obdobia v 2 – 3 týždňových intervaloch. Na aplikáciu je možné použiť aj prípravky pôsobiace systémovo napr.: Switch 62,5 WG (0,1 %), Aliette 80 WP (0,3 %) a pod. s pridaním zmáčadla Agrovital v dávke 0,25 – 0,3 ml/10 m² (t.j. 0,25 – 0,3 l/ha). Počas vykonávania postrekov odporúčame striedanie jednotlivých prípravkov tak, aby po sebe neboli aplikované prípravky s tou istou účinnou látkou. Postrek je potrebné smerovať priamo na kmienky a nie celoplošne na listy. Postreky je optimálne aplikovať aj pred opadom lístia (október/november), následnú aplikáciu urobiť po opade lístia. Pri aplikácii (postrek, príp. náter) je potrebné dbať na dôkladné ošetrenie fungicídny prípravkom. Na kôre musí zostať ochranný povlak.

Pri vyvetvovaní (vylamovaní zálistkov) topoľov je nevyhnutné všetky práce vykonávať odborne a v stanovenom agrotechnickom termíne. Rez je potrebné viesť tesne pri kmeni, v mieste vetevného krúžku. Väčšie vzniknuté rany je po-

trebné v každom ročnom období ošetriť. Na ošetrenie je možné použiť napr. štepársky vosk, PELLACOL, LAC BALSAM. Vetve, ktoré vzniknú ako odpad je potrebné z kultúr odstrániť a následne spáliť.

ŠKODY ZVEROU

Vzhľadom na súčasné vysoké stavy zveri sa individuálna ochrana sadeníc v topolinách stáva málo účinnou. Používanie mechanickej ochrany ako repelentov (REPELAK a pod.) je málo účinné, najmä voči jelenej zveri. Táto poškodzuje topole 1 až 3 roky po výsadbe, najčastejšie dochádza k lámaniu celých kmeňov. K takému poškodzovaniu dochádza najmä koncom zimy a začiatkom vegetačného obdobia. Taktiež rany spôsobené obhryzom a lúpaním sa stávajú vstupnou bránou pre rozvoj hubových ochorení, najmä dotichízy topoľovej a v neskoršom veku drevokazných a parazitických húb.

Z tohto hľadiska je potrebné ochranu výsadiieb vykonávať najmä výstavbu nových oplôtkov. Tieto je potrebné sústrediť do lokalít s predpokladom vysokého tlaku zveri. Výmera oplotenia by nemala presahovať 1 ha, vo výnimočných prípadoch 3 ha. Výška plotu pre jeleniu zver by sa mala pohybovať od 2 do 2,5 m, pre srnčiu zver do 1,7 m. Súčasný sortiment ohradových pletív plne pokrýva potreby na výstavbu kvalitného oplotenia. Špeciálne lesnícke pletivá sú proti rôznym druhom zveri, s rôznou hrúbkou drôtov, veľkosťou a hustotou sú vhodné pre všetky druhy oplotenia. Pozornosť však treba venovať aj údržbe jestvujúcich oplôtkov.

ZÁVER

Každoročne dochádza k nárastu strát pri zakladaní nových topoľových výsadiieb a to nie len následkom rozvoja hubových ochorení ale aj trvalému poškodzovaniu porastov zverou. Na základe uvedeného je potrebné venovať neustálu pozornosť, najmä dôslednému vykonávaniu kontrol zdravotného stavu sadbového materiálu, ako aj realizácii preventívnych postrekov, ako aj ochrane proti zveri.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repe-lak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“ (ITMS kód 26220220025), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Tento článok bol pripravený aj s podporou projektov:

- APVV-0707-12 Výskum vplyvu disturbančných faktorov na dlhodobý vývoj zdravotného stavu lesov Slovenska,

- APVV-14-0567 Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí,
- APVV-15-0531 Webová GIS aplikácia pre monitoring výskytu škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska,
- APVV-15-0348 Nové metódy v integrovanej ochrane lesa zahŕňajúce využitie entomopatogénnych húb,
- APVV-16-0031 Výskum alternatívnych metód ochrany ihličnatých sadeníc pred hmyzími škodcami,
- „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora – VIPLES“ zo zdrojov z MPRV SR, sekcie lesného hospodárstva a spracovania dreva.

VYUŽITIE BIOPREPARÁTU REPELAK PROTI POŠKODZOVANIU LESA ZVEROU

SLAVOMÍR FINĎO • MIRIAM MAĽOVÁ • VALÉRIA LONGAUEROVÁ

ÚVOD A PROBLEMATIKA

Repelenty na ochranu rastlín proti poškodzovaniu voľne žijúcimi párnokopytníkmi (ďalej zver) patria k štandardným metódam prevencie v lesnícky vyspelých štátoch. Využívajú sa v Európe, USA, Kanade a inde; dlhodobo v Nemecku, Rakúsku, Švajčiarsku, Švédsku, Francúzsku, Českej republike, Poľsku, Maďarsku a Slovensku (UECKERMANN 1986).

Na ochranu lesa proti škodám zverou sa na Slovensku ročne vynakladajú finančné prostriedky vo výške 1,5 – 2,0 mil. Eur (1,745 mil. Eur v roku 2010), z čoho asi 75 % sa investuje do ochrany pomocou kontaktných repelentov (KUNCA a kol. 2011). Repelenty sa každoročne aplikujú na ploche asi 19 tisíc ha lesných porastov, tiež v blízkosti zdrojov pitnej vody a v chránených územiach v množstve viac ako 150 ton (FINĎO, PETRAŠ 2011). V sortimente registrovaných repelentov v SR prevažujú chemické prípravky z dovozu, ktoré sú prevažne určené na ochranu sadeníc. V súčasnosti na Slovensku nie je registrovaný repelent na ochranu kôry lesných drevín proti obhryzu a lúpaniu.

Vývoj smeruje k nahradeniu málo účinných, ekotoxikologicky a hygienicky škodlivých chemických komponentov produktmi na báze vhodných prírodných, najmä rastlinných látok. Dôraz sa kladie na vyselektovanie látok so silným účinkom predovšetkým na čuchové orgány zveri. Perspektívne sú sekundárne metabolity rastlín (terpény, živice, silice, alkaloidy a pod.), ktoré ich chránia proti fytofágom (napr. BRYANT, KUROPAT 1980, CONNOLLY et al. 1980, SCHWENKE 1986, FOLEY, MOORE 2005). Pre účely výroby repelentov je potrebné poznať účinky sekundárnych metabolitov na fytofágne cicavce. Extrakcia z rastlinných pletív je drahá a finálny produkt by bol z ekonomického hľadiska nepoužiteľný. Preto sa vhodné prírodné účinné a doplnkové látky využívajú ako východiskový komponent odpudzovadiel, ktoré je potrebné pre ďalšie využitie vedieť synteticky vyrobiť. Pre zvýšenie účinnosti je niekedy žiadúce rastlinné produkty kombinovať so živočíšnymi (najúčinnjšie sú látky sírového zápachu, napr. merkaptány) alebo zvýšiť podiel zdrsňujúcej prímеси (piesok, perlit, keramzit).

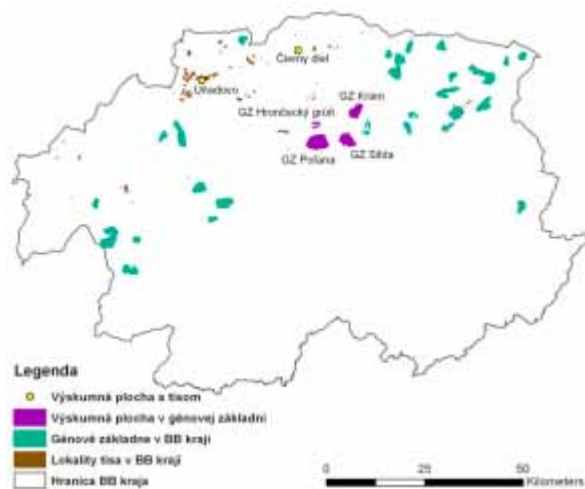
Repelenty nanášané na povrch rastliny náterom, postrekom alebo namáčaním (tzv. kontaktné repelenty) sú účinnejšie ako, prípravky aplikované vo

forme kapsúl resp. odparníkov, ktoré vytvárajú pachovú clonu okolo chránej časti rastliny. Z tohto hľadiska je tendencia vývoja tzv. „pachových plotov“ alebo „pachových bariér“ málo perspektívna alternatíva mechanického oplocovania plôch pletivom, ktorá je najúčinnnejšou, ale aj najdrahšou metódou ochrany lesa proti zveri.

V prírodných podmienkach na Slovensku je potrebné lesné dreviny chrániť proti konzumovaniu vegetatívnych orgánov (tzv. zimný a letný odhryz sadeníc), vytĺkaniu parožia na kmienkoch stromov (etologický prejav samcov parohatej zveri) a ohrýzaniu kôry starších stromov (obhryz v zime a lúpanie v lete). Väčšina prípravkov na ochranu drevín proti zveri v SR je určená proti odhryzaniu vegetatívnych orgánov v zime, pričom niektoré z nich majú univerzálnejšie použitie a možno ich aplikovať aj vo vegetačnom období. Proti poškodzovaniu kôry drevín vytĺkaním parožia srnčou zverou je vhodných niekoľko zahraničných repelentov, ktoré nie sú registrované v na Slovensku. Doterajší vývoj repelentov na ochranu kôry proti vytĺkaniu jeleňou a danielou zverou bol neúspešný. Proti konzumácii kôry obhryzáním a lúpaním je v súčasnosti u nás registrovaný len jeden prípravok, ale prvotne je určený na ochranu rán proti hubovým infekciám. Využitie tohto prípravku na ochranu kôry proti poškodzovaniu zverou je preto iba núdzové riešenie v čase absencie iných vhodnejších repelentov na trhu. Využitie mechanickej ochrany pomocou prírodných, kovových alebo plastických materiálov je limitované z dôvodu veľkej prácnosti (PRIOR 1994, SCHWENKE 1986).

MODELOVÉ ÚZEMIA

Aktivity projektu boli viazané na územie Banskobystrického kraja. Výber vhodných modelových území sa orientoval na lokality s výskytom tisu a tzv. génové základne lesných drevín. Pre vývoj a testovanie technológie individuálnej ochrany s využitím biopreparátu sme vybrali dve lokality s výskytom dreveniny tis (Uňadovo, Čierny diel) a štyri génové základne (Poľana, Sihla, Krám, Hrončeský grúň).



Obrázok 1. Modelové územia pre veľkoplošnú aplikáciu biopreparátu Repelak

APLIKÁCIA BIOPREPARÁTU

Fyzikálno-chemické vlastnosti Repelaku predurčujú spôsob aplikácie. Pretože ide o pomerne hustú pastu, ktorá má konzistenciu podobnú medu, do úvahy prichádzala aplikácia náterom a bodovaním. Bolo potrebné optimalizovať spôsob náteru s ohľadom na minimalizovanie strát prípravku a účinnosť proti poškodeniu. Repelak sme aplikovali trojakým spôsobom na kmeň od cca 20 cm nad zemou do výšky 2 m. Prvý spôsob spočíval v celoplošnom natretí kmeňa plochým štetcom, druhý v pásoch od seba vzdialených asi 5 až 10 cm a pri treťom spôsobe sa tzv. bodovaním vytvorila sieť terčikov o veľkosti zodpovedajúcej asi odtlačku tenisovej loptičky. Terčíky boli od seba vzdialené cca 10 – 15 cm a náhodne rozmiestnené na kmeni. Pri jednotlivých spôsoboch aplikácie sa merala spotreba prípravku na 1 m² plochy kôry resp. na kmene určitej prsnej hrúbky. Prípravok sa aplikoval pri teplotách nad nulou, spravidla v suchom počasí. Následný prípadný dážď po aplikácii neovplyvnil kvalitu náteru, pretože olejovité látky v repelente sú nerozpustné vo vode.

HODNOTENIE ÚČINNOSTI A VPLYVU NA CHRÁNENÉ RASTLINY

Pre ošetrený a kontrolný variant pokusu sa vypočítalo percento poškodenia drevín obhryzom kôry jeleňou zverou po ukončení zimy v roku 2011 a 2012. Do úvahy sa bralo každé poškodenie obhryzom bez ohľadu na veľkosť rán. Výsledné percentá boli základom pre štatistické hodnotenie rozdielov medzi ošetrenými a kontrolnými stromami. Pre zistenie rozdielov sme použili neparametrický Kolmogorov-Smirnovov test pre dva nezávislé výbery.

Prípadný nežiaduci vplyv prípravku na dreviny sme posúdili vizuálne pri hodnotení účinnosti prípravku. Posúdili sme stav kôry a koruny stromu pred a po ošetrení, ako aj medzi chránenými a kontrolnými stromami.

HODNOTENIE ÚČINNOSTI BIOPREPARÁTU

Účinnosť repelentu proti poškodeniu zverou sa posúdila porovnaním percenta poškodenia kontrolných a chránených kmeňov vždy po skončení zimy v rokoch 2011 a 2012. Pre objektívne posúdenie účinnosti je potrebné, aby nechránené kontrolné stromy boli na konkrétnej ploche v sledovanom časovom úseku poškodené zverou. Je to dôkaz o prítomnosti a škodlivej činnosti zveri, bez ktorého nemožno posúdiť odpudzujúci efekt repelentu. Tejto podmienke vyhovel štyri zo šiestich pokusov; Uňadovo, Čierny diel, GZ Poľana a GZ Krám. Dve lokality, GZ Krám a GZ Hrončecký grúň zver v zimných obdobiach 2011 a 2012 nenavštevovala, pre vysokú snehovú pokrývku, preto informácie o účinnosti repelentu nebolo možné hodnoverne overiť.

Účinnosť sa pokladala za vyhovujúcu, keď repelent štatisticky významne zmiernil poškodenie zverou na chránených stromoch v porovnaní s kontrolou. Pre posúdenie rozdielov sme použili Kolmogorovov-Smirnovov neparametrický test pre dva nezávislé výbery. Z výsledkov vyplynulo, že Repelak veľmi

efektívne zabránil poškodeniu na štyroch plochách, kde sa vyskytovala jelenia zver. Repelentný efekt bol zjavný aj po dvoch rokoch od aplikácie prípravku na stromy.

HODNOTENIE VPLYVU BIOPREPARÁTU NA ZVER

Okrem vplyvu biopreparátu na jeleniu zver v priebehu pokusov sa zistil jeho účinok aj na medveďa hnedého. Kým kompozícia rastlinných olejov v prípravku pôsobila odpudivo proti jelenej zveri, u medveďa hnedého vyvolala opačnú reakciu. Predovšetkým repkový olej a metylester repkového oleja pútal pozornosť medveďov v tom smere, že tieto vyhľadávali ošetrované stromy, náter olizovali, ohrýzali alebo oškrabávali kôru na menších plochách. Na smreku strhávali celé pásy kôry.

Modifikované správanie medveďa bolo možné sledovať najmä vo vzťahu ku kmeňom ihličnatých drevín (tis, smrek) chránených repelentom. Menej boli atakované chránené kmene listnatých drevín. Atak medveďa na kôru bol badateľný len pri stromoch, u ktorých sa repelentom hrubo a celoplošne natrela dolná časť kmeňa.

Poškodenie takto chránených kmeňov tisa bolo v priemere 15 % a u smreka sa pohybovalo od 20 do 56 %. Pokiaľ bol repelent nanesený na kmene v pozdĺžnych pásoch s odstupom cca 10 cm alebo bodovaním, medvede nemali o prípravok záujem.



Obrázok 2. Medveďom oškrabaný kmeň tisa chránený Repelakom

HODNOTENIE VPLYVU BIOPREPARÁTU NA CHRÁNENÉ DREVINY

Okrem vplyvu biopreparátu na zmenu správania zveri voči chráneným drevinám, sme hodnotili aj jeho fytotoxickosť. Pod týmto pojmom sa rozumie účinok prípravku na chránené rastliny. V pokusoch boli chránené nasledovné druhy drevín: smrek, jedľa, tis, jaseň a javor. Orientačne aj niektoré ovocné dreviny. Ako sme spomenuli, na tieto dreviny sa Repelak aplikoval tromi spôsobmi: celoplošný náter, náter v pásoch a bodovaním. Všetky tri spôsoby aplikácie sa ukázali ako vhodné a nemali nijaké nepriaznivé účinky na jedľu, tis, jaseň a javor.

U smreka sa celoplošný náter v roku 2012 ukázal ako fytotoxický. Kôra stromov na niektorých smrekoch pozdĺžne pukla a lokálne bola odutá, to znamená, že bolo narušené spojenie medzi kambiom a drevnou časťou kmeňa. Tento

typ poškodenia sa vyskytol v GZ Sihla a GZ Hrončecký grúň. Pri stromoch naretých v pásoch alebo bodovaním sme nezaevidovali fyto toxické účinky.



Obrázok 3. Celoplošný náter kmeňa smreka sa ukázal ako nevhodný, pretože asi pri 50 % ošetrovaných stromov sa vyskytli patofyziologické a patologicko-anatomické zmeny pletív

ZÁVER

Na základe uvedených zistení, bol dodávateľ Repelaku požiadaný o vyrobenie ďalších vzoriek s mierne upravenou receptúrou v prospech inertných minerálnych frakcií a s menším obsahom metylesteru repkového oleja. Nové experimentálne vzorky sa v jeseni 2011 aplikovali celoplošne, v pásoch a bodovaním na smrek v OZ Beňuš. Z hodnotenia pokusu na jar 2012 sa dospelo k záveru, že pre smrek je celoplošná aplikácia biopreparátu nevhodná aj po úprave receptúry, ale náter v pásoch alebo bodovaním je úplne neškodný. Kmeňová a histologická analýza biopreparátom poškodených smrekov ukázala, že olejovité látky rastlinného pôvodu v ňom obsiahnuté, spôsobili rozpustenie živice smreka, ktorá zmiešaná s prípravkom pri celoplošnej aplikácii vytvorila súvislý film. Táto neprievzdušná vrstva bránila dýchaniu kôry a spôsobila nekrotické zmeny v povrchových častiach pletív. Konečný záver hodnotenia fyto toxickosti poukázal na to, že akýkoľvek celoplošný náter Repelaku na kmene stromov, osobitne však na smrek, treba charakterizovať ako predávkovanie prípravku a s tým súvisiacimi nepriaznivými dôsledkami pre zdravotný stav drevín.

POĎAKOVANIE

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repe-lak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“, ITMS kód: 26220220025, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

POUŽITÁ LITERATÚRA

U autorov.

Národné lesnícke centrum

ISBN 978-80-8093-249-7

NÁRODNÉ LESNÍCKE CENTRUM • LESNÍCKY VÝSKUMNÝ ÚSTAV ZVOLEN
STREDISKO LESNÍCKEJ OCHRANÁRSKEJ SLUŽBY



ISBN 978-80-8093-249-7

