

PREŽŮVAVÁ RATICOVÁ ZVER ODHRYZOM ZVÝŠILA PODIEL SMREKA V PRIRODZENEJ OBNOVE V OBLASTI JEHO EKOLOGICKÉHO SUBOPTIMA (KYSUCE)

Bohdan Konôpka • Vladimír Šebeň

Konôpka, B., Šebeň, V.: Browsing by ungulate ruminating wildlife increased contribution of Norway spruce in forest regeneration within the region of spruce ecological suboptimum (Kysuce). APOL, 2021, vol. 2, no. 1, p. 33–41.

Abstract: Large wild herbivores (i.e. ruminating ungulates) are important and natural components of forest ecosystems, however, through their browsing activities have the potential to influence forest communities including timber production. To examine the effects of browsing by wild herbivores on a young post-disturbance forest in the Kysuce region of northwestern Slovakia, we established two sets of circle-like plots with 2-m radius. Specifically, 15 plots were placed in a fenced area (cca 5 ha large) that excluded large wild herbivores, and 15 within an adjacent unfenced area. We recorded the tree species, stem base diameter and height. Then, tree community characteristics between the unfenced and fenced plots were compared. We recorded fewer and smaller broad-leaved tree species, except silver birch (*Betula pendula* Roth.) in the unfenced plots. Although common rowan (*Sorbus aucuparia* L.) was the dominant species within fenced plots, where some individuals were over 6.0 m tall, this species was only rare outside the fenced area and practically did not exceed 1.5 m. On the other hand, Norway spruce (*Picea abies* Karts L.) occurred more frequently and was taller within the fenced area, likely released from interspecific competition due to browsing by herbivores. In addition, fenced plots also showed twice the tree species richness of unfenced ones. Despite changes in tree communities, total aboveground biomass stock was only slightly lower in the unfenced than the fenced plots (by cca 11.3%). Our study suggested that forage pressure by large wild herbivores that focussed on most broad-leaved trees weakened interspecies competition towards expansion of Norway spruce. As a consequence, converting spruce monocultures to mixed species stands is likely unrealistic when faced to heavy browsing pressure by wild large herbivores.

Key words: post-disturbance forest; herbivory enclosure; *Picea abies*, aboveground tree biomass; species composition; tree height

Úvod do problematiky a cieľ práce

Zhoršujúci stav lesov v Európe sa v ostatnom období skloňuje najmä v kontexte klimatickej zmeny a jej inherentných javov akými sú teplotné extrémny, narušenie prirodzeného chodu sezónnej distribúcie zrážok, častejší výskyt ničivých vetrov (Seidl et al. 2017). Často sa zdôrazňujú nepriame vplyvy klimatickej zmeny na lesné porasty, najmä v podobe zlepšených životných podmienok pre škodcov, vrátane invázných druhov (Čermák et al. 2016). Tento nepriaznivý stav môžeme jednoznačne potvrdiť aj v podmienkach Slovenska (Konôpka et al. 2020). Na druhej strane by sme nemali zamlčovať systematické chyby, ktoré vyplývajú priamo z aktivít v našom sektore (napr. zanedbaná výchova lesných porastov), ako aj v iných oblastiach hospodárskej činnosti. Medzi oblasti výrazne ovplyvňujúce stav lesov patrí poľovníctvo, resp. manažment zveri. Podľa NIML z rokov 2015 a 2016 (Šebeň 2017) poškodenie lesných porastov zverou patrí medzi najzávažnejšie problémy, pritom takáto nepriaznivá situácia platí najmä pre iniciálne rastové fázy a mladé lesné porasty. Lesné dreviny poškodzuje hlavne prežúvavá raticová zver, konkrétne – v poradí od hmotnostne najťažšej, a čo sa týka kvantitatívnych požiadaviek na potravu najnáročnejšej: jeleň horský, daniel škrvňový, muflón lesný a srnec lesný. Lesná zver patriaca do tejto skupiny sa často v ekológii označuje ako veľké voľne žijúce, resp. divé bylinožravce. V ďalšom texte budeme túto skupinu zveri zjednodušene označovať pojmom „zver“.

Najviac lesnej biomasy (letorasty vrátane púčikov a listov, kôra na kmeni) skonzumuje jeleň lesný, ktorého populačná hustota dlhodobo narastá, preto sa stal pre lesné porasty v podmienkach Slovenska závažným škodcom. A to napriek tomu, že ho možno jednoznačne označiť za prirodzenú súčasť lesných ekosystémov keďže v prípade únosných stavov plní dôležitú úlohu v potravinovom a biochemickom cykle. Stav jelinej zveri na Slovensku narastali nasledovne (Bučko et al. 2011; databáza IBULH 2021): kým v roku 2000 sa v poľovníckej štatistike uvádzalo 33 tisíc jedincov jelinej zveri, v rokoch 2010, 2015 a 2020 to už bolo 51 tisíc, 65 tisíc a 75 tisíc kusov. Takže nárast za dve decéniá (ak môžeme tieto údaje podkladať za spoľahlivé) bol na takmer 230 %?! Tu treba dodať, že nárast populácie jelinej zveri sa zaznamenal aj v iných krajinách strednej a západnej Európy (napr. Ramirez et al. 2021). Avšak predpokladáme, že taká dramatická situácia ako je na Slovensku nemá vo vyspelých lesníckych krajinách obdobu!

Vplyv zveri na lesné dreviny a porasty je zjavný v prípade, ak ide o čerstvé poškodenie odhryzom konárov či obryzom kôry na kmeni. Takéto poškodenie sa dá identifikovať, zaznamenať a prípadne vyčíslieť ekonomické škody. Avšak dlhodobý vplyv tejto zveri na lesné porasty nie je možné priamym spôsobom zistiť. Je to z dôvodu, že lesný ekosystém je dynamický a čiastočne sa s potravinovým tlakom zveri dokáže vysporiadať. Menej poškodené stromy dokážu chýbajúcu časť nahradiť, resp. ranu zavalíť a zahojiť. Uvoľnený priestor často obsadia iné dreviny. Takže po určitom čase nie sú následky ohryzu (ak nešlo o mimoriadne ničivé následky) na lesný porast identifikovateľné. Napriek tomu, takýto vplyv existuje a prejavuje sa hlavne v podobe zmeny drevinového zloženia, či spomalenia rastu prežívajúcich drevín. V podstate podiel potravinovo atraktívnych drevín odhryzom zverou klesá, naopak, menej atraktívne dreviny nie sú ovplyvnené alebo môžu zo zníženej medzidruhovej konkurencie profitovať. Preto sa pre objektívne zistenie vplyvu zveri na lesné porasty používa metóda tzv. párových plôšok. Metóda sa zakladá na porovnaní vývoja, resp. stavu skupiny stromov v bežných podmienkach (pod vplyvom zveri) a v oplotenom priestore (vylúčenie prítomnosti zveri). Hoci uvedená metóda je pomerne stará (napr. Shafer et al. 1961), využíva sa aj v súčasnosti. Najnovšie štúdie (napr. Forbes et al. 2018) sa prostredníctvom tejto metódy zamerali na komplexné zisťovanie vplyvu zveri na všetky zložky lesného ekosystému.

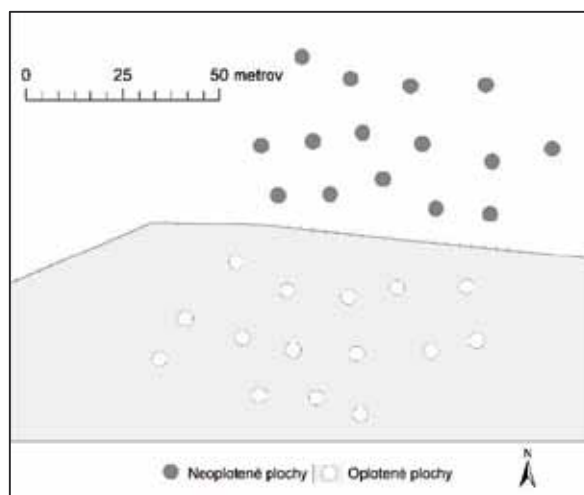
Keďže zver ovplyvňuje drevinové zloženie lesných porastov, často mení zámer lesníkov pre cieľové zloženie porastov. Problematické je to hlavne vtedy, keď zver uprednostňuje dreviny, ktoré chcú lesníci z nejakého dôvodu podporiť. Ako príklad môžu slúžiť nepôvodné smrečiny na Kysuciach, kde je dlhodobým zámerom pretvárať ich na zmiešané porasty s prevahou listnáčov. Z tohto dôvodu sme sa práve v tomto regióne zamerali na porovnanie a zhodnotenie stavu mladých lesných porastov vyvíjajúcich sa pod tlakom zveri a rovnako starých porastov s jej vylúčením (oplotenie). Predpokladali sme, že konzumácia celých stromov (v prípade semenáčikov a malých jedincov) a neskôr odhryz letorastov zmení drevinové zloženie a zároveň zníži produkciu stromovej biomasy. Využili sme pritom už existujúcu infraštruktúru na Demonštračnom objekte Husárik. Hlavným zámerom bolo zdokumentovať vplyv tejto zveri na vývoj mladých lesných porastov a zistiť jej úlohu (kladnú alebo zápornú) v kontexte strategického zámeru na zmenu drevinového zloženia v neprospech smreka.

Demonštračný objekt, postup terénnych prác a výpočtov

Terénne merania sa uskutočnili na Demonštračnom objekte (DO) Husárik. DO sa nachádza v najsevernejšej časti pohoria Javorníky, asi 5 km juhozápadne od Čadce (pozri aj Šebeň & Kulla et al. 2011). Celková plocha DO je 79,3 ha, pritom sa naša pozornosť sústredila na oplotenú časť (5,12 ha) a jej blízke okolie. Miestne porasty sa najmä počas prvého decénia tohto storočia rozpadávali v dôsledku fyziologického stresu spôsobeného suchom a premnožením podkôrneho hmyzu. Pri návrhu DO sa využili už existujúce holiny. Zvyšok dospelých smrekových porastov sa do roku 2010 odstránil tak, aby vznikla vhodná plocha s rovnakými podmienkami pre zabezpečenie experimentov. V rámci oplôtky i mimo neho sa založilo viacero experimentov s obnovou, vrátane menšej časti bez umelej obnovy. Väčšia časť územia DO sa využila na demonštráciu rôznych spôsobov obnovy lesa, konkrétne umelej a kombinovanej s použitím širokej palety lesných drevín.

My sme sa zamerali iba na tú časť územia, kde vznikla výlučne prirodzená obnova, t. j. bez prežívajúcej umelej obnovy. Založilo sa 15 výskumných plôšok mimo oplôtku a 15 plôšok v oplôtku. Plôšky sa umiestnili tak, aby boli od plota (dovnútra aj von) vzdialené maximálne 50 m a minimálna vzdialenosť medzi susediacimi plôškami neklesla pod 10 m. Výsledkom bolo 30 kruhových plôšok s polomerom 2 m nachádzajúcich sa na približne štvorcovom priestore s rozmermi 100 m × 100 m (obr. 1). Rozloha každej výskumnej plôšky bola 12,56 m². Na uvedenom priestore sa dali predpokladať homogénne pôdne a klimatické pomery, ako aj rovnaké podmienky týkajúce sa semenných zdrojov pochádzajúcich z okolitých zrelých porastov.

Na výskumných plôškach sa pre každý strom zaznamenal druh dreveniny, hrúbka na báze kmeňa a výška stromu. Z hrúbky kmeňa a výšky stromu (nezávislé premenné) sa vypočítala nadzemná biomasa stromu. Nadzemná biomasa zahŕňa kmeň, konáre a asimilačné orgány. Pri výpočte nadzemnej biomasy sa využili regresné, tzn. alometrické vzťahy. Tieto sa v predošlom období odvodili z empirického materiálu ako generalizované celoslovenské modely (Pajtík et al. 2017). Pre každú výskumnú plôšku a následne pre súbor pätnástich plôšok sa vyjadrili priemerné hodnoty stromovej výšky (stredná výška z kruhovej základne) a počet druhov drevín. Počet stromov (resp. hustota porastu) a zásoba biomasy sa prepočítala na hektár. Ďalej sa na úrovni plôšok mimo oplôtku a v oplôtku vypočítal podiel druhov drevín (agregovane pre štyri kategórie: smrek obyčajný, brezu previsnutú, jarabinu vtáčiu a ostatné druhy spolu) na počte stromov a na zásobe nadzemnej biomasy. Taktiež sa zistil podiel jednotlivých drevín vo výškových triedach vytvorených s intervalom 1,5 m. Okrem priemerných hodnôt premenných sa vyjadrila ich variabilita, a to formou stredných chýb.



Obrázok 1. Schéma rozmiestnenia výskumných plôšok mimo a vo vnútri oplôtku na Demonštračnom objekte Husárik, Kysuce

Figure 1. Scheme of distribution of research plots outside and inside the fenced area, the Husárik Demonstration Unit, Kysuce.

Základné údaje o poľovnom revíry, do ktorého DO patrí, a o počtoch prežívavej raticovej zveri sme prevzali z Poľovníckej štatistiky (<https://gis.nlcsk.org/IBULH/>). Celková rozloha revíru je 2 850 ha, pričom 2 000 ha predstavovala lesná plocha. Podľa sčítania zveri (jarné kmeňové stavy – JKS) sa tu v roku 2010 nachádzalo 15 kusov jelenej zveri, 60 kusov srnčej zveri, 50 kusov muflonej zveri a 50 kusov danielovej zveri. V roku 2020 bol JKS takýto: jelenia zver – 35 kusov, srnčia zver – 50 kusov, muflonia zver – 30 kusov, danielia zver – 60 kusov. Z uvedeného je zrejмый nárast stavu jelenej zveri aj v tomto revíry. Pri porovnaní s celoslovenskou situáciou tu možno konštatovať priemernú hustotu prežívavej raticovej zveri. Celoslovenský priemer však v súčasnej situácii znamená nadmerné stavy, teda prezerenie!

Výsledky a diskusia

V rámci neoplotených (zveri voľne prístupných) plôšok sa zistilo osem a v rámci oplotených plôšok deväť druhov lesných drevín (tab. 1). Na výskumných plôškach mimo oplôtka sa zaregistrovalo 353 kusov smreka obyčajného, 72 briez previsnutých a 25 jarabín vtáčích. Ostatných drevín bolo 23 kusov, z toho najviac javorov horských (8). Iná situácia bola na oplotených plôškach kde sa nachádzalo až 292 jarabín vtáčích, 105 smrekov obyčajných a 34 briez previsnutých. Ostatných drevín bolo až 96 kusov, pritom najviac z nich predstavovala vřba rakyta (66). Ďalej sa zistili výrazné medzidruhové rozdiely v priemernej hrúbke kmeňa, resp. strednej výške. Pri obidvoch skupinách plôšok veľkostne dominovala breza previsnutá. Na druhej strane, veľký rozdiel bol v priemernej veľkosti jarabiny vtáčej, keď na oplotených plôškach bola táto drevina niekoľkonásobne väčšia ako na plôškach mimo oplôtka.

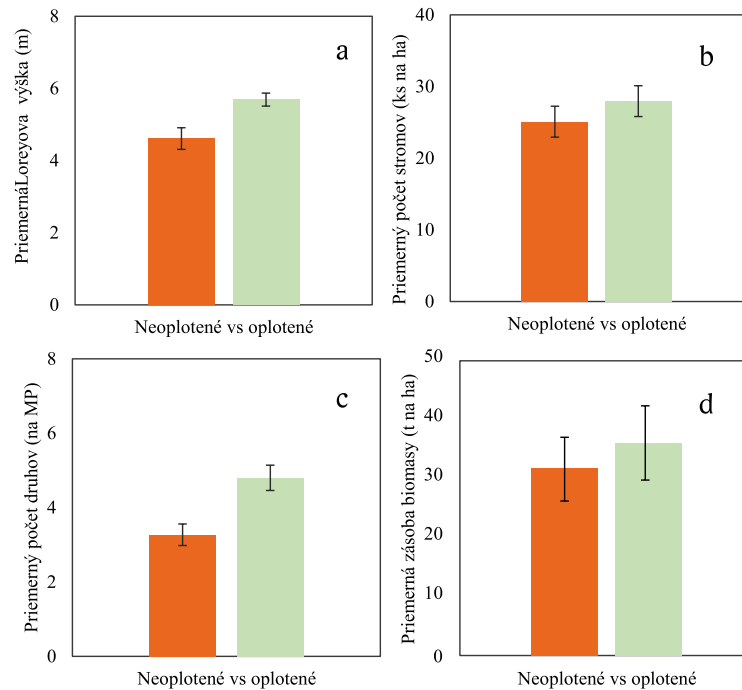
Tabuľka 1. Stromové charakteristiky namerané na plôškach mimo oplatenia (exponované na odhryz zverou) a v oplatení (s vylúčením možnosti odhryzu zverou) – údaje z demonštračného objektu Husárik, Kysuce. Uvádzajú sa priemerné hodnoty a v zátvorke stredné chyby

Table 1. Tree characteristics recorded on the unfenced plots (exposed to game browsing) and on the fenced plots (game exclusion) – data from the Husárik Demonstration Unit, Kysuce. Mean values and standard errors (in brackets) are shown.

Drevina alebo skupina drevín	Neoplotené plôšky			Oplatené plôšky		
	Celkový počet stromov	Hrúbka na báze kmeňa (mm)	Výška stromu (m)	Celkový počet stromov	Hrúbka na báze kmeňa (mm)	Výška stromu (m)
Smrek obyčajný (A)	353	28,2 (0,1)	2,2 (0,1)	105	21,8 (0,1)	1,5 (0,1)
Breza previsnutá (B)	72	50,1 (0,3)	4,4 (0,2)	34	77,1 (0,6)	5,2 (0,2)
Jarabina vtáčia (C)	25	10,5 (0,1)	0,7 (0,1)	292	34,0 (0,1)	4,6 (0,1)
Javor horský (D)	8	5,0 (0,1)	0,3 (0,1)	14	9,0 (0,1)	0,6 (0,1)
Vřba rakytová (E)	5	7,8 (0,2)	0,9 (0,3)	66	30,6 (0,2)	3,7 (0,2)
Jedľa biela (F)	5	15,4 (0,4)	1,3 (0,3)	8	7,9 (0,1)	0,5 (0,1)
Buk obyčajný (G)	4	12,4 (0,1)	0,9 (0,3)	2	7,8 (0,1)	0,8 (0,4)
Topol osikový (H)	1	10,0 (0,1)	0,6 (0,1)	4	16,6 (0,7)	2,2 (1,1)
Jaseň štíhly (I)	0	0	0	2	14,8 (1,0)	1,5 (1,0)
Ostatné druhy (D–I)	23	9,4 (0,1)	0,8 (0,1)	96	24,2 (0,1)	2,8 (0,1)
Všetky druhy (A–I)	473	29,7 (1,1)	2,4 (0,1)	527	32,6 (0,1)	3,7 (0,1)

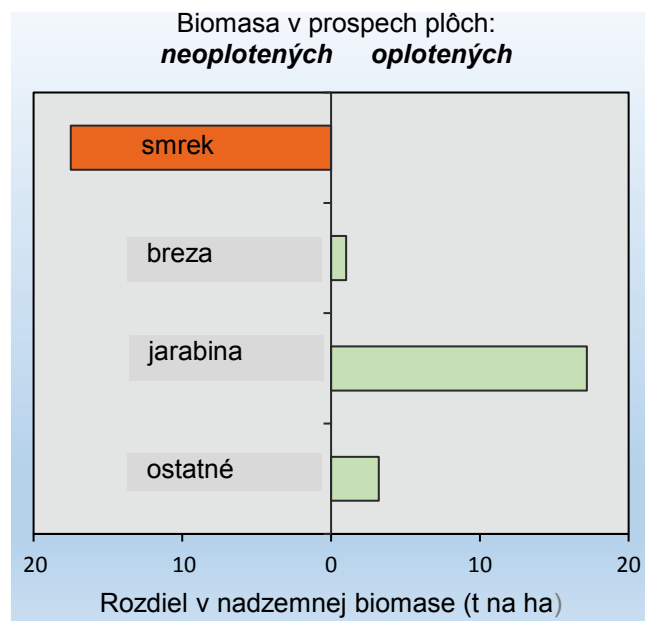
Pri zohľadnení všetkých drevín spolu, stredná výška stromov bola štatisticky významne väčšia na plochách oplatených než neoplotených (obr. 2a). Na vysvetlenie: uplatnila sa tzv. Loreyova výška, keď sa ako váha na výpočet priemernej hodnoty používa plocha prierezu na báze kmeňa. Takýto prístup sa odporúča v prípade mladých lesných porastov, kde je výrazne lavostranná výšková distribúcia. Ďalej sa zistilo, že hustota všetkých drevín bola len mierne vyššia na oplatených (v prepočte asi 28 tisíc jedincov na ha) než neoplotených plochách (asi 25 tisíc jedincov, pozri aj obr. 2b). Oplatenie zabezpečilo vyššiu druhovú diverzitu (priemerne 4,8 druhov drevín na výskumnú plôšku) ako v prípade plôch exponovaných na odhryz zverou (3,3 druhov; viď obr. 2c). Zásoba nadzemnej biomasy bol na oplatených plochách vyššia len mierne (v prepočte 33,5 t na ha) ako na plochách exponovaných na odhryz zverou (29,6 t na ha; pozri obr. 2d).

V ďalšom kroku sme vypočítali rozdiel medzi neoplotenou a oplatenou plochou v zásobe stromovej nadzemnej biomasy podľa druhov drevín (obr. 3). Jedinou drevinou, ktorej nadzemná biomasa prevažovala na neoplotených plochách bol smrek obyčajný (o 17,5 t na ha viac ako na oplatených plochách). Kým rozdiel medzi dvomi typmi plôšok bol zanedbateľný v prípade nadzemnej biomasy brezy previsnutej, jarabina tvorila výrazne viac biomasy na oplatených ako neoplotených plochách (o 17,2 t na ha). Rozdiel medzi plochami pri nadzemnej biomasy ostatných drevín bol veľmi malý (o 3,2 t na ha väčšia na oplatených ako neoplotených plochách).



Obrázok 2. Porovnanie priemernej stromovej výšky (a), priemerného počtu stromov na ha (b), priemerného počtu druhov drevín na výskumnú plošku (c) a priemernej zásoby stromovej nadzemnej biomasy na ha (d) medzi neoplotenými a oplotenými plochami. Zvislé úsečky znázorňujú rozpätie stredných chýb

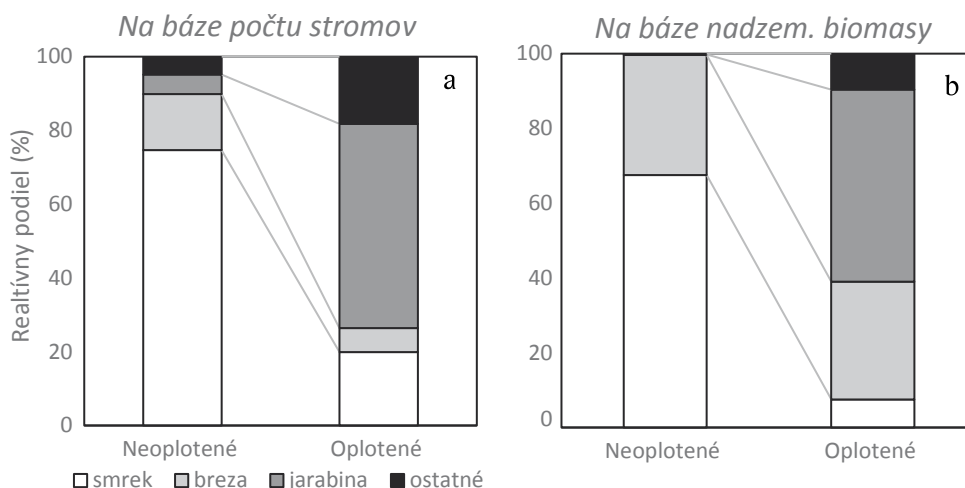
Figure 2. Comparison of mean tree height (a), mean number of trees per ha (b), mean number of species per research plot (c), and mean stock of tree aboveground biomass per ha (d) between unfenced and fenced plots. Vertical lines express standard errors.



Obrázok 3. Rozdiel v zásobe stromovej nadzemnej biomasy (t na ha) medzi neoplotenými a oplotenými plochami. Stĺpec naľavo od y-osi vyjadruje prevahu na neoplotených plochách, stĺpce napravo od y-osi vyjadrujú prevahu na oplotených plochách

Figure 3. Differences (subtracted values) in tree aboveground biomass (expressed in t per ha) for Norway spruce, silver birch, rowan and other species between unfenced and fenced plots. The bar on the left side indicates quantity of biomass in favour of unfenced plots; the bars on the right side express biomass quantity in favour of fenced plots.

Ďalej sa zistilo, že medzi dvomi typmi výskumných plôšok boli veľké rozdiely v podiele jednotlivých drevín, a to jednak na počte stromov (obrázok 4a), ako aj na zásobe nadzemnej biomasy (obr. 4b). Tak napríklad, kým na neoplotených plochách tvoril smrek obyčajný až 74 % z celkového počtu stromov, na oplotených plochách to bolo len okolo 20 %. Opačná situácia bola pri jarabine vtácej, ktorá dominovala na oplotených plochách (55 %) a len malý podiel (5 %) mala na neoplotených plochách. V prípade vyjadrenia podielov na báze nadzemnej biomasy, na neoplotených plochách výrazne dominoval smrek (68 %), ktorý však na oplotených plochách tvoril len 8 %. Obrátené pomery sa zistili pri jarabine, keďže tvorila viac ako polovicu biomasy na oplotených plochách, avšak na neoplotených plochách predstavovala zanedbateľný podiel. Zaujímavé je, že breza previsnutá mala veľmi podobné podiely na oboch typoch výskumných plôšok. Tvorila takmer tretinu zo zásoby stromovej nadzemnej biomasy.



Obrázok 4. Porovnanie podielu jednotlivých drevín na počet stromov (a) a na zásobe stromovej nadzemnej biomasy (b) medzi neoplotenými a oplotenými plochami

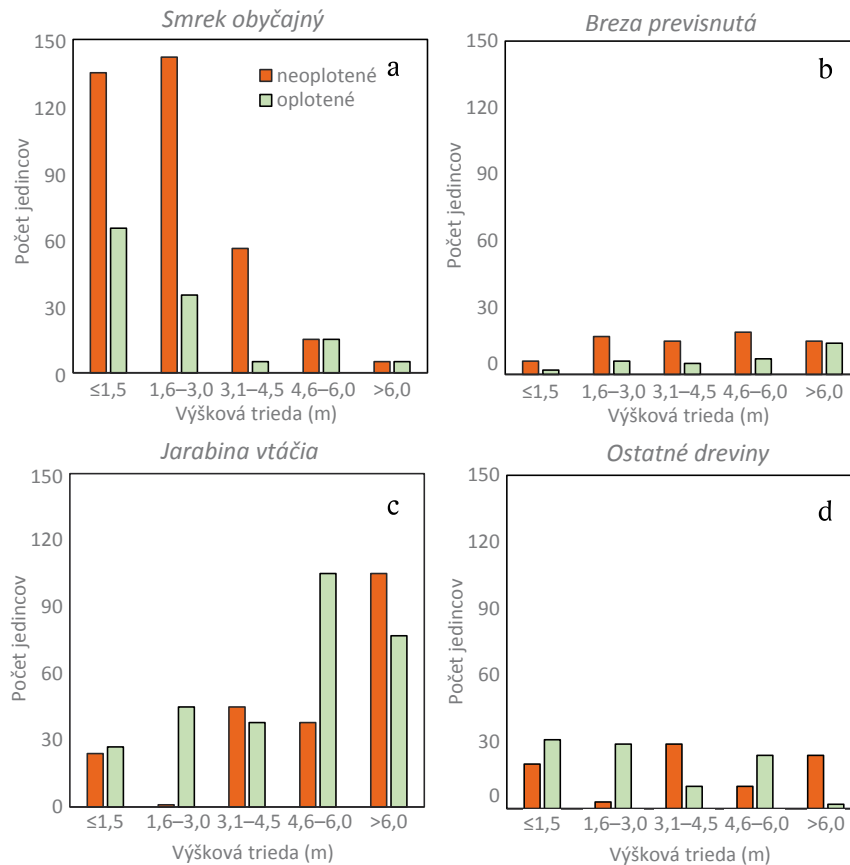
Figure 4. Comparison of tree species contribution (Norway spruce, silver birch, common rowan and other species) to number of trees (a) and tree aboveground biomass stock (b) between unfenced and fenced plots.

Nakoniec sa vyhodnotili počty stromov podľa jednotlivých druhov drevín vo výškových triedach (obr. 5). Aj v tomto prípade je zjavný rozdiel medzi neoplotenými a oplotenými plochami. Smrek obyčajný mal na neoplotených plochách väčší počet jedincov vo všetkých výškových triedach. Jarabina vtáčia a ostatné dreviny mali na neoplotených plochách zastúpenie takmer len vo výškovej triede do 1,5 m. Na oplotených plochách sa jarabina vyskytovala veľmi často aj v triedach nad 4,6 m, ostatné dreviny boli pomerne časté vo výškovej triede 4,6 – 6,0 m. Zaujímavá situácia bola v prípade brezy, ktorá mala podobnú výškovú frekvenciu pri oboch typoch výskumných plôšok. To by naznačovalo, že breza bola proti poškodzovaniu zverou relatívne odolná, avšak zároveň na rozdiel od smreka nevyužila priestor uvoľnený po zverou zničených drevinách.

Výsledky naznačujú, že prítomnosť prežúvavej raticovej zveri spravidla znižuje druhovú pestrosť v mladých lesných porastoch (pozri napr. Martin & Daufresne 1999). Vo výnimočných prípadoch to môže byť aj naopak, konkrétne v podmienkach keď je potravinovo atraktívna najzastúpenejšia, resp. kompetične najagresívnejšia drevina (Gill 1992). Väčšina experimentov s párovými plôškami potvrdila, že vylúčenie zveri z lesných porastov podporilo nielen druhovú pestrosť, ale aj produkciu (podrobnejšia analýza je v prehľadovej práci Bernes et al. 2018).

Rozbor výškového frekvencie na dvoch typoch výskumných plôšok naznačili, že potravinovo atraktívne dreviny (jarabina vtáčia, resp. ostatné listnáče a jedľa) pod odhrýzovým tlakom zveri neprerástli výšku 1,5 m. Tieto dreviny boli buď zvyškom opakovaného odhrýzovaných jedincov alebo stromy ukryté pod smrekovými alebo brezovými hlúčkami. Naše predošlé zisťovania (Konôpka & Pajčík 2015) ukázali, že odhrýz konárov jeleňov zverou bol na živých stojacich stromoch najčastejšie vo vzdialenosti 0,76 až 1,50 m od pôdnej úrovne. Odhrýz a obhrýz súvisí s výškou zveri, keď prežúvavá raticová zver najčastejšie ohrýza dreviny vo výške pleca (Renaud et al. 2003).

Trocha prekvapivý výsledok sa týkal produkcie (resp. súčasnej zásoby) nadzemnej biomasy drevin. Pôvodne sme očakávali výrazne nižšiu kvantitu biomasy mimo oplôtka než v oplôtke, práve kvôli zvýšenej konzumácii zverou. Len malý rozdiel možno zdôvodniť dvomi vzájomne prepojenými javmi. Jednak odhryz zverou takmer vôbec neovplyvnil rast a produkciu brezy. Zároveň smrek dokázal využiť rastový priestor vzniknutý po zverou atakovaných drevinách. Prítom smrek má na danej lokalite veľmi dobré produkčné vlastnosti a uvoľnený priestor pravdepodobne podporil jeho prírastok.



Obrázok 5. Porovnanie výškovej frekvencie smreka obyčajného (a), brezy previsnutej (b), jarabiny vtáčej (c) a ostatných drevín (d) medzi neoplotenými a oplotenými plochami

Figure 5. Comparison of tree frequency for Norway spruce (a), silver birch (b), common rowan (c) and other species (d) between unfenced and fenced plots.

Záver

Táto štúdia potvrdila, že prežúvavá raticová zver výrazne ovplyvňuje vývoj mladých lesných porastov, modifikuje ich drevinové zloženie a výškovú štruktúru jednotlivých drevín. Kým odhryz zverou výrazne redukoval podiel väčšiny listnáčov, breza bola k potravinovému tlaku viac-menej indiferentná a smrek za týchto podmienok prosperoval. Toto by naznačovalo, že v prípade dostatočného podielu listnáčov, smrek nemusí v dôsledku ohryzu zverou utrieť na produkcii, ba práve naopak... Pravdepodobne to platí najmä ak je v iníciaľnom rastovom štádiu hojná prítomnosť prípravných drevín. V takomto prípade zver ohryzom zabezpečí čosi ako „plecí“ rub. Uvedenú situáciu pravdaže nemožno zovšeobecniť, pretože vývoj záleží aj od populačnej hustoty zveri. Pri jej vysokých stavoch môže nastať aj intenzívne poškodenie smreka.

Zistená situácia má aj druhú, mimoriadne negatívnu stránku vplyvu zveri na mladé lesné porasty. Ako sa už v úvode práce vysvetlilo, smrek je „neperspektívnou“ drevinou v oblastiach svojho ekologického suboptima a tento problém bude ešte narastať s ďalším priebehom klimatickej zmeny. Preto je hlavným zámerom lesníkov pre tieto regióny s nepôvodným zastúpením smreka, vrátane Kysúc, redukovat' jeho zastúpenie a vytvárať zmiešané lesné porasty. Na DO Husárik sa vyskytuje mimoriad-

ne intenzívna až živelná obnova smreka, a to aj pod rozpadajúcimi sa starými smrečinami. Keďže prežívavá raticová zver pre svoju výživu uprednostňuje iné dreviny pred smrekom, sťažuje či priam znemožňuje úpravu drevinového zloženia v prospech listnáčov. Aj doterajšie výsledky z DO Husárik týkajúce sa rôznych spôsobov obnovy lesa (umelá a kombinovaná) naznačili, že smrek z neskoršej prirodzenej obnovy dokázal postupne „prevalcovať“ ostatné dreviny (okrem brezy), či už boli tieto vysadené alebo pochádzali z náletu (Kulla & Šebeň 2012). Výsledky z tejto práce naznačili, že dominancia smreka v mladých lesných porastoch nie je len výsledkom jeho veľkej vitality, ale podporuje ju aj selektívny odhryz drevín zverou. Preto si dovoľíme konštatovať, že zmena drevinového zloženia v lesoch na Kysuciach, ale aj v iných regiónoch Slovenska, bude možná len po náležitej úprave stavov prežívavej raticovej zveri alebo mimoriadnych (finančne veľmi nákladných) opatreniach zameraných na ochranu mladých porastov pred zverou. Otázka je, či sa niečo takéto v najbližšom desaťročí udeje?!

Podakovanie

Táto práca vznikla najmä vďaka riešeniu úloh v rámci projektov APVV-14-0086 a APVV-18-0086, ktoré finančne podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja. Autori ďakujú pánovi Ing. Ladislavovi Kullovi, PhD. za založenie a manažovanie Demonštračného objektu Husárik.

Literatúra

- Bernes, C., Macura, B., Jonsson, B.G., Junninen, K., Müller, J., Sandström, J., Lohmus, A., Macdonald, E., 2018: Manipulating ungulate herbivory in temperate and boreal forests: effects on vegetation and invertebrates. *Environmental Evidence*, 7:13.
- Bučko, J., Cibula, R., Štefančíková, E., Zimová, L., Lehocká, K., Kyselová, M., Frič, L., 2011: Poľovnícka štatistická ročenka Slovenskej republiky 2010. Zvolen, Národné lesnícke centrum, 181 s.
- Čermák, P. et al., 2016: Katalog lesnických dápatačných opatření. Brno, Mendelova univerzita, 152 s.
- Forbes, E., Cushman, J. H., Burkepile, D. E., Young, T. P., Klope, M., Young, H. S., 2019: Synthesizing the effects of large, wild herbivore exclusion on ecosystem function. *Functional Ecology*, 33:1597–1610.
- Gill, R. M. A., 1992: A review of damage by mammals in north temperate forests: 3. Impact on trees and forests. *Forestry*, 65:365–388.
- IBULH 2021, databáza, dostupná cez link: <https://gis.nlcsk.org/ibulh>
- Konôpka, B., Pajtík, B., 2015: Why was browsing by red deer more frequent but represented less consumed mass in young maple than ash trees? *Journal of Forest Science*, 61:431–438.
- Konôpka, B., Konôpka, J., Šebeň, V., 2020: Lesy a ich ochrana v procese klimatickej zmeny. *APOL*, 1: 50–57.
- Kulla, L., Šebeň, V., 2012: An experiment with non-whole-area reforestation of calamity clearing on the demonstration area Husárik. *Lesnícky časopis - Forestry Journal*, 58:171–180.
- Martin, J. L., Daufresne, T., 1999: Introduced species and their impacts on the forest ecosystem of Haida Gwaii. In: Wiggins, G. G. (ed.): *Proceedings of the Cedar Symposium, May 28–30 1996, Queen Charlotte Island, Ministry of Forests, British Columbia*, s. 69–85.
- Pajtík, J., Konôpka, B., Šebeň, V., 2017: Matematické modely pre biomasu mladých jedincov lesných drevín na území Západných Karpát. Zvolen, NLC – LVÚ, 89 s.
- Ramirez, J. I., Jansen, P. A., den Ouden, J., Moktan, L., Herodiza, N., Poorter, L., 2012: Above- and Below-ground Cascading Effects of Wild Ungulates in Temperate Forests. *Ecosystems*, 24:153–167.
- 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.
- Seidl, R. et al., 2017: Forest disturbance under climate change. *Nature Climate Change*, 7:395–402.

Shafer, E. L., Grisez, T. J., Sowa, E., 1961: Results of deer exclosure studies in northeastern Pennsylvania. USDA Forest Research Notes, No. 121, 7 s.

Šebeň, V., 2017: Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky 2016 – 2016. Lesnícke štúdie č. 65, Zvolen, NLC - LVÚ Zvolen, 256 s.

Šebeň, V., Kulla, L. et al., 2011: Realizačný projekt demonštračného objektu Husárik. Zvolen, NLC - LVÚ Zvolen, 29 s.

Adresa:

doc. Dr. Ing. Bohdan Konôpka, Ing. Vladimír Šebeň, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 2175/22, SK – 960 01 Zvolen

e-mail: bohdan.konopka@nlcsk.org; vladimir.seben@nlcsk.org