

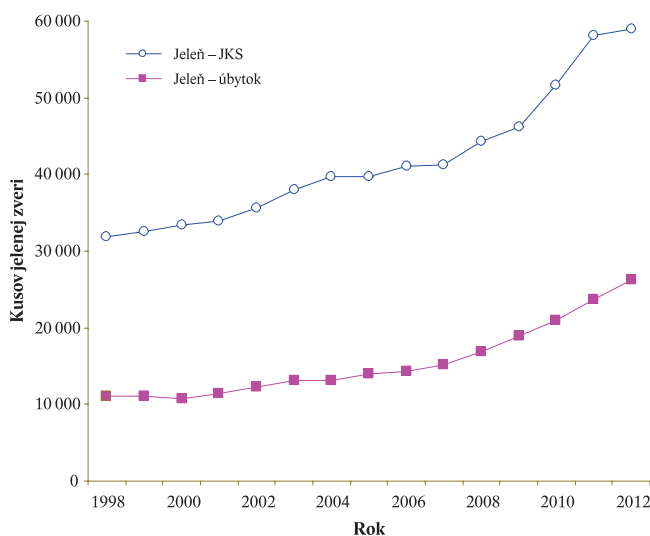
KVANTIFIKÁCIA POTRAVINOVÉHO POTENCIÁLU LESNEJ DENDROMASY PRE JELENIU ZVER – PRÍKLAD Z VÝSKUMU JAVORA HORSKÉHO

Bohdan Konôpka • Jozef Pajčík • Michal Bošela • Vladimír Šebeň • Peter Kaštier

Úvod

Javor horský (*Acer pseudoplatanus* L.) je na Slovensku najrozšírenejším druhom rodu *Acer*. Podľa výsledkov Národnej inventarizácie a monitoringu lesa (NIML) SR uskutočnených v rokoch 2005 – 2006 je to štvrtá najzastúpenejšia listnatá drevina po buku, dube zimnom a hrabe, s podielom z výmery $4,0 \pm 0,5$ %, rastúca na výmere okolo 80 tisíc ha. Jeho podiel na zásobe je nižší, iba $2,2 \pm 0,4$ %. Na rozdiel od ostatných zastúpenejších drevín však spravidla nevytvára rovnomerné porasty, s výnimkou jemu vhodných a priaznivých stanovišť, kde je kompetične silnejší. Najčastejšie sa vyskytuje vtrúsené, o čom svedčí aj fakt, že jeho výskyt v lesných porastoch je podľa NIML častejší ako viac zastúpeného duba zimného. Javor horský je drevina náročná na pôdnu a vzdušnú vlhkosť ako aj obsah živín v pôde (PAGAN a RANDUŠKA, 1987). Spravidla sa vyskytuje ostrovčekovite, resp. ako prímes v poraste, často na hrebeňoch a suťoviskách, v záveroch dolín a úžľabinách. Spolu s ďalšími cennými listnáčmi obohacuje biodiverzitu lesných ekosystémov a má priaznivý vplyv na pôdne pomery. Javor horský nepatrí medzi významné dreviny pre priemyselné spracovanie, avšak pre dobré dekoratívne vlastnosti sa používa v nábytkárskom priemysle, ďalej pre interiérové prvky, drobné úžitkové a dekoratívne výrobky.

Typickou vlastnosťou javorov, a platí to najmä pre javor horský, je ich veľká potravinová atraktivita pre srnčiu a hlavne jeleniu zver (napr. AMMER, 1996; FINĐO, 2010; KATRENIÁK, 1974). Rozsah a intenzita ohryzu jelenou zverou na javore horskom sú závažné aj z dôvodu, že areál výskytu uvedenej dreviny a jelenej zveri sa na Slovensku výrazne prekrývajú. Ďalším negatívnym javom je, že početnosť populácie jelenej zveri u nás počas ostatných 15 rokov výrazne narástla. Kým napríklad jarné kmeňové stavy (JKS) jelenej zveri boli v roku 1998 necelých 32 tisíc kusov, v roku 2005 to už bolo takmer 40 tisíc a v 2012 až 59 tisíc kusov (viď obr. 1). To znamená, že za sledované obdobie sa populácia jelenej zveri takmer zdvojnásobila, v absolútnom vyjadrení sa zvýšila o približne 27 tisíc kusov. Zároveň treba konštatovať paradoxnú situáciu v lesnom hospodárstve (spôsobenú ekonomickou a sčasti snád aj stavovskou krízou), a to postupné znižovanie nákladov na starostlivosť a ochranu lesných porastov, vrátane redukcie rozsahu ochrany drevín pred ohryzom zverou (KONÓPKA, J. *et al.*, 2012). Výsledkom všetkých týchto nepriaznivých okolností nemôže byť nič iné ako nárast poškodenia javora horského jelenou



Obrázok 1. Vývoj jarných kmeňových stavov a úbytku (t. j. odstrel, úhyn a odchyt) jelenej zveri v období rokov 1998 – 2012 na Slovensku

zverou, najmä v prípade mimoriadne studených a na sneh bohatých zimných období (vrátane zimy 2012/2013). Častý je preto jav, že kým javor horský sa hojne vyskytuje v iníciačných štádiách porastovej obnovy, do starších rastových štádií v dôsledku ohryzu jeleňou zverou prežije iba veľmi malá časť jedincov. Napríklad v podmienkach Nízkyh Tatier javor horský tvoril v najmladších rastových štádiách vyše 7 %, zatiaľ čo v starších lesných porastoch už len 2 % (FINDO, 2010).

Cieľom tejto práce je poukázať na možnosti kvantifikácie potravinového potenciálu pre jeleniu zver na javore horskom (pre odhryz – konáre a listy, resp. pre obhryz – kôra). A to jednak na úrovni stromu, ako aj lesného porastu (skupiny stromov). Ďalej tieto poznatky diskutovať v kontexte využitia javora horského pre biologickú ochranu hospodársky významných druhov lesných drevín, či zvyšovania úživnosti poľných revírov.

Materiál a metóda

Zber materiálu sa vykonal počas vegetačného obdobia roku 2013 v stredných polohách centrálnej časti Slovenska, a to v pohoriach Javorie a Poľana. V oboch týchto pohoriach sa v obnove pomerne hojne vyskytuje javor horský spravidla ako prímes v porastoch s prevahou buka, zriedkavejšie smreka. Kým Javorie patrí do srnčích poľných oblastí (S VII Zvolen a S IX Tuhár), Poľana je jeleňou poľnou oblasťou (J XIV Poľana). Napriek tomu sa predpokladá v oboch pohoriach vysoká hustota populácie jelenej zveri, presahujúca normované kmeňové stavy.

Zisťovania a merania sa vykonali v mladých lesných porastoch (nálet, nárast, mladina a žrdkovina), ktoré obhospodaruje štátny podnik Lesy SR, š. p., Banská Bystrica v pôsobnosti LS Hriňová, Poľana a Víglaš. Tu sa založilo 21 výskumných plôch reprezentujúcich uvedené rastové stupne. Vybrali sa vždy tam, kde javor horský predstavoval minimálne 80 % z celkového počtu stromov. Plochy mali kruhový tvar s polomerom od 100 do 250 cm, pritom veľkosť plochy sa volila tak, aby sa na nej nachádzalo minimálne 30 jedincov javora horského. Na výskumných plochách sa evidovali všetky jedince (aj iné druhy), zmerala sa ich výška a hrúbka na báze kmeňa (v ďalšom texte hrúbka d_0), pri jedincoch s výškou nad 130 cm sa zmerala aj hrúbka vo výške 1,3 m ($d_{1,3}$). Celkovo sa takto na všetkých plochách zmeralo 850 jedincov.

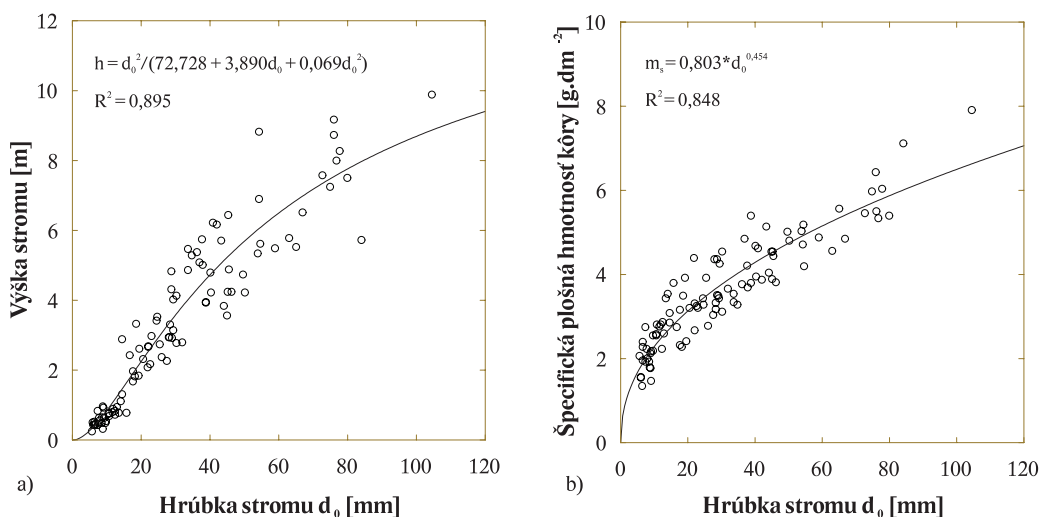
Navyše sa na každej ploche odhadol zápoj mladého porastu v percentách s presnosťou na 10 %. Okrem zisťovania základných dendrometrických charakteristík na kruhových plochách sa pristúpilo aj ku kvantifikácii dendromasy (t. j. hmotnosti sušiny) jednotlivých nadzemných stromových komponentov javora horského. Pre tento účel sa analyzovalo 100 jedincov z ôsmich porastov, a to tak, aby tieto porasty predstavovali celú veľkostnú (výškovú) škálu v rámci 21 plôch. Vo vybratých porastoch sa vždy vyseletovalo 12 – 13 jedincov rôznych veľkostí. Každý strom sa odpíliť na úrovni pôdy. Následne sa od kmeňa oddelili konáre s listami. Zároveň sa konáre rozdelili do dvoch skupín: teoreticky zožratelné a nezožratelné jeleňou zverou (pozri aj KONÔPKA, B. *et al.*, 2013). Toto triedenie vychádzalo z výsledkov získaných v rámci predchádzajúceho výskumu týkajúceho sa odhryzu jeleňou zverou na jaseň štíhľom, ktorý sa vykonal v roku 2011 v tom istom regióne (KONÔPKA, B. *et al.*, 2012). Za zožratelné listy jeleňou zverou sa považovali tie, ktoré sa nachádzali vo vzdialenosti od úrovne pôdy do 200 cm. Zároveň potenciálne zožratelné konáre sa definovali tou istou maximálnou vzdialenosťou od úrovne pôdy a maximálnou hrúbkou 1 cm. Rovnako sa definoval aj zožratelný kmeň, tzn. terminál.

Vzorky komponentov sa previezli do laboratória. Tu sa zmerali hrúbky jednotlivých sekcií kmeňa (na oboch koncoch a v strede dĺžky sekcie). Pritom sekcie boli spravidla 50 cm dlhé, pri stromoch s výškou pod 150 cm to boli najmenej tri kusy s alikvotnými dĺžkami. Údaje o dĺžke a hrúbkach sekcií sa použili na výpočet povrchovej plochy kmeňa a špecifickej plošnej hmotnosti kôry (táto sa definovala ako hmotnosť kôry na 1 dm² povrchovej plochy). Všetky komponenty, t. j. odkôrnený kmeň, kmeňová kôra, zožratelné a nezožratelné konáre, resp. listy, sa vysušili v sušičke pri teplote 95 °C na konštantnú hmotnosť a odvážili sa. Následne sa odvodili regresné vzťahy pre hmotnosť týchto komponentov na úrovni stromu. Pritom sa ako nezávislá premenná použila hrúbka d_0 . Takto sa zistila jednak celková kvantita jednotlivých komponentov, ako aj ich časť, ktorá je jeleňou zverou potenciálne zožratelná. V prípade kôry sa zožratelná časť definovala minimálnou hrúbkou stromu d_0 3 cm (do tenších jedincov sa spravidla jelenia zver nedokáže „zaprieť“ zubami) a zároveň maximálnou vzdialenosťou 180 cm od úrovne pôdy. Kombináciou údajov na úrovni jedinca a počtu stromov s definovanou hrúbkou d_0 sa stanovila hmotnosť sušiny konárov, listov a kôry potenciálne zožratelných jeleňou zverou pre úroveň porastu. Keďže sa javor horský spravidla vyskytuje v menších skupinkách, resp. tvorí v poraste prímes k iným drevinám, pri vyjadrení potravinového potenciálu sme použili modelový zápoj 50 % a rozlohu 100 m².

Výsledky a diskusia

Všetky vytvorené regresné modely sa zakladali na hrúbke d_0 ako nezávislej premennej (hrúbka $d_{1,3}$ sa pre stromy s výškou do 130 cm nedala použiť a výška stromu poskytovala menej tesný vzťah). Keďže táto charakteristika sa v lesníckej praxi nepoužíva, uvádzame výškový grafikon pre prepočet hrúbky d_0 na výšku (obr. 2a).

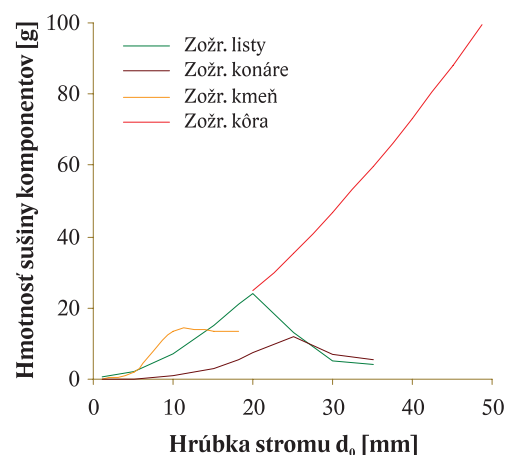
Zistili sme, že špecifická plošná hmotnosť rástla s hrúbkou stromu (obr. 2b). Táto informácia naznačuje koľko sušiny kôry skonzumuje jeleň pri obhryze určitej plochy. Na základe údajov získaných v predošlom období sa zistilo, že kôra javora horského má nižšie hodnoty špecifickej hmotnosti v porovnaní s inými pre zver atraktívnymi drevinami (jaseň štíhly a jarabina vtáčia). Kým napríklad javor s hrúbkou d_0 5 cm mal plošnú hmotnosť kôry 5 g na dm^2 , v prípade jarabiny to bolo 5,5 g a jaseňa až 7 g na dm^2 . Toto porovnanie je však veľmi rámcové, pretože nielen množstvo kôry, ale aj jej kvalita (atraktivita) pravdepodobne určuje mieru nasýtenia jelenej zveri, a tým rozsah a intenzitu poškodenia kmeňov drevín obhryzom.



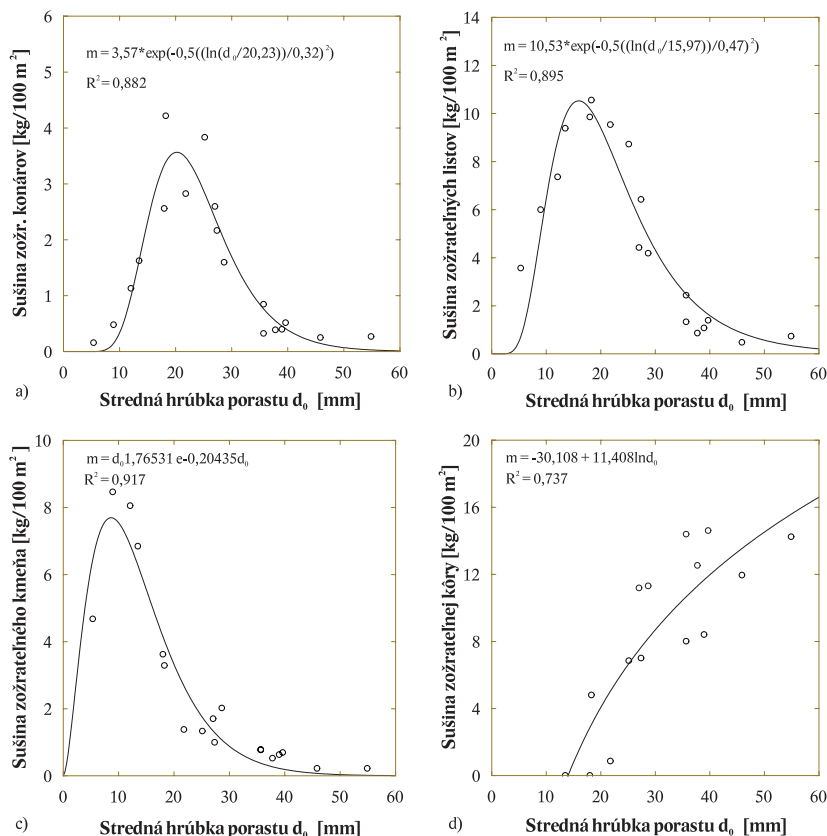
Obrázok 2. a) výškový grafikon javora horského vo vzťahu k hrúbke d_0 , b) špecifická plošná hmotnosť kôry javora horského vzhľadom na hrúbku d_0

Teoretický model potravinového potenciálu na úrovni jedinca javora horského (obr. 3) poukázal na odlišný vývoj kvantity potenciálne zožratelnej dendromasy jednotlivých komponentov vzhľadom na veľkosť (hrúbku d_0) javora horského. Množstvo zožratelných listov narastalo s veľkosťou stromu až do hrúbky d_0 rovnej 2,0 cm, potom prudko klesalo. Podobná tendencia bola pri zožratelných konároch, avšak maximálnu hodnotu dosahovali pri hrúbke d_0 približne 2,5 cm. Množstvo zožratelného kmeňa (terminálu) rástlo s veľkosťou jedinca, jeho stagnácia bola pri hodnotách d_0 od asi 1,0 do 1,8 cm. Pri väčších stromoch (zodpovedajúcej výške od 200 cm) terminál stromu jeleň spravidla neodhryzne, lebo je už preňho nedostupný. Iná je situácia pri potenciálnom ohryze, t. j. zožratelnej kôre. Táto možnosť začína až pri hrúbke d_0 okolo 3 cm a výrazne rastie s veľkosťou stromu (v našom prípade až do evidovanej hrúbky 6 cm).

Obrázok 3. Model zožratelnej dendromasy jednotlivých komponentov javora horského (úroveň jedinca) vzhľadom na hrúbku d_0

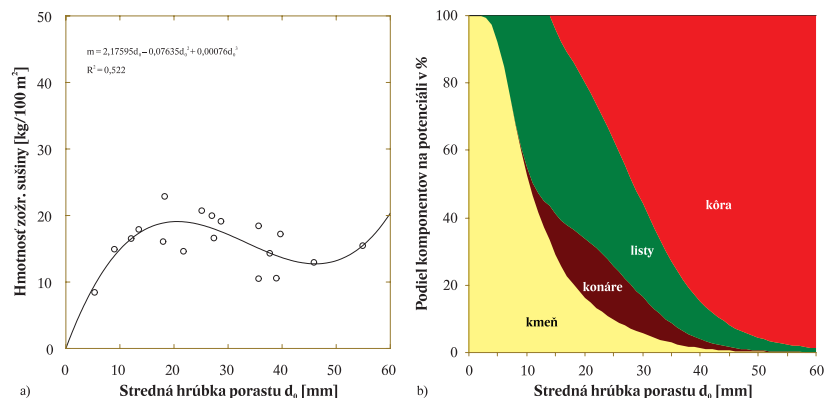


Obrázky 4a – 4d vyjadrujú modelový zožratelný potenciál jednotlivých stromových komponentov javora horského pre jeleniu zver s ohľadom na strednú hrúbku d_0 porastu. Pri modelovaní sa nepoužilo všetkých 21 plôch, pretože 3 plochy vykazovali extrémne hodnoty štíhlostného kvocientu, a tak znižovali presnosť výsledných modelov (najmä pre biomasu listov). Ešte raz zdôrazňujeme, že model je konštruovaný pre zápoj porastu rovný 50 %. V prípade odhryzu (t. j. listy, konáre a terminál) potenciál rástol do určitej hodnoty strednej hrúbky



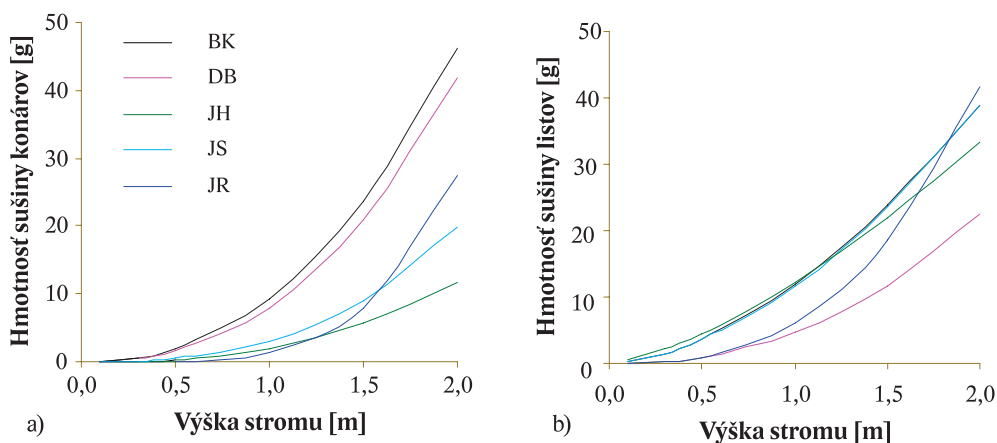
Obrázok 4. Model zožrateľnej dendromasy jednotlivých komponentov javora horského (úroveň porastu, modelový zápoj 50 %). Grafy a, b, c, d sa týkajú sušiny konárov, kmeňa (terminál), listov a kôry

d_0 , následne potom klesal. Iná situácia bola pri obhryze (zožrateľná kôra). Tu bol potenciál do strednej hrúbky d_0 porastu asi 1,2 cm nulový, potom kontinuálne rástol s dimenziami porastu. Maximálne hodnoty zožrateľného potenciálu boli okolo 3,5 kg (pri strednej hrúbke $d_0 = 2,1$ mm) pre konáre, 10,5 kg ($d_0 = 1,6$ mm) pre listy, 7,8 kg ($d_0 = 1,0$ cm) pre terminál a 16,5 kg ($d_0 = 6,0$ cm) pre kôru na ploche 100 m^2 porastu so zápojom 50 %. Zosumovaním týchto modelov pre komponenty sa skonštruoval finálny model potravinového potenciálu dendromasy (celkový možný ohryz) v mladých javorinách (obr. 5 a). Tento ukázal, že maximum zožrateľnej dendromasy (približne $21 \text{ kg na } 100 \text{ m}^2$) by mal byť pri porastoch so strednou hrúbkou d_0 okolo 2,0 cm. Ďalej sa zistilo, že podiel jednotlivých stromových komponentov na zožrateľnom potenciáli sa výrazne menil s dimenziami stromov (obr. 5b). V zásade s veľkosťou stromov v poraste klesal podiel komponentov disponibilných pre odhryz, a naopak, narastal potenciál zožrateľnej kôry (ohryz). Kým konzumovateľná kôra jeleňou zverou tvorila minimum ešte pri strednej hrúbke d_0 porastu rovnej 1,5 cm, v porastoch so strednou hrúbkou okolo 6,0 cm už predstavovala vyše 95 % z celkového potravinového potenciálu.



Obrázok 5. Graf a – celkový potravinový potenciál (t. j. kmeň, konáre, listy a kôra) v poraste javora horského s modelovým zápojom 50 % s ohľadom na strednú hrúbku d_0 porastu. Graf b – percentuálny podiel jednotlivých komponentov javora horského na celkovom potravinovom potenciáli

Výsledky týkajúce sa kvantity dendromasy komponentov javora horského sme nakoniec porovnali s našimi predošlými výsledkami pre buk lesný, dub zimný, jarabinu vtáčiu a jaseň štíhly. Pritom sa do úvahy zobrali iba stromy do výšky 200 cm. Pri takýchto stromoch sa dá predpokladať, že sú na nich takmer všetky konáre a listy teoreticky ešte zožratelné jelenou zverou (obr. 6). Medzidruhové porovnanie naznačilo, že javor horský má výrazne menej dendromasy konárov ako ostatné listnáče. Zároveň však mal množstvo listov porovnateľné s bukom, jarabinou a jaseňom. Najviac dendromasy konárov sa zistilo pri buku, najviac listov pri jaseňi. Tieto údaje však pri hodnotení potravinového potenciálu treba brať len rámcovo, pretože jelenia zver pre svoje nasýtenie selektuje medzi jednotlivými drevinami a v prípade zmiešaných porastov preferuje jarabinu, jaseň a javor oproti buku a dubu.



Obrázok 6. Hmotnosť sušiny konárov (graf a) a sušiny listov (graf b) buka, duba zimného, javora horského, jaseňa štíhleho a jarabiny vtáče

Na základe našich výsledkov týkajúcich sa potravinového potenciálu môžeme odhadnúť aj počet jelenej zveri, ktorý by sa na dendromase javora horského mohol teoreticky uživiť. Tak napríklad HELL *et al.* (2000) uvádza, že denná spotreba rastlinnej sušiny pri jelenej zveri je v intervale od 1,2 kg (jelenča) do 3,0 kg (dospelý samec). V našich sledovaných porastoch (pri modelovom zápoji 50 %) sa odhadol potenciál pre odhryz medzi 1,0 kg až takmer 15 kg sušiny na 100 m². V prípade odhryzu kôry to bolo od 0 až do 16 kg sušiny na 100 m². Takže pri totálnom zožratí potenciálu dostupného pre odhryz alebo odhryz by 100 m² mladých porastov poskytovalo potravu pre dospelého jeleňa na maximálne 5 dní. Toto však je iba veľmi teoretický odhad, pretože jelenia zver reálne využije iba určitú časť potravinového potenciálu dendromasy. Podľa našich zistení, kým odhryz veľmi často prekračuje 50 % existujúceho potenciálu javorových terminálov, konárov a listov, odhryz spravidla tvoril len malý podiel (do 10 %) zožratelnej kôry.

Tu treba pripomenúť, že jelenia zver oproti napríklad srnčej zveri preferuje výrazne vyšší podiel dendromasy, prevažne z lesných stromov (pozri napr. PROKEŠOVÁ, 2004). V zimnom období môže dendromasa tvoriť až 90 % z celkového množstva potravy (HOMOLKA, 1994). Je dôležité, či lesné porasty, a to najmä v mladších štádiách, poskytujú pestré drevinové zloženie s dostatočným podielom pre zver atraktívnych drevín (okrem javora hlavne jaseň, jarabina, rakyta a pod.). Ak takéto dreviny absentujú a stavy jelenej zveri sú privysoké, dochádza k poškodzovaniu hospodársky významných drevín. Inými slovami, zabezpečením primeraného podielu niektorých druhov pre zver atraktívnych listnáčov v mladých lesných porastoch sa môže zvýšiť úživnosť poľného revíru, a naopak, znižujú sa predpoklady na poškodzovanie hospodársky významných drevín.

Tu by sme ešte uviedli aj niektoré poznatky z NIML SR, ktoré sú zovšeobecniteľné pre pomery celého Slovenska, i keď je pri nich nevýhodou nižšie zastúpenie javorov, a tým aj nižšia presnosť výsledkov. Tie naznačili, že podiel javora horského je v každej vekovej triede pomerne vyrovnaný, avšak mierne vyššie zastúpenie má v mladších, resp. obnovovaných porastoch ($6,0 \pm 1,8$ % v porastoch do 20 rokov, resp. $7,0 \pm 2,1$ % v obnovovaných porastoch). V rovnovekých porastoch vo veku od 40 do 80 rokov má podiel iba 2 – 3 %, čo je v súlade s už spomínanými výsledkami ubúdania zastúpenia javorov v starších rastových fázach podľa FINDA (2010). Výrazne rozdielne výsledky sa zistili pri analýze poškodenia starších stromov (odhryz, lúpanie) a mladých stromov (odhryz). Pri dospievajúcich a dospelých stromoch bol celkový podiel javorov poškodených odhryzom zveri resp. lúpaním, podľa NIML priemerne iba $1,9 \pm 0,7$ % (počítané z odvodených stromových plôch), čo je menej ako priemerné poškodenie zverou všetkých drevín. O tom, že poškodenie lúpaním a odhryzom však nemožno považovať za zanedbateľné svedčí fakt, že v špecifických prípadoch sa tu zistil aj pomerne vysoký podiel poškode-

nia. Konkrétne pri vekovo zmiešaných porastoch so zastúpením javorov horských do 60 rokov bolo poškodenie zverou s podielom až 10 ± 5 %. Podobné, resp. ešte výraznejšie výsledky, sa zistili pri rozčlenení porastov na rastové stupne. Kým v rastovo homogénnych porastoch od žrdkovín po veľmi hrubé kmeňoviny neprekročil podiel javorov poškodených zverou hodnotu 1 %, pri zmiešaných porastoch so strednou hrúbkou do 20 cm však už dramaticky stúpol podiel poškodených javorov až na 20 ± 9 %. Súvisí to zrejme s vlastnosťami kôry javora horského, ktorá sa pri vyšších rastových stupňoch premieňa z hladkej kôry na drsnú borku neatraktívnu pre zver. Oproti obhryzu sa ukázalo oveľa významnejšie poškodzovanie mladých jedincov javora horského odhryzom zverou. Zver predstavuje v súčasnosti podľa NIML SR všeobecne najvýznamnejší škodlivý faktor v obnove lesov Slovenska (pred poškodením hubami, hmyzom, ťažbou a ostatnými činiteľmi) s podielom asi $\frac{1}{4}$ zo všetkých jedincov, pri rastovom stupni nárast až $\frac{1}{3}$ zo všetkých jedincov. Podľa NIML je v lesoch na lesných pozemkoch javor výrazne poškodzovaný a podiel jedincov poškodených odhryzom bol v nálete 29 ± 3 %, v náraste dramaticky stúpol až na 58 ± 6 % a v mladine 56 ± 9 %. Javor horský takto patrí k drevinám, ktoré sú v juvenilných štádiách najviac poškodené odhryzom zveri (spolu s ďalšími druhmi javorov, jaseňom a jarabinou).

O význame cenných listnáčov nielen v potenciáli, ale v reálne ohodnotenom posúdení potravy svedčí aj analýza typov potravy pre zver podľa NIML (ŠEBEŇ *et al.*, 2011). Najzastúpenejším typom potravy v letnom období boli listnáče s výskytom až na 80 ± 1 % plôch pred bylinami s výskytom na 70 ± 1 % plôch a v zimnom období tiež listnáče, ale s výrazným nárastom 70 ± 1 % plôch pred krami s výskytom na 37 ± 2 % plôch. Pritom v celkovom zastúpení v najmladších porastoch majú cenné listnáče zastúpenie až 20 ± 2 % (najzastúpenejší je pritom buk s 21 ± 2 %).

Zhrnutie výsledkov a záver

Javor horský je významnou zložkou potravy jelenej zveri v stredných a vyšších polohách. Jelenia zver preferuje odhryz, resp. konzumáciu konárov a listov javora horského oproti väčšine iných drevín, a preto patrí medzi najviac poškodzované druhy v iníciačných rastových štádiách. Táto drevina poskytuje pomerne veľký potravinový potenciál v podobe listov, kvantita konárov je však nižšia v porovnaní s väčšinou iných listnáčov. Napriek tomu môže dobre poslúžiť na odlákavie potravinového záujmu jelenej zveri od iných, hospodársky významnejších drevín. Treba ju preto využiť v podobe biologickej ochrany cieľových druhov lesných drevín, resp. aj pri zakladaní ohryzových plôch. V prípade zakladania a udržiavania ohryzových plôch by sme odporúčali kombinovať javor horský napríklad s jaseňom štíhlým, rakytou a jarabinou vtáčou. Pritom najmä jarabina vtáčia má oproti javoru horskému v mladom veku výrazne viac konárov prístupných pre odhryz jeleňou zverou. Jaseň a rakyta sú veľmi atraktívne pre jeleniu zver aj vo forme obhryzu kôry. Staršie porasty javora horského sú spravidla pre ohryz jeleňou zverou už o niečo menej atraktívne, a preto táto drevina po odrastení nemusí efektívne poslúžiť na odlákavie jelenej zveri od iných drevín.

Podakovanie

Tento článok sme vytvorili vďaka realizácii projektu Progresívne technológie ochrany lesných drevín juvenilných rastových štádií ITMS: 26220220120 (50 %). Ďalej aj na základe finančnej podpory z Agentúry na podporu výskumu a vývoja v rámci projektov APVV-0268-10 Komparačné štúdie štruktúry čistej primárnej produkcie v porastoch buka a smreka, resp. APVV-0584-12 Matematické modely alokácie biomasy v mladých porastoch vybraných druhov listnatých drevín.

Literatúra

- AMMER, CH., 1996: Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps. *Forest Ecology and Management*, 88: 43–53.
- FINDO, S., 2010: Faktory vplývajúce na poškodenie horských lesov jeleňou zverou v Nízkych Tatrách. In: KONÔPKA, B. (ed.): *Výskum smrečín destabilizovaných škodlivými činiteľmi*. Vedecký recenzovaný zborník. Zvolen, NLC, s. 187–197.
- HELL, J., GAŠPARIK, J., KARUSEK, V., PAULE, L., SLAMEČKA, J., 2000: Špeciálny chov zveri. TU, Zvolen, 228 s.

- HOMOLKA, M., 1994: Vliv potravinového chování velkých býložravců na lesní porosty. *Folia venatoria*, zv. 24, s. 21–28.
- KATRENIÁK, J., 1974: Porovnanie zásoby živín a minerálnych látok u najviac vyhľadávaných rastlinných druhov jeleňou zverou v jedľovo-bukovom vegetačnom stupni v oblasti Poľany s viacročnými poľnohospodárskymi krmovinami priemernej akosti. *Folia venatoria*, zv. 4, s. 37–57.
- KONÓPKA, B., PAJTIK, J., KAŠTIER, P., ŠEBEŇ, V., 2012: Stanovenie dendromasy mladých jaseňov zožratej jeleňou zverou pomocou alometrických modelov. *Zprávy lesnického výzkumu*, 57: 283–294.
- KONÓPKA, B., PAJTIK, J., ŠEBEŇ, V., BOŠELA, M., KAŠTIER, P., 2013: Ohryz jeleňou zverou a modely potravinového potenciálu v mladých jarabinách. In: KUNCA A. (ed.): *Aktuálne problémy v ochrane lesa*. Zborník referátov. Zvolen, NLC, s. 65–69.
- KONÓPKA, J., ŠEBEŇ, V., KONÓPKA B., 2012: Analýza obnovy lesa na Slovensku. *Lesnícke štúdie*, č. 61, Zvolen, NLC, 160 s.
- PAGAN, J., RANDUŠKA, D., 1987: *Atlas drevín 1 (Pôvodné dreviny)*. Bratislava, Obzor, 360 s.
- PROKEŠOVÁ, J., 2004: Red deer in the floodplain forests: the browse specialist? *Folia zoologica*, 53: 293–302.
- ŠEBEŇ, V., KONÓPKA, J., KAŠTIER, P., 2011: Zdroje potravy pre zver podľa Národnej inventarizácie a monitoringu lesov Slovenskej republiky z roku 2005 – 2006. *Folia venatoria*, zv. 40–41, s. 29–52.

**doc. Dr. Ing. Bohdan Konôpka, Ing. Jozef Pajtik, Ing. Michal Bošela, PhD.,
Ing. Vladimír Šebeň, PhD., Ing. Peter Kaštier, PhD.**

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 2175/2, SK – 960 92 Zvolen,
e-mail: bkonopka@nlcsk.org, pajtik@nlcsk.org, bosela@nlcsk.org, seben@nlcsk.org, kastier@nlcsk.org