

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-14-0637**

Trofická dispozícia lesných ekosystémov z aspektu výživy zveri

Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Jozef Gašparík, PhD.**

Príjemca **Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre - Fakulta
agrobiológie a potravinových zdrojov**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Na danom projekte nespocoľpracovala žiadna zahraničná inštitúcia

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Projekt nemal plánované žiadne výstupy v danej kategórii

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Knižné publikácie

Garaj, P., Kropil, R. 2015: Poľovníctvo. Technická univerzita vo Zvolene, ISBN 978-80-228-2851-2, 595 s.

Rajský, M., Garaj, P., Rajský, D. 2015: Manažovanie výživy raticovej zveri. Technická univerzita vo Zvolene, ISBN 978-80-228-2758-4, 69 s.

Garaj, P., st., Bútorá, L., Garaj, P. ml.: Metódy hodnotenia, prehliadky, výstavy a úprava trofejí poľovnej zveri Európy. Vydav. TUZVO, Zvolen, 2016, 106 s., ISBN 978-80-228-2940-3

Články v karentovaných časopisoch

Lešo P., Lešová A., Kropil R., Kaňuch P. 2016: Response of the dominant rodent species to close-to-nature logging practices in a temperate mixed forest. Annals of Forest Research 59(1): ...-.... DOI: 10.15287/afr.2016.620.

Rajský, D., Rajský, M., Garaj, P., Kropil, R., Ivan, M., Vodnansky, M., Hanzal, V., Erdélyi, K.: Emergence and expansion of roe deer (*Capreolus capreolus*) fibropapillomatosis in Slovakia. In: Eur J Wildl Res, 2016, 1, 62:43-49, ISSN 1612-4642. DOI 10.1007/s10344-015-0972-y

Smolko P, Veselovská A, Kropil R. 2017: Seasonal dynamics of forage for red deer in temperate forests: importance of the habitat properties, stand development stage and overstorey dynamics.

Wildlife Biology 2018(1) • February 2018 with 126 Reads DOI: 10.2981/wlb.00366

Smolko P., Kropil R., Pataky T., Veselovská A, Merrill E. 2018: Why do migrants move

downhill? The effects of increasing predation and density on red deer altitudinal migration in temperate Carpathian forests

Mammal Research, July 2018, Volume 63, Issue 3, pp 297–305

Bútora, L., Lešo P., Kocíková K., Kropil R., Pataky T., Svitok M. : Sexual dimorphism of craniological characters in the European badger, *Meles meles*, (Carnivora, Mustelidae) from the Western Carpathians, *Folia Zoologica* 67(3-4), 220-230, (1 December 2018)

Články v recenzovaných vedeckých časopisoch v zahraničí

Lešo P., Kropil R. 2017: Is the common shrew (*Sorex araneus*) really a common forest species?. *Rendiconti Lincei: scienze fisiche e naturali*: 183-189.

Konferencie

Garaj, P.: odborný a organizačný garant vedeckej konferencie „POĽOVNÍCKY MANAŽMENT A OCHRANA ZVERI 2016“ XXIX. ročník vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou konanej na Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene 5.5.2016

Garaj, P.: odborný a organizačný garant vedeckej konferencie „POĽOVNÍCKY MANAŽMENT A OCHRANA ZVERI 2017“, konanej na Lesníckej fakulte TU vo Zvolene 04. 05. 2017.

Garaj, P.: odborný a organizačný garant vedeckej konferencie „POĽOVNÍCKY MANAŽMENT A OCHRANA ZVERI 2018“, konanej na Lesníckej fakulte TU vo Zvolene 11. 05. 2018.

Prednášky v zahraničí

Rajský, M. The Nutrition and Feeding of Ungulates. Vyžiadaná plenárna prednáška na odbornom seminári: The second All-Russian practical seminar Gamebreeding 2018, 19-23 March 2018, Organizers: LLC DeerLand, ZooSpecPostavka, Location: LLC "Hunting farm Ozernoe, Kaluga region, Russian Federation, 2 h.

Rajský, M., Chrenková, M., Kropil, R., Rajský, D., Vodňanský, M. 2018. Deer Nutrition and Feeding. In: Proceedings of the VII. World Deer Congress, Russian Federation, Altai region, Belokurikha, 20.-25.08.2018, Ministry of Agriculture of Russian Federation, Government of Altai Region, Russian Federation, p. 128-135.

Uplatnenie výsledkov projektu

Etapa: Monitoring vplyvu zveri na dynamiku obnovy lesa

Riešiteľský kolektív Technickej univerzity vo Zvolene Smolko P., Kropil R., Pataky T., Veselovská A, 2018 sa v predmetnej práci „Why do migrants move downhill? The effects of increasing predation and density on red deer altitudinal migration in temperate Carpathian forests“ pokúsili odpovedať na otázku prečo jelenia zveri v zimnom období migruje do nižších nadmorských výšok. Podľa nich výber potravných zdrojov raticovou zverou je ovplyvňovaný kompromisom medzi potravnou ponukou a vyhýbaniu sa predátorom, ako aj vnútrodruhovou kompetíciou. Raticová zver využíva migračnú flexibilitu, aby optimalizovala prístup k časovo aj priestorovo variabilným zdrojom počas sezóny, dokonca aj adaptívnu voľbu medzi stratégiou migrovať alebo nemigrovať v závislosti od podmienok. Po 80 % - nom zvýšení početnosti jelenej zveri a súčasnom návrate vlkov do Kremnických vrchov, značná časť jelenej zveri začala v zime migrovať nadol do menej vhodných biotopov s nadmorskou výškou pod 700 m n.m. Na základe údajov o dostupnosti potravy, predačnom riziku a početnosti jelenej zveri testovali rozdiely v selekcii habitatov medzi migrujúcimi a nemigrujúcimi jeleňmi, aby zistili možnú príčinu takejto zmeny. V nadmorskej výške 700-1100 m neboli v lete jelene nútené opúšťať krmné miesta vo svojich domovských okrskoch, aby sa vyhli predácii. Avšak počas zimy rezidentné jedince vo vyšších polohách preferovali iba tie miesta s dostatkom potravy, kde bolo nízke riziko predácie alebo vysoká hustota jeleňov. Migrácia smerom nadol znamenala 15 % zníženie množstva dostupnej potravy, avšak súčasne aj 39 % zníženie predačného rizika v porovnaní s rezidentnými jedincami. Následkom nižšej potravnnej ponuky v nižších polohách bolo zaznamenané však aj redukovanie dĺžky parožia, najmä u mladých jedincov. Táto štúdia je jednou z mála, ktoré riešia vplyv predačného rizika na migráciu zveri mierneho pásma, kde sneh nie je hlavným dôvodom migrácie do nižších polôh.

Etapa: Monitoring vplyvu drobných zemných cicavcov na zdravotný stav lesných drevín
V období 2016 – 2019 bola sledovaná populačná dynamika a habitatové preferencie dominantných druhov lesných hlodavcov v podmienkach bukových a jedľovo-bukových

lesov. Sledovanie populačnej dynamiky ryšavky žltohrdlej (*Apodemus flavicollis*) a hrdziaka lesného (*Clethrionomys glareolus*) má význam z hľadiska prognózy škôd na zmladení lesných drevín, prípadne umelom zalesňovaní. Znalosti mikrohabitatových preferencií je možné využiť pri znižovaní škôd na lesných drevinách metódou habitatovej manipulácie. Počas sledovaného obdobia (2016 – 2019) bol zaznamenaný úplný cyklus populačnej dynamiky oboch druhov. V r. 2016 bol stav populácií druhov *Apodemus flavicollis* a *Clethrionomys glareolus* v podmienkach bukových a jedľovo-bukových lesov Kremnických vrchov v štádiu latencie, so zistenou denzitou 1,2 – 3,6 jedincov/ha. Z tohto hľadiska sa neuvažovalo s ich vplyvom na obnovu lesa, resp. zdravotný stav mladých lesných porastov. V r. 2016 bol na území Kremnických vrchov pozorovaný semenný rok buka, čo sa podstatne zvýšenou úrodou semien (bukvíc) a umožnilo reprodukciu hlodavcov aj počas zimy pod snehom. Následne v r. 2017 počas jarných odchytov bola registrovaná prítomnosť juvenilných a subadultných jedincov oboch predmetných druhov. Táto skutočnosť predchádza premnoženiu hlodavcov v aktuálnej sezóne, čo sa v danom roku potvrdilo. Zistená bola gradácia početnosti druhov *Apodemus flavicollis* a *Clethrionomys glareolus* s denzitou 44 – 58 jedincov/ha. V nasledujúcom roku vplyvom vnútrodruhej kompetície a populačnému stresu došlo opätovne k zdecimovaniu populácií oboch druhov na hodnoty denzity 0,6 – 1,9 jedinca/ha (štádium latencie). Na základe dlhodobého sledovania populačnej dynamiky lesných hlodavcov a fenologických prejavov buka (dominantná drevina na sledovanom území) je možné konštatovať, že pravdepodobne vďaka klimatickým zmenám dochádza k častejšiemu výskytu semenných rokov buka, čo má za následok častejší nástup fázy gradácie hlodavcov, avšak s nižšími hodnotami maxima ich populačnej denzity.

Na základe analýz mikrohabitatových preferencií druhov *Apodemus flavicollis* a *Clethrionomys glareolus* bolo zistené, že priestorová distribúcia oboch druhov závisí aj od spôsobu hospodárenia, pričom bol potvrdený odlišný model využívania mikrohabitatov v podmienkach prírodného a hospodárskeho lesa (Lešo et al. 2016). Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim priestorovú distribúciu ako aj výber prostredia danými druhmi je ponuka potravy a úkrytov, čo bolo potvrdené analýzou využívania rôznych rastových fáz bukového hospodárskeho lesa oboma druhmi (Lešo et al. 2015).

Okrem dvoch modelových druhov hlodavcov bola zhodnotená aj abundancia hmyzožravcov (*Soricimorpha*) so zameraním na druh *Sorex araneus* v jedľovo-bukových porastoch Kremnických vrchov (Lešo, Kropil 2017). Autori v citovanej práci konštatujú extrémne nízke hodnoty populačnej denzity daného druhu v podmienkach bukovo-jedľových lesov Kremnických vrchov.

Lešo P., Lešová A., Kropil R., Kaňuch P. 2016: Response of the dominant rodent species to close-to-nature logging practices in a temperate mixed forest. *Ann. For. Res.* 59(2): 259 – 268.

Lešo P., Bútora Ľ., Pös M. 2015: Priestorová distribúcia ryšavky lesnej (*Apodemus flavicollis*) a hrdziaka lesného (*Clethrionomys glareolus*) v rôznych rastových fázach bukového lesa. In: *Ochrana lesa 2015*, recenzovaný zborník pôvodných vedeckých a odborných prác: 13 – 21.

Lešo P., Kropil R. 2017: Is the common shrew (*Sorex araneus*) really a common forest species? *Rendiconti Lincei* 28: 183-189.

Okrem prežúvavej raticovej zveri a drobných zemných cicavcov sme sa aj na príklade malých šeliem (*Meles meles*) pokúsili potvrdiť, že konkurenčné prostredie pri získavaní prirodzenej potravy môže mať značný vplyv na pohlavný dimorfizmus cicavcov. Existujúce štúdie zamerané na karpatskú populáciu jazveca poukazujú na značné rozdiely v pohlavnom dimorfizme. Hlavným cieľom našej štúdie bolo zhodnotiť rozdielnosť vo veľkosti jazvečej populácie v závislosti od pohlavia. Zmerali sme 22 kraniometrických charakteristík na lebkách dospelých jedincov zo Západných Karpát a vyhodnotili morfológické rozdiely medzi samcami a samicami. Na identifikáciu kraniologických parametrov, ktoré rozlišujú pohlavie jazvecov sa použil multi-modelový prístup kombinovaný s prediktívnym modelovaním. Dimorfizmus v pohlavnej veľkosti sa prejavil hlavne v rozdieloch v kŕmnom aparátom (v čeľustiach). Za najspoľahlivejší parameter, na základe ktorého je možné s 80 % spoľahlivosťou identifikovať pohlavie jazveca je vnútorná (IMW) a vonkajšia (OMW) šírka mandibuly. IMW a OMW s hodnotami 30 a 69 mm sa môžu použiť ako hrubé prahové hodnoty pre stanovenie pohlavia jazveca v Západných Karpatoch. Naše výsledky sa zhodujú s hypotézou o sexuálnom výbere. Predpokladáme, že potravná konkurencia vedie k

uprednostňovaniu väčších a silnejších samcov ale značnú úlohu zohrávajú aj predátorské vplyvy prostredníctvom veľkých mäsožravcov ako aj konkurencia s inými hrabavými druhmi. Bútora, L., Lešo P., Kocíková K., Kropil R., Pataky T., Svitok M. : Sexual dimorphism of craniological characters in the European badger, *Meles meles*, (Carnivora, Mustelidae) from the Western Carpathians, *Folia Zoologica* 67(3-4), 220-230, (1 December 2018)

Etapa: Zisťovanie trofickéj dispozície vybraných lesných ekosystémov

Množstvo potravy dostupnej pre prežúvavú zver v lesnom poraste je v zapojených lesných ekosystémoch mierneho pásma výsledkom spoločného efektu viacerých environmentálnych faktorov ovplyvňujúcich štruktúru vegetácie. Okrem veterných a lykožrútových kalamít v niektorých častiach Slovenska, je lesnícky manažment hlavný faktor, ktorý ovplyvňuje dostupnosť potravy pre jeleňa prostredníctvom ovplyvňovania svetelných podmienok. Rast prízemnej vegetácie je ovplyvnený intenzitou narušenia zápoja prostredníctvom manažmentových zásahov. Zatiaľ čo výchovné zásahy vytvárajú iba malé plochy (niekoľko m²), ktoré trvajú len krátku časovú periódu (2 – 3 roky), obnovná ťažba dospelého porastu prebieha na oveľa väčších plochách (≤ 3 ha), čím stimuluje sekundárnu sukcesiu a výrazne zvyšuje dostupnú potravu pre jeleňa lesného počas niekoľkých desaťročí. Okrem toho koruny vysokých stromov obsahujú veľké množstvo potenciálnej potravy pre zver a sú pravidelne dostupné po obnovnej alebo výchovnej ťažbe v zime, čím značne ovplyvňujú potravnú základňu.

Cieľom výskumu (Smolko P, Veselovská A, Kropil R. 2017 „Seasonal dynamics of forage for red deer in temperate forests: importance of the habitat properties, stand development stage and overstorey dynamics“) bolo zhodnotiť sezónnu dynamiku množstva potravy dostupnej pre jeleňa v hospodárskych lesoch Karpát a identifikovať hlavné faktory vplývajúce na dostupnosť potravy. Výskum prebiehal na území Kremnických vrchov nachádzajúcich sa na strednom Slovensku. Územie s rozlohou 589 km² má kolínny až horský charakter s rozpätím nadmorských výšok od 400 – 1318 m, ktoré determinujú dve hlavné klimatické zóny s výskytom jeleňa lesného. Na zber dostupnej biomasy (nadzemná vegetácia dostupná jelenej zveri (≤ 2 m)) bola použitá metodika podľa Hebblewite (2006). Pozdĺž výškového gradientu bolo náhodne vybraných po 30 plôch z každého typu habitatu. Celkovo bolo na území Kremnických vrchov ovzorkovaných 320 plôch, 150 počas leta a 170 počas zimy.

Naše výsledky potvrdili významné priestorové a časové rozdiely medzi sezónami v dostupnosti potravy pre jeleňa lesného ako aj medzi habitatmi v rámci sezón.

Najproduktívnejší typ habitátu s najvyššou diverzitou počas oboch sezón sú mladiny, resp. plochy v sukcesnej fáze.

Mladiny v sukcesnej fáze sú najproduktívnejšie a najrozmanitejšie habitatové typy počas celého roka, bez ohľadu na kvalitu stanovišťa. Tieto habitaty produkujú 11-krát viac biomasy v lete ako dospelé porasty a 19-krát viac biomasy v zime, mladiny resp. plochy v sukcesnej fáze vyprodukovali 2503,0 kg/ha suchej biomasy v lete a 878,1 kg/ha v zime. Kvantita letnej biomasy v mladinách vrcholí v 8 rokoch a zimná biomasa v 10 rokoch po dokončení ťažby a následne pomaly klesá so stúpajúcim vekom mladiny a zvyšujúcim sa zápojom. V porovnaní s dospelým porastom je aj po dvoch dekádach od ukončenia ťažby množstvo dostupnej potravy v mladinách 5 až 8,5 krát vyššie.

Dôležitý faktor ovplyvňujúci dostupnosť potravy je aj nedávna ťažba. Značné zmeny v dostupnej potrave sa preukázali aj v rámci výškového gradientu. Počas leta bolo v mladinách nachádzajúcich sa v nižších nadmorských výškach vyššie množstvo biomasy ako v mladinách nachádzajúcich sa vo vyšších nadmorských výškach (hranica 700 m. n. m.), zatiaľ čo počas zimy bol zistený opačný trend. Naš výskum taktiež potvrdil dominantnú úlohu dostupnosti svetla na prízemnú etáž vo vzťahu k abundancii potravy v zapojených dospelých porastoch. Uzatváranie zápoja korún negatívne ovplyvňuje množstvo biomasy dostupnej pre jeleňa napriek vysokej kvalite stanovišťa. Pochopenie ako environmentálne zmeny vrátane ľudských aktivít vplývajú na dostupnosť potravy zver môže výrazne napomôcť pri rozvoji udržateľného poľovníctva a umožní optimalizáciu odlišných požiadaviek vlastníkov a užívateľov pozemkov.

Etapa: Overovanie najperspektívnejších metód zabezpečenia zdravej výživy zveri

Kolektívom autorov (Rajský, M., Vodňanský, M., Chrenková, M., Jurčík, R., Rajský, D. , 2017) podrobne sledoval potrebu živín pre jeleniu zver. V publikovanom odbornom príspevku uvádzajú, že výživové potreby jelenej zveri sú správne pokryté, ak chovateľ disponuje základnými poznatkami o fyziológii trávenia a nárokoch na potrebu jednotlivých

živín. Poznatky o konzumácii prirodzenej potravy (lesné dreviny a iné rastlinné druhy) sú podľa nich jedným z predpokladov pre pochopenie základných výživových potrieb zveri. Zistené bolo tiež, že výživu a kŕmenie zveri významne ovplyvňuje typ zariadenia. Zistené výsledky výskumu realizovaného na jelenej zveri slovenského pôvodu boli zostavené do prehľadných tabuliek s cieľným zameraním pre jelenie zvernice a farmové chovy. V práci (Pápeš, M., Rajský, D., 2017) autori zhodnotili výskyt a rozšírenie repkových intoxikácií srnčej zveri v európskych krajinách a na Slovensku. Etiológia repkových intoxikácií zadefinovali ako závažné alimentárne poruchy srnčej zveri vo voľných poľovných revíroch, no zároveň pre poľovnícky manažment srnčej zveri predkladajú možnosti prevencie týchto otráv. Odborný príspevok autorov Šarina, J., Rajský, D., 2017 tiež poukázal na možné dôsledky neodbornej aplikácie chemických prípravkov používaných v poľnohospodárstve, ktorými bola spôsobená hromadná intoxikácia srnčej zveri v okrese Bánovce nad Bebravou. Práca posudzuje možnosti prevencie týchto otráv na úrovni poľovníckej praxe a predkladá odporúčania pre poľovnícky manažment srnčej, ale aj iných druhov zveri a voľne žijúcej fauny.

Problematikou výskyt fibropapilomatózy u jeleňa lesného *Cervus elaphus* sa zaoberali Hrdlička, J., Rajský, D., 2017. Toto nádorové ochorenie patrí v poslednom decéniu k najprogressívnejšie sa šíriacim chorobám v populácii jeleňovitých aj na Slovensku. Po vzniku nákazy u srnčej zveri sa pozornosť sústredila na jeleniu zver. V rámci monitorovania zoogeografie tejto onkologickej choroby na Slovensku bolo zámerom zhodnotiť jej výskyt vo vybranom okrese. Na základe výskumu realizovaného v poľovných revíroch modelového územia bol zhodnotený geografický výskyt choroby u jelenej zveri od prvého nález v roku 2011 do februára 2017, podľa ktorého možno predpokladať ďalšie šírenie sezónnou migráciou jelenej zveri nielen na území hodnoteného okresu, ale aj v rámci ďalších regiónov Slovenska. Prognózou nákazovej situácie a rizík pre populáciu diviaka lesného na Slovensku z dôvodu šíriaceho sa (AMO) afrického moru ošípaných sa zaoberali Rajský, D., Olševskis, E., Pakalns, D., Garaj, P., Kropil, R., Lebocký, T., Ulmanis, M., Rajský, M., 2017. V práci na podklade aktuálnej zoogeografie výskytu nákazy poukázali na riziká jej expanzie do stredoeurópskej oblasti (včítane Slovenska) s dôsledkami pre populáciu diviaka lesného a jeho poľovnícke obhospodarovanie.

Problematikou chorôb zveri, ktorá je v úzkej korelácii so zabezpečením zdravej výživy zveri sa ďalej zaoberali Rajský, D. a Garaj, P.. Vo svojich odborných príspevkoch Kuchárik, J., Rajský, D., Benčíč, T., 2016; Rajský, D., Danihel, L., Teleky, J., 2016; Rajský, D., Rajský, M., Garaj, P., Kropil, R., Hanzal, V., Pápeš, M., 2016; Rajský, D., Špakulová, M., Garaj, P., Danihel, L., Mojžiš, M., Kašný, M., Rajský, M., 2016 podrobne zhodnotili nákazlivé a polyfaktoriálne choroby raticovej zveri, ktoré môžu vážne ohroziť zdravotný stav celej populácie raticovej zveri.

Barnák I.: sa vo svojej diplomovej práci „Kľúčové faktory manažmentu zveri vo zverofarme Kúpele – Dolina v Revúcej, Zvolen 2018“ sa zaoberal jedným z najdôležitejších nástrojov manažmentu zveri vo zverofarmách, ktorým je prikrmovanie – predkladanie doplnkových krmív s obsahom dôležitých minerálnych a výživových látok. Objasňuje dodržiavanie troch základných faktorov, ktorými sú: výživa, zdravie a kondícia zveri. Ide o faktory, ktoré sa do značnej miery tiež podieľajú aj na tvorbe parožia. Dôležitou súčasťou práce je postup antiparazitárnej liečby jelenej zveri, zhodnotenie kvality, rozvoja a perspektívy ďalšieho chovu jelenej zveri vo zverofarmách.

Medzi významné uplatnenie výsledkov projektu si dovoľujeme zahrnúť aplikáciu kŕmnej zmesi obsahujúcej odpadovú dendromasu v revíri MS Kremnica, pričom sa podarilo znížiť škody spôsobované prežívavou zverou o 80 % (- 80 %). Takýmto spôsobom je zveri predkladaná chuťovo atraktívna kŕmna zmes obsahujúca letorasty a kôru drevín vrátane ďalších doplnkov a zver následne menej vyhľadáva tento prirodzený zdroj potravy v stojacich porastoch, čím škody klesajú.

Etapa: Testovanie progresívnych metód preventívnej ochrany lesných drevín

V rámci danej etapy testoval kolektív autorov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre účinnosť vybraných typov mechanickej i chemickej preventívnej ochrany drevín. Pokus sa realizoval na experimentálnej báze v lokalite Liešťany (LS Nitrianske Rudno) v 4. LVS. V uvedenej lokalite sa jelenia zver zdržovala výlučne vo vegetačnom období. Z daného pohľadu priniesol experiment nový pohľad na sezónnosť škôd spôsobovaných zverou, pričom letný ohryz nebol považovaný za významný. Výsledky poukazujú na nutnosť rešpektovania etologických prejavov zveri v lokalite. Analýzy umožnia vyhodnotiť

najúčinnejší z testovaných prvkov ochrany. Na základe výsledkov bude možné aplikovať v kritických lokalitách nejefektívnejší systém ochrany vzhľadom na charakter poškodenia. Determinácia individuálneho poškodenia dreviny v korelácii s morfometrickými parametrami umožnia vypracovanie rastových modelov drevín pre rôzne intenzity poškodenia. To umožní upresniť odhad doby potrebnej na dosiahnutie cieľovej produkčnej kapacity hospodárskeho lesa.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V rámci výskumu bola zhodnotená sezóna dynamika množstva potravy dostupnej pre jeleniu zver v hospodárskych lesoch Karpát a identifikované hlavné faktory vplyvajúce na dostupnosť potravy. Potvrdili sa významné priestorové a časové rozdiely medzi sezónami v dostupnosti potravy pre jeleniu zver ako aj medzi habitátmi v rámci sezón. Bolo zistené, že raticová zver využíva migračnú flexibilitu, aby optimalizovala prístup k časovo aj priestorovo variabilným zdrojom potravy v závislosti aj od predačných rizík. Na základe analýz mikrohabitatových preferencií druhov *Apodemus flavicollis* a *Clethrionomys glareolus* bolo zistené, že priestorová distribúcia oboch druhov závisí aj od spôsobu hospodárenia, pričom bol potvrdený odlišný model využívania mikrohabitatov v podmienkach prírodného a hospodárskeho lesa. Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim priestorovú distribúciu drobných cicavcov ako aj výber prostredia danými druhmi je ponuka potravy a úkrytov, čo bolo potvrdené analýzou využívania rôznych rastových fáz bukového hospodárskeho lesa oboma druhmi. Výsledky telemetrického výskumu naznačili, že prinavrátenie vrcholových predátorov do prírodného ekosystému môže mať významný vplyv na distribúciu jelenej zveri.

Na základe výskumu výživnej hodnoty prirodzenej potravy prežúvavej zveri je možné konštatovať, že letorasty a kôra drevín poskytujú zveri adekvátne množstvo živín na pokrytie základných výživových potrieb. Z uvedeného je možné okrem iného tiež konštatovať, že odpadová biomasa lesných drevín získavaná napr. pri ťažbe porastov je použiteľná na výrobu kŕmnych zmesí, ktorých cieľom bude zabezpečiť zdravú výživu a zároveň chrániť stojace lesné porasty pred ohryzom spôsobovaným zverou, a tým elimináciu škôd lesnému hospodárstvu. V rámci projektu sme testovali možnosti recyklácie dendromasy prostredníctvom jej využitia na účely doplnkovej výživy raticovej prežúvavej zveri. Odbor výživy, NPPC-VUŽV Nitra testoval viaceré kŕmivá a zdroje prirodzenej potravy. V prevádzke MS Kremnica sme úspešne overili možnosť využitia odpadovej dendromasy na účely prikrmovania jelenej zveri, s cieľom pokryť výživové potreby a chrániť lesné kultúry pred škodami spôsobovanými zverou. Následne sme vybilancovali kŕmnu zmes – vyvinuli sme novú receptúru a otestovali na jelenej zveri v bilančnom pokuse realizovanom na Medzinárodnom pracovisku výživy a ekológie zveri situovanom na Odbore výživy v Lužiankach, ktoré je spoločným pracoviskom NPPC a Stredoeurópskeho inštitútu ekológie zveri Viedeň, Brno, Nitra. Nová kŕmna zmes je vyrobená z čerstvej dendromasy pripravovanej v zime (odpad po ťažbe), z letniny – sušenej dendromasy pripravovanej v lete (odpad po čistení okrajov vodných tokov a ciest), sena, obilovín a ďalších doplnkov. KZ obsahuje tieto komponenty (vyjadrené v pôvodnej hmote): čerstvé ihličnaté letorasty smreka (12,2 %), čerstvé ihličnaté letorasty borovice (12,2 %), čerstvé listnaté letorasty duba (7 %), sušenú letninu listnatú z vŕby rakyty (13,6 %), seno lúčne (22,6 %), seno z lucerny (5 %), ovos (5,8 %), jačmeň (5,8 %), kukuricu (5,8 %), DDGS kukuričné (4 %), repkový extrahovaný šrot (2 %), vitam. – minerálny premix (3 %), kŕmny vápenec (1 %). Stráviteľnosť kŕmnej zmesi sme stanovili na jelenej zveri umiestnenej v bilančných boxoch na úrovni 56 % pre sušinu, 52 % pre dusíkaté látky a 36 % pre hrubú vlákninu. Výsledky testovania progresívnych prípravkov preventívnej ochrany drevín poukázali na nutnosť znalosti etologických prejavov zveri. Aplikácia chemických prípravkov je síce ekonomicky výhodná, no je striktno sezónna. Vo vegetačnom období nedosahuje požadovaný efekt. Celoročnú ochranu dokážu zabezpečiť iba mechanické prostriedky ochrany drevín. Najefektívnejšie sa preukázali systémy oplôtkov. Individuálne prostriedky ochrany drevín sú značne ekonomicky náročné, vyžadujú náročnú manipuláciu i údržbu a v závislosti od konštrukcie nie sú schopné poskytnúť úplnú ochranu, dokonca niektoré konštrukcie poškodzujú samotnú drevinu.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku

(max. 20 riadkov)

The seasonal dynamics of forage amount for red deer in managed Carpathian forests and main factors influencing the forage availability were evaluated within the experiment. The expressive local and seasonal differences in forage availability for red deer were proved for year seasons and habitats as well. The ungulates uses its migration flexibility to optimize the availability of forage in dependence of season, habitat and predation risks. The microhabitat's preferences analyses of *Apodemus flavicollis* and *Clethrionomys glareolus* shows that density of both species depends on the system of forest management. The natural and managed forest creates markedly different conditions for analysed species. The offer of food and hiding places are important factors influencing the spatial distribution of small mammals that was proved also in analyses of using of different aged beech forests by both species. The telemetry analyses show expressive influence of big carnivores on red deer's distribution in ecosystems.

Based on the analyses of nutritional value of natural forage sources we can note that branchlets and bark of the trees presents appropriate amount of nutrients to cover the basic nutrient requirements. According to that fact we can note that refused biomass results after wood harvesting can be used for pelleted mixtures production. That can be consequently used for healthy and natural game feeding and that way protect the grooving trees against nibbling by game and eliminating of damages in forest management. The possibilities of dendromass reclaiming for additional feeding mixtures production were analysed in the experiment. The Department of Nutrition of National Agricultural and Food Centre have tested several types of fodders and natural food sources. There was tested the possibility of refused dendromass utilisation as red deer feeding mixture to cover the nourishment requirements and protect the manged forest against game damages in the centre of MS Kremnica. A new feeding mixture was developed as a consequence of our analyses. It was tested in balance experiment on the red deer at International Centre of Game Nutrition and Ecology on Department of Nutrition of NAFC as the partner of Central European Institute of Game Ecology Wien, Brno, Nitra. The new mixture content following components: fresh winter dendromass (harvesting wastes), dry branchlets (prepared during summer, harvesting wastes), hay, grains and others. The mixture composition: the fresh spruce branches (12.2 %), fresh pine branches (12.2 %), fresh leaved oak branches (7 %), dry sawleaved branches (13.6 %), meadow hay (22.6 %), alfalfa hay (5 %), oat (5.8 %), barley (5.8 %), maize (5.8 %), corn DDGS (4 %), extracted colza grout (2 %), vitamin and mineral premix (3 %), feeding calcite (1 %). The digestibility for red deer was as follows: 56 % for dry matter, 52 % for proteins and 36 % for crude fibre.

The results of progressive preparation of individual tree protection show the necessity of knowledge of game ethological behaviour. The application of chemical formulation are economic, but it is strictly seasonal. It does not manage the required effect during vegetation period. Only the mechanical devices are able to manage the year-round protection. The most effective device seems to be the fencing of endangered areas. The individual protective devices are very expensive, demanding to manipulation and service. The protective effect depends on construction of device, some of them even damages the tree.