

ROZŠÍŘENÍ A LIKVIDACE VYBRANÝCH PĚTI EXPANZIVNÍCH TAXONŮ NA HŘEBENECH VÝCHODNÍCH KRKONOŠ

Spreading and licvidation of the five choosen expansive species
on ridges of the eastern part of the Giant Mountains

Hana OŠLEJŠKOVÁ

Východočeské muzeum, Zámek 2, 530 02 Pardubice

Príspevek shrnuje výsledky pokusů zaměřených na likvidaci pěti vybraných taxonů šířících se na hřebenech východních Krkonoš a zabývá se i jejich rozšířením ve sledovaném území. Aby bylo možné zkoumané druhy úspěšně likvidovat, je nutné poznat jejich životní cyklus, ekologické nároky a v neposlední řadě i způsob rozmnožování v horských podmínkách. Proto příspěvek zahrnuje i výsledky pokusů s klíčivostí a vzházivostí semen zkoumaných taxonů. Výzkum byl prováděn v letech 1995-1997 na území I. zóny Krkonošského národního parku, která patří mezi jeho nejchráněnější a zároveň turisticky hojně navštěvované části.

1. Úvod

Původní druhové složení vegetace ve vrcholových partiích východních Krkonoš je ohroženo změnami ekologických podmínek (působení imisí, zbytky po stavební činnosti, nedostatečná likvidace odpadů, sešlap půdy související s vysokou návštěvností apod.) a pronikáním nepůvodních taxonů z nižších poloh. Aby nedošlo k uniformitě vegetace v podhůří a na hřebenech hor, je nutné věnovat pozornost šíření alochtonních druhů i apofytů a ochraňovat původní druhy rostlin.

1.1. Cíl výzkumu

Hlavním cílem je nalezení nevhodnější formy likvidace antropofytních druhů v subalpínských polohách Krkonoš. Bylo vybráno následujících pět taxonů: *Cirsium arvense* (L.) SCOP., *Cirsium helenioides* (L.) HILL., *Leucanthemum vulgare* agg. LAMK., *Senecio fuchsii* C. C. GMELIN a *Urtica dioica* L. Dílčí cíle jsou: zjistit rozšíření studovaných druhů na hřebenech východních Krkonoš, jejich ekologické nároky, klíčivost a vzházivost semen. Téma bylo zadáno Správou KRNAP ve Vrchlabí v červenci roku 1995. Výzkum probíhal v letech 1995 - 1997 v I. zóně Krkonošského národního parku.

1.2. Lokalizace a přírodní poměry zájmového území

Trvale fixované výzkumné plochy leží převážně v lemu bývalé Slezské stezky v rozmezí od Dvorské boudy k Chalupě na rozcestí, Výrovce, přes Památník obětem hor až k Luční boudě. Menší počet ploch byl fixován u dalších dvou komunikací, z nichž jedna vede od Chalupy na rozcestí ke Klínovému Boudám, druhá od bývalých Klínových Bud směrem k Výrovce. Základní vymezení řešeného území zachycuje mapka (obr. 1). Zájmové území leží v rozpětí nadmořských výšek 1280 m (Klínové Boudy) až 1510 m (Památník obětem hor).

Zájmové území patří podle hodnot Končekova faktoru do chladné oblasti, do studeného horského okrsku. Průměrná roční teplota vzduchu se na hřebenech pohybuje v rozmezí 2 až 4 °C (SYROVÝ et al. 1958). Z hlediska množství spadlých srážek se oblast řadí mezi silně humidní. Průměrný roční úhrn činí 857 - 1405 mm (COUFAL et ŠEBEK 1969). Časté jsou horizontální srážky (mlha, rosa, jinovatka). Sníh padá na hřebenech Krkonoš po celý rok. O sněhové pokrývce v KRNP píše SYKORA (1979). Ve sledovaném území hraje důležitou roli anemo-orografický systém (JENÍK 1961). Trvale fixované plochy se nacházejí na těchto typech půd - horské humusové podzoly, zrašelinělé půdy a antropogenní půdy. Z hydrologického hlediska je voda ze zkoumaných čtverců v okolí Luční boudy odváděna do pramenů Bílého Labe. Stejným směrem stéká i voda z ploch ležících mezi Luční boudou a Památníkem obětem hor. Srážky ze čtverců ležících mezi Památníkem obětem hor a Výrovkou jsou odváděny do Modrého potoka. Z ploch situovaných mezi Výrovkou a Chalupou na rozcestí stéká voda do Zeleného potoka. Vodní srážky z čtverců nacházejících se mezi Chalupou na rozcestí a Dvorskou boudou směřují do Jeleního potoka.

Na vývoj rostlin má velký vliv délka vegetační sezóny, která trvá zhruba 127 dní (ŠOUREK 1969). Z fytoecologického hlediska jsou trvale fixované plochy umístěny v následujících rostlinných společenstvech: asociace *Cetrario - Festucetum supinae* Jeník 1961 ze svazu *Juncion trifidi* Krajina 1933, ve svazu *Pinion mughi* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928, na druhově chudých smilkových loukách svazu *Nardo - Caricion rigidae* Nordhagen 1937 /asociace *Carici fyllae - Nardetum* (Zlatník 1928) Jeník 1961/ a ve vlhčích polohách na závětrné straně hor v acidofilních vysokostěbelných společenstvech svazu *Calamagrostion villosae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Walisch 1928 /asociace *Crepido - Calamagrostietum villosae* (Zlatník 1925) Jeník 1961/. Na eutrofnějších stanovištích se vyskytuje asociace *Bistorto - Deschampsietum alpicolae* (Zlatník 1928) Rozsypalová in Burešová 1976 ze svazu *Poo chaixii - Deschampsion caespitosae* Jeník, Bureš et Burešová 1980 (MÁLKOVÁ 1993). Podrobný popis vegetace uvádí JENÍK (1961). Vlivem vzrůstajících antropických zásahů přibývá druhotně vytvořených degradovaných antropogenních stanovišť, na nichž se v převaze vyskytují nežádoucí apofytické a alochtonní taxony. Jejich počet často dosahuje okolo 50 % s pokryvností mezi 45 až 50 % (MÁLKOVÁ 1997).

1.3. Historie zájmového území, rozsah jeho ovlivnění a přehled dosavadních výzkumů

Předpoklady kolonizace území Krkonoš byly dány již v období rozvoje feudalismu. Podrobněji problematiku zpracoval LOKVENC (1969, 1978, 1983, 1996). Největší vliv člověka na přírodu Krkonoš však nastoupil ve 20. století, kdy došlo k rozvoji letní a zimní rekreace, dopravy, ke změně stylu života, práce a hospodaření. V přírodě se na některých místech negativně projevuje velká návštěvnost a provoz zařízení cestovního ruchu. Problémy přináší i nová výstavba rekreačních zařízení a v poslední době i imise. Zkoumané území bylo již v minulosti centrem vědeckého zájmu, a proto lze v současnosti najít v literatuře díla zachycující historii i popisující vegetační poměry sledované oblasti.

Prvním důležitým objektem zkoumaného území je Luční bouda. Její historii podrobně zpracovali KLIMEŠ (1991) a LOKVENC (1978). Vegetační kryt u Luční boudy studovali např. ŠTURSA (1964), BOBR (1989), MÁLKOVÁ (1994a, 1995). Podrobnou inventarizaci vegetace v okolí, zhodnocení antropických zásahů, výskytu a početnosti apofytů a alochtonních taxonů, včetně stanovení změn v půdním prostředí a návrhu managementu zpracovala MÁLKOVÁ (1994a, 1995). V jejím okolí se nachází 13 sledova-

ných ploch. Nejvyšším bodem je Památník obětem hor, který byl vystaven v nadmořské výšce 1 510 m v sedle mezi Luční a Studniční horou, při cestě vedoucí od Výrovky k Luční boudě. Vegetace v okolí Památníku obětem hor byla zpracována MÁLKOVOU (1996). Cesta spojující Luční boudu a Památník obětem hor je součástí tzv. Slezské stezky, která vznikla již v 9. století. Antropické zásahy na povrchu cesty zhodnotily MÁLKOVÁ a WAGNEROVÁ (1994, 1995). Vegetační poměry a jejich změny podmíněné antropickou činností, včetně analýzy půdních podmínek, podrobně rozebrala MÁLKOVÁ a WAGNEROVÁ (1994, 1995). Podél komunikace se nachází 10 zkoumaných ploch. Uvedená cesta pokračuje od Památníku obětem hor směrem k Výrovce a je jedním z nejméně frekventovaných ve východních Krkonoších. Na cestě proběhla řada technických prací. Blíže údaje uvádí MÁLKOVÁ (1990, 1991), MÁLKOVÁ a WAGNEROVÁ (1994). O vlivu dolomitického vápence na změny druhové diverzity píší MÁLKOVÁ a KŮLOVÁ (1995). Vegetační a půdní poměry podél sledovaného úseku řešila MÁLKOVÁ (1994b). Podél komunikace se nachází 45 zkoumaných ploch. Druhou velkou chatou ve sledovaném území je Výrovka. Leží v nadmořské výšce 1365 m n. m. Historii objektu zpracoval LOKVENC (1996). Vegetační a půdní poměry a jejich změny v čase popisuje MÁLKOVÁ (1996b). V okolí se nachází 3 zkoumané plochy. Další úsek cesty vede od Výrovky k Chalupě na rozcestí. Vegetační poměry v uvedené lokalitě se zabývala Málková (MÁLKOVÁ et WAGNEROVÁ 1995). Podél komunikace se nachází 9 zkoumaných čtverců. Z uvedené cesty na kótě 1349,6 m vede odbočka k bývalé Klínové boudě. Prvních 500 m od uvedené kóty je součástí sledovaného území. Vegetační poměry, antropické zásahy a rozsah škod byly zpracovány Málkovou (MÁLKOVÁ et WAGNEROVÁ 1996). Podél komunikace leží 5 zkoumaných čtverců. Další sledovanou cestou je komunikace vedoucí od Chalupy na rozcestí ke Klínovým Boudám. Historické údaje o ní uvádí LOKVENC (1983). Vegetační a půdní poměry popisuje Málková (MÁLKOVÁ et WAGNEROVÁ 1996). Je zde fixována 1 zkoumaná plocha. Třetím významným objektem ve sledovaném území je Chalupa na rozcestí, i když slouží pouze jako občerstvovací zařízení. Dostupné historické materiály i vegetační a půdní poměry včetně antropických zásahů v okolí Chalupy na rozcestí zhodnotila MÁLKOVÁ (1997). Nachází se zde 8 zkoumaných čtverců. Poslední chatou ve sledované oblasti je Dvorská bouda. Leží v nadmořské výšce 1320 m n. m. Historické údaje zpracoval ŠVEC (1980). Vegetační a půdní poměry i antropické zásahy v jejím okolí zhodnotila MÁLKOVÁ (1997). Při cestě vedoucí od Chalupy na rozcestí ke Dvorské boudě se nachází 2 zkoumané čtverce.

2. Metodika

Pokusné plochy byly založeny v místech největší koncentrace sledovaných taxonů v subalpínské oblasti východních Krkonoš, v zóně I. Pro každý druh a pro každý způsob likvidace byly založeny 3 pokusné plochy o velikosti 1 x 1 m a pro sekání jednou během vegetační sezóny navíc 1 čtverec o velikosti 4 x 4 m. Dále byly fixovány čtverce kontrolní - též tři pro každý druh. Rohy trvale vytyčených ploch byly fixovány kovovými hřebíky nebo skobami 15 cm dlouhými o průměru 7 mm. Za hlavní způsoby likvidace byly vybrány: sekání jednou během vegetační sezóny, sekání dvakrát za vegetační období, rytí a vytrhávání s kořeny (jakožto způsoby mechanické) a postřik přípravkem Roundup (zástupcem chemického ničení).

První kosení bylo provedeno vždy v červenci, druhé koncem srpna, a to buď srpem nebo nůžkami (pokud byla již vytvořena semena zkoumaných druhů). Rytí bylo provedeno rýčem tak, že plocha sledovaného čtverce byla rozdělena na několik menších polí, která byla obrácena kořeny nahoru. Další mechanickou metodou likvidace bylo vytrhá-

vání rostlin i s kořeny. Pro druhy *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Senecio fuchsii* a *Urtica dioica* bylo založeno po třech čtvercích a pro taxon *Cirsium arvense* čtyři. Chemický přípravek Roundup byl navržen pracovníky Správy KRNP. V r. 1995 byl aplikován pomocí rozstřikovače, v r. 1996 bylo použito bodové ošetření. Preparát byl štětcem opatrně nanášen na vzrostlé vrcholy. Ředění bylo podle návodu v poměru 1 : 40. Rostlinný materiál z ploch sekaných a vytrhávaných byl odkládán mimo sledovaný čtverec. Na trvale fixovaných čtvercích o velikosti 4 x 4 m sekaných jednou za vegetační období byl sepsán fytoocenologický snímek za použití stupnice Braun - Blanquetovy (SLA-VÍKOVÁ 1986). Statisticky byly zpracovány výsledky ze všech pokusných ploch - a to jednofaktorovou a dvoufaktorovou analýzou. U každého rostlinného druhu byla zjišťována závislost výsledků pokusů na výběru metody a na výběru lokality.

Latinské názvy rostlin jsou uvedeny podle ROTHMALERA a kol. (1990). Sledované druhy rostliny byly rozděleny podle původnosti výskytu ve zkoumaném území do tří kategorií:

A - druhy v území původní (autochtonní), rostoucí pouze v přirozených fytoceenózách na přirozených stanovištích

B - druhy v území původní, rostoucí zde jak v přirozených, tak v antropogenních fytoceenózách, kde mají zpravidla větší pokryvnost (druhy apofytické)

C - druhy v daném území nepůvodní (alochtonní), které se zde rozšířily pouze v degradovaných fytoceenózách na antropogenních stanovištích.

Uvedené členění bylo převzato z práce HOLUB a JIRÁSEK (1967 sec. in MÁLKOVÁ 1997). Dále byly pro každý sledovaný taxon vypsány hodnoty indikačních čísel z ELLENBERGA a kol. (1992) a v literatuře vyhledány a vypsány údaje o rozšíření na území východních Krkonoš. Cílem bylo zjistit posun rozšíření zkoumaných druhů (*Cirsium arvense*, *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Senecio fuchsii*, *Urtica dioica*) na hřebeny hor.

U všech druhů zkoumaných rostlin byla sebrána v letech 1995 až 1997 semena. Důvodem byla snaha zjistit jejich klíčivost. Pokusy probíhaly na Jakobsenově klíčiidle ve 3 opakováních po 100 semenech. V případě nedostatečného počtu zralých semen (z roku 1996) byla klíčivost zkoumána na 25 semenech ve 4 opakováních. Pokusy byly prováděny při 20°C. Pro srovnání klíčivosti semen a jejich vzházivosti v reálných horských podmínkách byly založeny 2 pokusné zahrádky. První na vlhčím stanovišti u Klínových Bud, druhá na čerstvém stanovišti u cesty mezi Výrovkou a Chalupou na rozcestí. Semena v počtu 50 kusů od každého druhu byla uložena do hloubky 1 cm a zasypana zemínou.

3. Výsledky a diskuse

Ze zkoumaných pěti taxonů jsou 4 entomofilní (*Cirsium arvense*, *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg. a *Senecio fuchsii*), pouze *Urtica dioica* patří k anemofilním. Všechny uvedené druhy využívají při šíření semen působení častých silných větrů - jsou anemochorní.

Druh *Cirsium arvense* je druhem alochtonním ve květeně vrcholových oblastí Krkonoš (typ C). Ve sledovaném území je nejvíce rozšířen u Luční boudy. Roste ponejvíce při okraji vyasfaltované komunikace. Do vegetace doposud proniká většinou do 3 m od okraje cesty. Taxon vyhledává osluněná stanoviště. Při obsazování nových stanovišť dává přednost rozvolněnému porostu. Jeho šíření je podmíněno navážkou. Setrvání na obsazeném stanovišti je podporováno bohatou kořenovou soustavou. Uvedený druh má širokou ekologickou amplitudu ve vztahu k pH i k teplotě. Přednostně se vyskytuje na půdách bohatších na dusík. *Cirsium helenioides* (obr. 3) je původním druhem hřebenových ob-

lastí Krkonoš (typ A). Nejčastěji se ve sledovaném území vyskytuje podél cesty od Luční boudy k Výrovce. Šíření vegetativní cestou umožňuje bohatý kořenový systém. Druh není ve svém výskytu omezen teplotou daného stanoviště. Roste především na půdách s pH 5 (ELLENBERG et al. 1992), ovšem ve sledovaném území se šíří podél cest s navážkou dolomitického vápence, kde je pH zvýšené. Vyskytuje se na osluněných a vlhčích stanovištích (ELLENBERG et al. 1992 udává k vlhkosti indikační číslo 8), ale ve sledovaném území byl taxon nacházen spíše na sušších lokalitách. Taxon *Leucanthemum vulgare* agg. (typ B) je nejvíce rozšířen u Luční boudy, podél úseku cesty od Památníku obětem hor k Výrovce, odtud k Chalupě na rozcestí a v okolí uvedené boudy. Druh vyhledává osluněná suchá i čerstvá stanoviště. Teplotní nároky a vztah k pH půdy nejsou vyhraněné. Roste na stanovištích nenáročných na zásobu dusíku a živin. Z výsledků vzhá-zivosti vyplývá, že se šíří převážně vegetativně. Druh *Senecio fuchsii* (typ A, obr. 2) má maximální koncentraci výskytu v úseku mezi Památníkem obětem hor a Výrovkou. Odtud se šíří směrem k Luční boudě a dolů do Modrého dolu. Postupuje do nižších partií rychlostí několika metrů za rok (v roce 1996 se posunul níže od vytyčené značky o 7 m, v roce 1997 o 4 m). Roste na stanovištích s dobrými světelnými podmínkami. Ani tento taxon není ve svém výskytu omezen teplotními poměry stanoviště a pH půdy. Roste na čerstvých půdách s dostatečnou zásobou dusíku. Druh *Urtica dioica* (typ B) je nejvíce rozšířen v okolí Luční boudy a dále mezi Památníkem obětem hor a Výrovkou. Výskyt není podmíněn teplotními, světelnými podmínkami ani vztahem k pH půdy. Druh roste na nitrofilních stanovištích. Vyhledává středně vlhké půdy. Z výsledků vzhá-zivosti taxonu *Urtica dioica* v hřebenových partiích Krkonoš lze předpokládat, že se šíří hlavně vegetativním způsobem.

Na založených zahrádkách nezvešlo během let výzkumu ani jedno semeno zasetých druhů. Výsledky průměrné klíčivosti v r. 1995 byly: u taxonu *Cirsium arvense* přibližně 1,7 %, *Cirsium helenioides* 10 %, *Leucanthemum vulgare* agg. 84 %, *Senecio fuchsii* 7 % a druhu *Urtica dioica* 7,7 %. V roce 1996 byla průměrná klíčivost taxonu *Cirsium arvense* 1 %, *Cirsium helenioides* 24 %, *Leucanthemum vulgare* agg. 53 %, *Senecio fuchsii* 9 % a druhu *Urtica dioica* 29 %. V roce 1997 činila průměrná klíčivost u taxonu *Cirsium arvense* 5 %, *Cirsium helenioides* 10 %, *Leucanthemum vulgare* agg. 93 %, *Senecio fuchsii* 25 % a *Urtica dioica* 2 %. Z průměru klíčivosti jednotlivých druhů za tři roky pokusů vyplývá, že nejvyšších hodnot dosáhl taxon *Leucanthemum vulgare* agg. (76,7 %), dále (v sestupné řadě) *Cirsium helenioides* (14,7 %), *Senecio fuchsii* (13,7 %), *Urtica dioica* (13 %) a nejméně *Cirsium arvense* (2,5 %). Přehled počtu vyklíčených semen jednotlivých sledovaných druhů podává tabulka (tab. 1). Rychlost klíčení semen vybraných druhů klesala v tomto pořadí: *Leucanthemum vulgare* agg., *Urtica dioica*, *Senecio fuchsii*, *Cirsium arvense*, *Cirsium helenioides*. Při porovnání velikosti semen zkoumaných taxonů jsem zjistila, že největší semena má druh *Cirsium helenioides*, menší *Leucanthemum vulgare* agg., *Senecio fuchsii*, *Cirsium arvense* a nejmenší *Urtica dioica*.

U druhu *Cirsium arvense* se jako neúčinnější metoda jeví postřik preparátem Roundup. Nevýhodou této metody je zničení celého vegetačního krytu na čtverci po plošné aplikaci, čímž se uvolní místo pro vyklíčení semen z půdní banky, pro semena z nového náletu i pro prorůstání rostlin z nezasazeného okolního porostu. Srovnatelné výsledky vykazuje rytí. Dobrých výsledků bylo dosaženo i při vytrhávání a při sekání jednou i dvakrát během vegetační sezóny. U druhu *Cirsium helenioides* se jako nejefektivnější forma likvidace ukázal postřik Roundupem. Další metodou, kterou lze doporučit je rytí. U druhu *Leucanthemum vulgare* agg. je nevhodnější rytí, méně vhodné kosení dvakrát během vegetační sezóny a postřik Roundupem. U taxonu *Senecio fuchsii* se jako nevhodnější

forma likvidace se ukázalo rytí. Shodné výsledky byly zjištěny u obou typů sekání a vytrhávání s kořeny, které lze v praxi použít. U druhu *Urtica dioica* bylo nejlepších výsledků dosaženo po chemickém postřiku. Dobré výsledky byly zaznamenány i při vytrhávání s kořeny, což se jeví jako vhodná forma likvidace uvedeného druhu v hřebenových partiích Krkonoš. Přehled počtu kusů rostlin taxonu *Urtica dioica* na jednotlivých pokusných plochách podává tabulka (tab. 2).

Tab. 1: Klíčivost semen zkoumaných taxonů v letech 1995-1997.

Tab. 1: Germinating power of seeds of experimentally species from 1995 to 1997.

Druh / rok	1995	1996	1997
<i>Cirsium arvense</i>	0	1	6
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	3
<i>Cirsium arvense</i>	5	0	6
<i>Cirsium arvense</i>		0	
průměrná klíčivost (v %)	1,6	1	5
<i>Cirsium helenioides</i>	3	8	7
<i>Cirsium helenioides</i>	9	2	8
<i>Cirsium helenioides</i>	18	5	15
<i>Cirsium helenioides</i>		9	
průměrná klíčivost (v %)	10	24	10
<i>Leucanthemum vulgare</i>	87	17	98
<i>Leucanthemum vulgare</i>	80	7	91
<i>Leucanthemum vulgare</i>	85	16	90
<i>Leucanthemum vulgare</i>		14	
průměrná klíčivost (v %)	84	53	93
<i>Senecio fuchsii</i>	0	0	31
<i>Senecio fuchsii</i>	11	4	20
<i>Senecio fuchsii</i>	10	2	24
<i>Senecio fuchsii</i>		3	
průměrná klíčivost (v %)	7	9	25
<i>Urtica dioica</i>	4	11	2
<i>Urtica dioica</i>	7	9	0
<i>Urtica dioica</i>	12	5	4
<i>Urtica dioica</i>		4	
průměrná klíčivost (v %)	7,7	29	2

Z porovnání fytoocenologických snímků zhotovených na ploše se sledovaným druhem *Cirsium arvense* plyne, že jeho početnost zůstala na stejné úrovni (číslo 2). Úbytek nastal v roce 1997. Z uvedených dat vyplývá, že pro omezení růstu či likvidaci druhu *Cirsium arvense* je sekání účinné a že stačí jen sekání jednou za vegetační období. Druh *Cirsium helenioides* si zachoval svoje poměrné zastoupení na zkoumané ploše. Pokles byl zaznamenán až v roce 1997. Taxon *Leucanthemum vulgare* agg. snížil svoje poměrné zastoupení ve sledovaném čtverci z čísla 3 na 2. Výsledek sekání na ploše 4 x 4 m koreluje s údaji získanými na čtvercích 1 x 1 m, neboť nemění významně svoji početnost ani ve smyslu rozrůstání ani regrese. Z porovnání výsledků fytoocenologických snímků ve zkoumaném čtverci druhu *Senecio fuchsii* vyplývá, že si sledovaný taxon zachoval své původ-

ní zastoupení na hodnotě 4. Nebyl prokázán vliv sekání na likvidaci tohoto taxonu. Uvedený závěr koreluje s výsledky statistického zpracování. Taxon *Urtica dioica* snížil pokryvnost ve sledovaném čtverci z hodnoty 4 na 2, čili je možné tuto metodu doporučit jako vhodnou pro likvidaci uvedeného taxonu na hřebenech Krkonoš. Statistická šetření neprokázala vliv výběru metody ani vliv výběru lokality na výsledky pokusů. Výjimkou je metoda postřiku preparátem Roundup u druhu *Urtica dioica*, u které statistická závislost na výběru metody prokázána byla. Některé zkoumané druhy (*Cirsium arvense*, *Cirsium helenioides*, *Senecio fuchsii* a *Urtica dioica*) jsou opakovaně likvidovány Správou KRNAP za pomoci brigád. Uvedené taxony jsou buď vytrhávány nebo jsou jim odřezávána květenství.

Tab. 2: Počty rostlin druhu *Urtica dioica* na sledovaných plochách.

Tab. 2: The numbers of plant of species *Urtica dioica* on experimental areas.

Rok	1995	1996	1997
Počet sledovaných rostlin na ploše			
1. kontrolní	79	40	64
2. kontrolní	17	24	73
3. kontrolní	78	128	61
1. 1 x sekaná	17	7	1
2. 1 x sekaná	51	101	49
3. 1 x sekaná	42	60	29
1. 2 x sekaná	64	137	40
2. 2 x sekaná	91	108	105
3. 2 x sekaná	112	118	34
1. postřik	122	0	2
2. postřik	183	0	27
3. postřik	115	30	2
1. vytrhávání	19	0	1
2. vytrhávání	40	18	57
3. vytrhávání	12	30	4
1. rytí	56	60	31
2. rytí	60	55	23
3. rytí	27	35	32

Z porovnání ekologických nároků podle ELLENBERGA a kol. (1992) vyplývá, že taxon *Cirsium arvense* patří mezi geofyty, druhy *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Senecio fuchsii* a *Urtica dioica* se svojí životní formou řadí mezi hemikryptofyty. Vzhledem k nárokům na světlo buď rostou spíše na světlejších místech (*Cirsium arvense*, *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Senecio fuchsii*) a nebo mají k tomuto faktoru širokou ekologickou amplitudu (*Urtica dioica*). V Krkonošském národním parku však byl nalezen druh *Cirsium arvense* pouze na světlých místech. *Urtica dioica*, *Senecio fuchsii*, *Leucanthemum vulgare* agg. a *Cirsium helenioides* rostou i na stanovištích mírně zastíněných klečích. Ve vztahu k teplotě mají všechny druhy rostlin širokou ekologickou amplitudu. Faktor určující kontinentalitu ukazuje, že taxony *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg. a *Senecio fuchsii* patří do středoevropské oblasti. Druhy *Cirsium arvense* a *Urtica dioica* jsou kosmopolitní. Ze vztahu k půdním a

vlhkostním charakteristikám stanoviště vyplývá, že *Cirsium arvense* má k danému faktoru širokou ekologickou amplitudu, *Cirsium helenioides* upřednostňuje čerstvé, nevysychající půdy, *Leucanthemum vulgare agg.* sušší i čerstvé půdy, *Senecio fuchsii* a *Urtica dioica* čerstvé půdy. Ve sledovaném území roste druh *Cirsium arvense* na půdách kamenitých a suchých, *Cirsium helenioides* na stanovištích sušších i čerstvých, *Leucanthemum vulgare agg.* na sušších místech, *Senecio fuchsii* na čerstvé půdě až na vlhkých, pramenitých místech a *Urtica dioica* na čerstvých stanovištích. Všechny sledované druhy, s výjimkou taxonu *Cirsium helenioides*, mají širokou ekologickou amplitudu vzhledem k pH půdy. Jmenovaný druh vyhledává většinou slabě kyselé půdy, což ukazuje na jeho původnost v těchto horských polohách. Avšak antropická činnost podnítila jeho rychlejší a expanzivnější rozvoj. Ve vztahu k množství dusíku v půdě se druhy *Cirsium arvense* a *Cirsium helenioides* vyskytují na půdách se středním až vysokým obsahem dusíku, *Leucanthemum vulgare agg.* převážně na půdách chudých, *Senecio fuchsii* a *Urtica dioica* jsou nitrogenními indikátory. Podrobný přehled uvádí tabulka (tab. 3).

Tab. 3: Ekologické nároky zkoumaných taxonů dle ELLENBERGA a kol. (1992).
Tab. 3: The ecology claims of experimental species by ELLENBERG et al. (1992).

Druh / nárok	L	T	K	F	R	N	životní forma
<i>Cirsium arvense</i>	8	x	x	x	x	7	G
<i>Cirsium helenioid.</i>	7	x	5	8	5	6	H
<i>Leucanthem. v.</i>	7	x	3	4	x	3	H
<i>Senecio fuchsii</i>	7	x	4	5	x	8	H
<i>Urtica dioica</i>	x	x	x	6	x	8	H

Vysvětlivky:

Cirsium helenioid. - *Cirsium helenioides*

Leucanthem. v. - *Leucanthemum vulgare*

x - široká ekologická amplituda k danému faktoru

G - geofyt

H - hemikryptofyt

L - světlo

T - teplota

K - kontinentabilita

F - vlhkost

R - půdní reakce

N - množství dusíku

4. Závěr

Pro likvidaci všech zkoumaných taxonů na hřebenech lze doporučit sekání a to alespoň jednou za vegetační období. Je nutné kosit ještě před rozkvetem rostlin. Dobrých výsledků bylo dosaženo i po postřiku chemickým přípravkem Roundup. Jeho použití na území národního parku nelze doporučit z několika důvodů:

A. Po plošném použití by došlo ke spálení veškeré vegetace, což by ve vegetačním období snížilo estetickou úroveň vzhledu ošetřeného území a navíc by byly poškozeny významné a chráněné rostliny. Na uvolněné ploše by se lépe mohly šířit nežádoucí alochtonní i apofytické druhy.

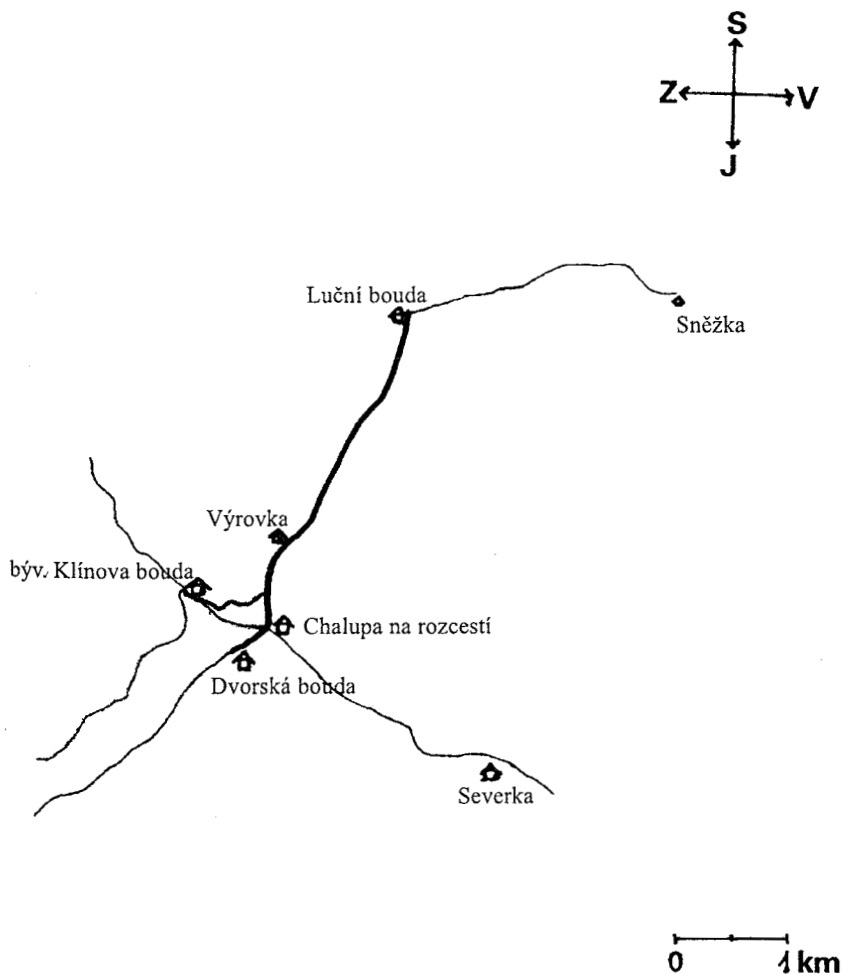
B. Nebyla prokázána jeho vhodnost pro likvidaci taxonu *Senecio fuchsii*.

C. Vysoká cena přípravku.

Pro likvidaci taxonu *Cirsium arvense* jsou vhodné všechny zkoumané metody, pro druhy *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg. a *Senecio fuchsii* se nejlépe osvědčilo rytí a pro taxon *Urtica dioica* vytrhávání rostlin s kořeny. Uvedené metody jsou pouze doporučované, neboť je vždy důležité vycházet z místních podmínek (nelze např.

Obr. 1: Lokalizace zkoumaných cest.

Fig. 1: Localization investigating ways



úspěšně rýt na kamenité půdě či na navážkách). Z výsledků pokusů s klíčovostí semen uvedených druhů vyplývá, že nejlépe klíčí taxon *Leucanthemum vulgare* agg. (průměr za tři roky činí 76,7 %), dále v sestupné řadě *Cirsium helenioides* (průměr za roky 1995 až 1997 je 14,7 %), *Senecio fuchsii* (průměr 13,7 %), *Urtica dioica* (průměr 13 %) a *Cirsium arvense* (průměr pouze 2,5 %). Vzhledem k nulové vzházivost semen zasetých na pokusných zahrádkách lze předpokládat, že se zkoumané taxony šíří převážně vegetativně.

5. Summary

The theme of this research was given by the administration of the Giant Mountains National Park in July 1995. The aim of this work was to find the best way of licvidation of the synanthropic plant species in subalpin locations of the Giant Mountains. There were chosen five experimental species: *Cirsium arvense*, *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Senecio fuchsii*, and *Urtica dioica*. The research took course from 1995 to 1997. As the main means of licvidation were chosen: cutting once in the vegetation season, cutting twice a season, digging, pulling out with roots and spraying with Roundup.

The most effective method of licvidation of *Cirsium arvense*, *Cirsium helenioides*, *Leucanthemum vulgare* agg., and *Urtica dioica* was spraying with Roundup. This preparation was not good for licvidation of *Senecio fuchsii*. For it icvidated only green plants but not its seeds. Another disadvantage of theRoundusp is that it scorches the vegetation on the whole area, whis is not good for the National Park. Plants of *Cirsium arvense* were also done away by digging, for licvidation of *Leucanthemum vulgare* agg. it was also cutting twice in a vegetation season and digging. *Senecio fuchsii* was successfully licvidated by digging, and *Urtica dioica* by pulling out with roots. According to research seeds of *Leucanthemum vulgare* agg. used to have the grates germinating power. lower germinating power had the seeds of *Urtica dioica* and *Cirsium helenioides*, low power had *Senecio fuchsii* and *Cirsium arvense*. The spring up of the seeds was almost zero.

6. Literatura

- BOBR P., 1989: Antropogenní zásahy na přírodu KRNPu na příkladu Luční boudy.- m.s. (Dipl. Pr. Kat. Bi Ped. Fak. Hradec Králové).
- COUFAL L., ŠEBEK O., 1969: Klimatické poměry Krkonoš.- In: Fanta J. et al. (red.), Příroda Krkonošského národního parku, Praha, s. 88-101.
- ELLENBERG H. et al., 1992: Ziegewerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanika.- Gottingen.
- HOLUB J., JIRÁSEK V., 1967: Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie.- Fol. Geobot. Phytotax., Praha, 1: 69-113.
- JENÍK J., 1961: Alpínská vegetace Krkonoš, Kralického Sněžníku a Hrubého Jeseníku.- Academia Praha.
- KLIMEŠ P., 1991: Luční bouda - m.s. (Informační tabule v objektu Luční boudy).
- LOKVENC T., 1969: Z historie Krkonoš.- In: Fanta J. et al. (red.), Příroda Krkonošského národního parku, SZN Praha, s. 15-32.
- LOKVENC T., 1978: Toulky krkonošskou minulostí.- Kruh, Hradec Králové.
- LOKVENC T., 1983: Nástin dějin Krkonoš a podkrkonoší.- In: Sýkora B. et al. (red.), Krkonošský národní park, SZN Praha, s. 116-137.
- LOKVENC T., 1996: Výrovka.- Krkonoše, Správa krkonošského národního parku, Vrchlabí, 5: 22-23.
- MÁLKOVÁ J., 1990: Změny vegetace na cestách hřebenových partií východních Krkonoš.- m. s. (Kandidát. disertační práce, Přírod. Fak. UK Praha).
- MÁLKOVÁ J., 1991: Dynamika změn vegetace a půdy na cestách hřebenových partií východních Krkonoš. - III. část (Historický nástin antropických vlivů a dominantní vliv imisi na horské ekosystémy v současnosti).- Památky a příroda, Praha, 3: 176-181.

- MÁLKOVÁ J., 1993: Monitoring antropických vlivů v hřebenové oblasti východních Krkonoš. - II. část (Dynamika změn v lokalitě Výrovka) - Opera Corcontica, Praha, 30: 133-166.
- MÁLKOVÁ J., 1994a: Migrace apofytických a synantropních taxonů u dvou bud v subalpínských polohách Krkonoš (Luční a bývalá Obří bouda).- m.s. (Závěrečná oponovaná zpráva projektu M44/14, Odbor Ochrany Přírody Správy KRNP, Vrchlabí, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR).
- MÁLKOVÁ J., 1994b: Narušení tundrových ekosystémů východních Krkonoš migrací synantropních a apofytických taxonů (Monitoring, management).- m.s. (závěrečná oponovaná zpráva projektu GA59/94 z r. 1994, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha).
- MÁLKOVÁ J., 1995: Narušení tundrových ekosystémů východních Krkonoš migrací synantropních a apofytických taxonů (monitoring a management).- m.s. (Závěrečná oponovaná zpráva projektu GA59/94 za r. 1995, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha).
- MÁLKOVÁ J., 1996: Zhodnocení vegetace a návrh obnovy druhové skladby v lokalitě Výrovka, Památník obětem hor, a u dvou cest v zóně I východních Krkonoš.- m.s. (Závěrečná oponovaná zpráva projektu PPŽP/610/4/96, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha).
- MÁLKOVÁ J., 1997: Zhodnocení vegetace a návrh obnovy druhové skladby v lokalitě Chalupa na rozcestí ve východních Krkonoších.- m.s. (Závěrečná oponovaná zpráva projektu M44/2, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha).
- MÁLKOVÁ J., KŮLOVÁ A., 1995: Vliv dolomitického vápence na změny druhové diverzity vegetace v hřebenových partiích východních Krkonoš.- Opera Corcontica, Hradec Králové, 32: 115-130.
- MÁLKOVÁ J., WAGNEROVÁ Z., 1994, 1995, 1996: Narušení tundrových ekosystémů Krkonoš migrací synantropních a apofytických taxonů (monitoring, management).- m.s. (Závěrečná oponovaná zpráva projektu GA 59/94 za roky 1994, 1995, 1996), Ministerstvo životního prostředí ČR.
- ROTHMALER W. et al., 1990: Exkurziionsflora. Kritischer Band 4.- Berlin.
- SLAVÍKOVÁ J., 1986: Ekologie rostlin.- SPN Praha, s. 368.
- SÝKORA T., 1979: Sněhová pokrývka Krkonošského národního parku, příklad vlivu některých ekologických faktorů na rekreační funkci krajiny.- m.s. (Výzkum. Zpr.), UK Praha.
- SYROVÝ S. et al., 1958: Atlas podnebí ČSR.- Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha.
- ŠOUREK J., 1969: Květena Krkonoš.- ČSAV Praha.
- ŠTURSA J., 1964: Příspěvek ke květeně Krkonoš.- Opera Corcontica, Praha, 1: 160-161.
- ŠTURSA J., 1978: Příspěvek ke květeně Krkonoš.- Opera Corcontica, Praha, 15: 113-129.
- ŠVEC J., 1980: Dvorská bouda.- Krkonoše, Vrchlabí, 8: 14-15.

Došlo: 20.11.1997



Obr. 2: *Senecio fuchsii* - detail rostliny.

Fig. 2: *Senecio fuchsii* - detail of plant.



Obr. 3: *Cirsium helenioides* - detail rostliny (obě foto autor).

Fig. 3: *Cirsium helenioides* - detail of plant (all photo author).