

**Univerzita Hradec Králové**  
**Přírodovědecká fakulta**  
**Katedra biologie**

**Zhodnocení využitelnosti malých plemen  
skotu jako optimálního spásače horských luk  
na území KRNAP**

**Bakalářská práce**

Autor: Irena Kuhn-Gaberová

Studijní program: B1501/ Biologie

Studijní obor: 7504R002/ Biologie se zaměřením na vzdělávání

7507R / Bc. učitelství – všeobecný základ

7507R037/ Český jazyk a literatura se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: RNDr. Jan Hušek, Ph.D.

Odborný konzultant: Ing. Tomáš Janata

Správa KRNAP

(odborný pracovník v oddělení ochrany přírody)

Hradec Králové

10. května 2019

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne 10. května 2019

Irena Kuhn-Gaberová

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce RNDr. Janu Huškovi, Ph.D. za odborné vedení, ochotu a cenné rady. Děkuji RNDr. Romaně Prausové, Ph.D. za oponování mé bakalářské práce. Také děkuji panu Ing. Tomáši Janatovi za odbornou pomoc.

## **Anotace**

KUHN-GABEROVÁ, I. *Zhodnocení využitelnosti malých plemen skotu jako optimálního spásače horských luk na území KRNAP*. Hradec Králové, 2019. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí bakalářské práce RNDr. Jan Hušek, Ph.D. 42 s.

Cílem této bakalářské práce je posoudit vliv pastvy skotu na botanickou diverzitu krkonošských luk. Dále práce hodnotí, zda je vhodné chovat v Krkonoších plemena skotu malého tělesného rámce a teoreticky zkoumá, jaké jsou jeho dispozice. Téma je velmi úzce propojeno s pastevními systémy, jejichž pomyslným přelomem je II. světová válka.

## **Klíčová slova**

Krkonoše, louky, pastva, malý skot, luční biodiverzita

## **Annotation**

KUHN-GABEROVÁ, I. *Evaluation of the Usability of Small Breeds of Cattle as an Optimal Grazer for grazing on mountain meadows of the KRNAP area*. Hradec Králové, 2019. Bachelor Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor RNDr. Jan Hušek, Ph.D. 42 s.

The primary aim of this thesis is to assess the impact of cattle grazing on the plant diversity of mountain meadows in Giant Mts. by extensively reviewing scientific literature. Next, the work evaluates suitability of small-sized cattle as a tool in the grazing management of mountain meadow in Giant Mts. Finally, the work evaluates suitability and economical profitability of the small-sizes cattle for local farms.

## **Keywords**

Giant Mountains, meadows, cattle, grazing, plant diversity

## Obsah

1. Úvod .....	7
2. Metodika .....	10
2. 1 Studované území .....	10
2. 1. 1 Obecná charakteristika .....	10
2. 1. 2 Klimatické podmínky .....	11
2. 1. 3 Geomorfologie a půdní podmínky .....	12
2. 1. 4 Vegetace Krkonoš a vliv člověka .....	13
2. 1. 5 Polokulturní luční společenstva .....	14
2. 1. 6 Stručná historie osídlení .....	16
2. 1. 7 Historie lučního hospodářství v KRNAPu .....	17
2. 2 Studovaný druh herbivora .....	19
2. 2. 1 Stručná historie domestikace .....	19
2. 2. 2 Ekologická charakteristika herbivora .....	19
2. 2. 3 Plemena skotu na území ČR .....	20
2. 2. 4 Vybraná plemena skotu .....	21
2. 2. 5 Pastevní systémy .....	24
2. 3 Metodika rešerše .....	26
3. Výsledky – Literární rešerše vlivu pastvy na rostlinnou diverzitu .....	27
4. Diskuze .....	31
4. 1 Managementová doporučení .....	32
4. 2 Doporučení chovatelům pro výběr vhodného plemene skotu malého tělesného rámce .....	34
5. Závěr .....	36
Seznam použité literatury	

## 1 Úvod

Vývoj holocénu jako poslední doby meziledové se od těch předchozích liší působením člověka - rolníka a pastevce, který si záměrnými zásahy vytváří nové ekosystémy sloužící jeho potřebám. V rámci střední Evropy se vlivem lidské činnosti začalo projevovat šíření zapojeného lesa a náročných xerothermů na zbývající otevřené plochy, a zejména se začal projevovat vliv pastvy velkých býložravců na vegetační sukcesi (LOŽEK 2004). Pastva existovala i před domestikací větších i menších býložravců v přírodě dosud neovlivněné člověkem. S koncem pleistocénu vymřeli mamuti a velcí nosorožci. Na území dnešní ČR žijící nosorožec srstnatý *Coelodonta antiquitatis* vymřel během poslední doby ledové a mamut severní *Mammuthus primigenius* vymřel asi před 10 000 lety (ŠPINAR 1984). Areál nosorožců, sobů a pižmoňů se v té době rozšířil do vyšších zeměpisných šířek (LOŽEK 2004). Dominantními spásací se ve střední Evropě stali tur, kůň, zubr i los. Tyto druhy spásaly jak bylinný podrost světlých hájů, tak volné plochy, kde často vyhledávaly určité druhy rostlin zpestřující jejich jídelníček. V okrcích, kde les neměl optimální podmínky vývoje, ať klimatické nebo půdní, proto tyto druhy urychlovaly nástup nelesních společenstev (LOŽEK 2004).

Luční společenstva v temperátní zóně jsou převážně produktem lidské činnosti. Nacházejí se většinou v oblastech, kde by sukcese bez lidského zasahování dospěla do klimaxového stadia lesu. Přitom tradičně (tj. extenzivně) obhospodařovaná luční společenstva patřila, a dodnes patří, mezi naše druhově nejbohatší společenstva a na škále jednoho až několika čtverečních metrů dokonce mezi druhově nejbohatší rostlinná společenstva na světě (WILSON *et. al.* 2012). Na našem území byl chov hospodářských zvířat v období po příchodu prvních pastevců v mladší době kamenné (neolit, 5 700 – 4 300 př. n. l.) až do starší doby železné (750 – 500 př. n. l.) založen převážně na pastvě (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004).

Dnes je již jasné, že podmínkou udržení druhové bohatosti nelesních, zejména lučních společenstev je tradiční obhospodařování formou pastvy a kosení (LEPŠ 2015).

Horské louky Krkonoš jsou specifickým fenoménem v rámci celé České republiky. Propojují rostlinná společenstva s výskytem nad hranicí lesa s porosty na úpatí pohoří a kombinují i jejich druhové složení. Díky tomu je na tato společenstva

vázáno velké druhové bohatství rostlin i množství druhů jiných organismů, zejména bezobratlých živočichů (FLOUSEK *et. al.* 2007). V ostatních českých horách tento typ luk není zastoupen a prakticky chybí i v polské části Krkonoš. Vzhledem k tomu, že jsou tato specifická luční společenstva podstatnou součástí přírodní rozmanitosti v Krkonoších, je snaha je v krajině udržet, třebaže z velké části zmizela jejich produkční funkce (FLOUSEK *et. al.* 2007, BŘEZINA 2017). Louky jsou v Krkonoších specifickým produktem hospodářských aktivit v minulosti. Byly důležité pro obživu obyvatel, proto si jich lidé vážili a udržovali je (BŘEZINA 2017). Koncem 18. století ale pomalu začíná pastva hospodářských zvířat ustupovat v důsledku intenzifikace zemědělství. Přejít na celoroční stájový chov má za následek postupné omezování pastvy, které vrcholí ve 20. století (ČÍŽEK & KONVIČKA 2006).

Po druhé světové válce docházelo na řadě území celé Evropy k úbytku počtů dobytka (PÁTKOVÁ *et. al.* 1997). Nastal rychlý a zásadní zlom ve složení obyvatel i v jejich počtu a tím se změnila i hospodářská role luk. Klesal jejich význam jako zdroje potravy pro dobytek a naopak stoupal jejich význam rekreační, turistický a sportovní. To vedlo zejména ve vyšších polohách Krkonoš k jejich postupnému opouštění a degradaci ve smyslu druhové diverzity, v důsledku čehož docházelo na méně přístupných enklávách až k jejich zarůstání lesem (BŘEZINA 2017). Od 60. let 20. století byla dokonce vyhlášována velkoplošná chráněná území, včetně Krkonošského národního parku, ve kterých se pastva přímo zakazovala, z pohledu ochrany přírody byla považována za škodlivou (MLÁDEK, PAVLŮ, HEJCMAN & GAISLER 2006).

Z hlediska zachování biologické diverzity s sebou pastva přináší také určitá rizika. V důsledku potravních preferencí velkých herbivorů mohou na spásané louce převládat druhy, které jsou pastvou nejméně poškozovány, zatímco populace jiných druhů mohou ustoupit či lokálně zcela zmizet (FLOUSEK *et. al.* 2007). Dalším problémem z pohledu zachování biodiverzity jsou plochy, které v důsledku nadměrného přísunu živin zarostly druhově chudými eutrofními společenstvy, typickými zejména výskytem šťovíku alpského (*Rumex alpinus*). Návrat k původním druhově bohatším oligotrofním společenstvům je problematický (BUCHAROVÁ 2003).



V této práci zpracovávám detailní rešerši vlivu pastvy skotu na biodiverzitu lučních společenstev. Cílem této práce je teoreticky rozebrat problematiku, která se týká zhodnocení využitelnosti malých plemen skotu v Krkonoších. Téma se tedy vztahuje jak k vegetaci Krkonoš, tak k jednotlivým plemenům skotu a příslušným pastevním systémům. Jelikož je toto téma velmi úzce propojeno s historickými událostmi, ani ty nemohou být opomenuty. Jedná se především o pomyslný mezník II. světové války, kdy se obhospodařování Krkonoš razantně změnilo. Důležitou otázkou práce je, zda jsou malá plemena skotu vhodnými spásací vegetace Krkonoš, s ohledem na jejich vliv na biodiverzitu lučních společenstev. Tato otázka velmi úzce souvisí právě s historií, z čehož vyplývá, jaká plemena se na území Krkonoš chovala před II. světovou válkou. Navazující otázka zní, přímo jaká plemena by bylo vhodné v Krkonoších chovat, jaké mají fyziologické a morfologické predispozice a další důležité znaky. Popř. vyvstávají další otázky, a to např. jaký pastevní systém by byl v této souvislosti nejvhodnější. Cílem mojí práce je nalézt a definovat optimální pastevní management, který na základě současných poznatků v maximální možné míře přispěje k zachování biologické diverzity KRNAPu a ekonomické soběstačnosti v KRNAPu hospodařících zemědělců.

## **2 Metodika**

### **2. 1 Studované území**

#### **2. 1. 1 Obecná charakteristika**

V roce 1963 byl na části území Krkonoš vyhlášen Krkonošský národní park nařízením vlády č. 41/1963 Sb. Krkonošský národní park (KRNAP) leží v severovýchodních Čechách při hranici s Polskem.

Na české straně Krkonoš se rozkládají katastry 29 obcí. Počet trvale bydlících obyvatel v obou parcích (český i polský) je přibližně 27 000, na území horské části Krkonoš se nachází přibližně 6 000 trvale obydlených nebo rekreačních objektů, z toho v národních parcích asi 1 500. Na území I. a II. zóny KRNAP je situováno 82 objektů (DRAHNÝ *et. al.* 2018).

Od října roku 2015 vstoupila v platnost nová zonace, která celkem zaujímá plochu 36 327 ha (Tab. č. 1). První (I.) zóně KRNAP (přísná přírodní) náleží 12,4 % plochy KRNAP. Jedná se o území nejvyšší přírodovědné hodnoty s výskytem unikátních ekosystémů krkonošské arкто-alpínské tundry nad horní hranicí lesa, azonální ekosystémy ledovcových karů, lesní porosty při horní hranici lesa a horské louky v supramontánním stupni. Přírodní procesy zde byly v minulosti jen relativně málo ovlivněny lidskou činností. Druhé (II.) zóně (řízená přírodní) náleží 9,4 % plochy KRNAP, přičemž sem zapadá oblast horní hranice lesa, horské smrčiny, svahová rašeliniště a bezlesé enklávy s květnatými horskými loukami. Lesní i nelesní ekosystémy zde byly v průběhu staletí pozměněny lidskou činností. Prostorová propojenost s I. zónou však ovlivňuje zdejší vysokou druhovou diverzitu. Třetí (III.) zóna (okrajová) zaujímá 78,2 % plochy KRNAP. Lze hovořit o území s lesními a nelesními ekosystémy, které byly v minulosti silně pozměněny lesním a zemědělským hospodařením (viz kapitola 2. 1. 7) a nevelkými sídelními útvary (DRAHNÝ *et. al.* 2016, SCHWARZ *et. al.* 2010). Dnes na mnohých plochách zbylých po vymýcených lesích, vyrostla soudobá sportovní a turistická střediska (MIGONĚ 1999).

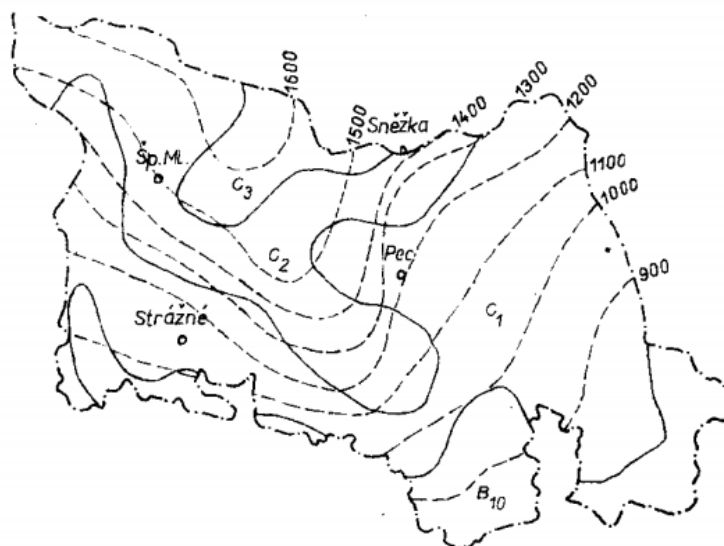
Území	Výměra (ha)
I. zóna KRNAP (přísná přírodní)	4 503
II. zóna KRNAP (řízená přírodní)	3 416
III. zóna KRNAP (okrajová)	28 408
Celková plocha KRNAP	36 327
Ochranné pásmo	18 642
KRNAP + ochranné pásmo	54 969

**Tab. č. 1:** Zonace Krkonošského národního parku k 1. 10. 2015.

(Dostupné z: <https://www.krnep.cz/tiskove-zpravy/nova-zonace-vstoupila-v-platnost/>)

## 2. 1. 2 Klimatické podmínky

Území KRNAPu (obr. 1) je řazeno do chladné oblasti, která je rozdělena do tří okrsků (mírně chladný C1, chladný C2 a studený C3 (BOHÁČ *et. al.* 1972)). Rozdělení klimatických okrsků zhruba odpovídá průběhu izohyet (celoročnímu úhrnu srážek, které se pohybují od 1 000 mm po maximum přes 1 600 mm) a izoterem (průběhu průměrných ročních teplot vzduchu, které se pohybují v rozmezí 5 až 2 °C a nižší) (BOHÁČ *et. al.* 1972). Podhůří spadá do klimatu mírně teplého, konkrétně do oblasti MT2 s krátkým mírně chladným a mírně vlhkým létem, krátkými a mírnými přechodnými obdobími a normálně chladnou, spíše suchou zimou a s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou (QUITT 1971). Klima ovlivňuje chladné a vlhké oceánické podnebí, převládají západní větry. Průměrná roční teplota se v letech 2004-2017 pohybovala v rozmezí +6 °C až 0 °C (DRAHNÝ *et. al.* 2018). Nejtepleji je v Krkonoších v červenci (průměrné červencové teploty v rozpětí od 8,3 °C na Sněžce do 14 °C v nižších polohách okolo 800 m n. m.), nejchladněji v lednu (průměrné lednové teploty v rozpětí od -4,5 °C na úpatí Krkonoš do -7,2 °C na Sněžce) (DRAHNÝ *et. al.* 2018). Průměrné roční úhrny srážek se pohybují od 800 mm na úpatí až po 1 600 mm na hřebenech (DRAHNÝ *et. al.* 2018). Sněhová pokrývka průměrně činí 100 až 300 cm, na hřebenech dosahuje délka sněhové pokrývky až 180 dní (DRAHNÝ *et. al.* 2018).



**Obr. č. 1:** Rozdělení klimatických okrsků a průměrných ročních úhrnů srážek (mm) na území KRNAPu dle BOHÁČE, ZUSKY & KULÍKOVÉ (1972).

Průběh teplot, množství srážek a mocnost sněhové pokrývky jsou faktory, které velkou měrou ovlivňují vegetaci, její strukturu i zastoupení druhů. Rozhodující vliv na vegetaci má teplota 10 °C, která je hranicí pro počátek a konec vegetační doby (SÝKORA *et. al.* 1983).

### **2. 1. 3 Geomorfologie a půdní podmínky**

Reliéf Krkonoš je výrazně polygenetický. Česká část Krkonoš je z orograficko-morfometrického hlediska členitou hornatinou o střední výšce 901 m a středním sklonem 13°23' (HROMÁDKA 1956). Nejvyšší části pohoří byly hlavní údolní závěry přemodelovány glaciálními a vrcholové polohy preglaciálními procesy (PACZOS 1999).

Pro reliéf Krkonoš jsou charakteristické zarovnané povrchy – specifický typ reliéfu, který není pro hory příliš typický. Vystupují v několika výškových úrovních a jsou to rozlehlé, téměř ploché nebo jen slabě zvlněné plošiny, členěné pouze lokálně skalami nebo mělkými, tzv. úvalovitými údolními, částečně vyplněnými rašeliništi. Příkladem takovéto zarovnané plochy může být např. Čertova a Bílá louka (MACKA & DEMEK 1956).

Krkonoše jsou v rámci biogeografického členění Evropy součástí Hercynského systému a v něm subsystému Hercynských pohoří. V jejich rámci je základní geomorfologickou jednotkou pro Krkonoše geomorfologická provincie České vysočiny a v ní Krkonošsko-jesenické subprovincie a její Krkonošská oblast (GEOPORTAL 2018).

Převládajícím geologickým podložím Krkonoš je krystalinikum, tedy podloží poměrně kyselé, a proto jsou krkonošské půdy většinou minerálně dosti chudé. Vlhkostně jsou díky srážkovým poměrům naopak relativně příznivé (MIGOŇ 1992, 1999). Nejdůležitějšími půdotvornými procesy je zvětrávání a podzolizace. Nejrozšířenější půdy nelesních formací jsou hnědé půdy podzolované slabě oglejené a oglejené (polohy od 700-1000 m n. m.), podzolové půdy a nevyvinuté půdy (na hřebenech, nad 1000 m n. m.). Tyto půdy vytvářejí samostatné půdní celky nebo se častěji vzájemně kombinují a tvoří přechody (BOHÁČ 1969).

Rozlišujeme zde 4 vegetační výškové stupně (submontánní mezi 400 až 800 m n. m., montánní mezi 800 až 1 200 m n. m., subalpínský mezi 1 200 až 1 450 m n. m. a alpínský mezi 1 450 až 1 602 m n. m.) (DRAHNÝ *et. al.* 2016).

### **2. 1. 4 Vegetace Krkonoš a vliv člověka**

Botanická nomenklatura taxonů je uvedena dle Seznamu cévnatých rostlin květeny České republiky (DANIHELKA *et. al.* 2012).

Ve struktuře krajiny Krkonoš před příchodem člověka výrazně dominovaly lesní porosty (37 606 ha; 89,5 % plochy současného národního parku), pouze v nejvyšších partiích se vyskytovala primární klečová a křovinná vegetace s malými ploškami primárního bezlesí (4 082 ha; 9,7 %) a primární bezlesí (308 ha; 0,8 %) (VACEK, MIKESKA, VACEK, BÍLEK, & ŠTÍCHA, 2012). Vysoký podíl má v krajině Krkonoš plocha sekundárního bezlesí (4 814 ha v roce 2010; 11,4 %), a to především luk a pastvin. Plocha primárních klečových a křovinných společenstev s malými ploškami primárního bezlesí je 4 077 ha; 9,6 %). Rozsah primárního bezlesí zůstal v roce 2010 nezměněn (308 ha; 0,8 %) (VACEK, MIKESKA, VACEK, BÍLEK, & ŠTÍCHA, 2012).

### **2. 1. 5 Polokulturní luční společenstva**

Na většině plochy nad aktuální horní hranicí lesa v Krkonoších nelze mluvit o travních společenstvech jako o přirozené potenciální vegetaci v rámci primárního alpínského bezlesí (MATĚJKA 2011). Za potenciální přirozenou vegetaci lze považovat jediné smilkové porosty nad hranicí lesa: na obvodech karů a na rozsáhlých vrcholových plató ve východní i západní části Krkonoš. Zcela jistě byl rozsah smilkových porostů nad hranicí lesa zvětšen lidskou činností a tyto porosty byly ve velké míře pokládány za nepůvodní. Názor na rozsah vlivu lidské činnosti na šíření smilkových porostů není ustálený (zde nutná citace prací, které zastávají opačný názor). Pouze nejvyšší horské polohy jako alpínské vrcholy, svahy ledovcových karů a hřebenová rašeliniště hostily přirozené nelesní ekosystémy arкто-alpínských tundry (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA,

PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996). V minulosti byly tyto plochy pravidelně obhospodařovány spásáním skotem a kosením, které bylo příčinou výskytu sekundárních travních společenstev (MATĚJKA 2011).

Polokulturní luční porosty Krkonoš jsou svou existencí závislé na víceméně pravidelném odstraňování nadzemní biomasy sečením nebo pastvou. Pokud k tomu nedochází po delší dobu, jsou louky poměrně rychle invadovány dřevinami a mění se v les (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996).

Společenstva polopřirozených krkonošských luk lze podle jejich závislosti na obsahu vody a živin rozdělit do tří fytoecologických řádů: **Nardetalia** (smilkové louky), **Arrhenatheretalia** (živinami středně a dobře zásobené mezofilní louky a pastviny čerstvě vlhkých až mírně vysychavých stanovišť) a **Molinietalia** (převážně travinné porosty vlhkých stanovišť) (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996).

Společenstva řádu **Nardetalia** (smilkové louky) se nacházejí na živiny chudých (oligotrofních) substrátech, jak vlhkých, tak i suchých půd. Na tyto luční společenstva jsou vázány zejména drobnější druhy stenoekních trav (např. psineček obecný (*Agrostis capillaris*)) a různé širokolisté byliny (např. silenka dvoudomá (*Silene dioica*)) (CHYTRÝ *et. al.* 2007), které nejsou schopny přežít na živiny bohatých loukách, ani na loukách silně oligotrofních nebo loukách opuštěných, kde se hromadí stařina. Mezi takové druhy patří také vratička měsíční (*Botrychium lunaria*) a drobné orchideje (pětiprstka žežulník (*Gymnadenia conopsea*), vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*), prstnatec Fuchsův chladnomilný (*Dactylorhiza fuchsii* subsp. *sudetica*) a velmi vzácný vemeníček zelený (*Coeloglossum viride*) (KRAHULEC 1998). Smilkové louky se dělí na tři svazy: *Violion caninae* (SCHWICKERATH 1944, podhorské a horské smilkové trávníky v nižších polohách) *Nardo-Agrostion tenuis* (SILLINGER 1933, horské smilkové trávníky s alpínskými druhy ve středních (montánních) polohách, např. Vlašské Boudy) a *Nardion* (BRAUN-BLANQUET 1926, subalpínské smilkové trávníky vyskytující se v okolí horní hranice lesa, např. Zadní Rennerovky) (KRAHULEC *et. al.* 1997, CHYTRÝ *et. al.* 2007).

Společenstva *Violion caninae* (podhorské a horské smilkové trávníky): jsou tvořena dominantní smilkou tuhou (*Nardus stricta*) a dalšími travinami na oligotrofních substrátech nížin, ale zasahujících až do horského stupně.

*Nardo-Agrostion tenuis* (horské smilkové trávníky s alpínskými druhy): druhové složení odpovídá kombinaci podhorských druhů smilkových trávníků, alpínských druhů sestupujících do nižších poloh a druhů mezofilních luk. Charakteristické druhy jsou např. smilka tuhá (*Nardus stricta*), silenka dvoudomá (*Silene dioica*) a mochna zlatá (*Potentilla aurea*).

*Nardion* (subalpínské smilkové trávníky): rostlinné druhy tohoto svazu se vyskytují nad horní (alpínskou) hranicí lesa, ale sestupují i níže. Půdy nejsou trvale vlhké, a proto dochází jen k malému hromadění stařiny (sucho zpomaluje rozklad stařiny). Společenstva jsou tvořena dominantní smilkou tuhou (*Nardus stricta*), nízkými druhy trav (psineček obecný (*Agrostis capillaris*), tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*), kostřava červená (*Festuca rubra*), bojínek alpský (*Phleum alpinum*), atd.), vysokostébelnými druhy trav a širokolistými bylinami. Pronikají sem i některé druhy jestřábníků (*Hieracium* spp.) (CHYTRÝ *et. al.* 2007). Pokud nejsou tyto porosty v polohách do 1000 m n. m. koseny, vyvíjí se zde společenstva drobných keříčků, patřících do řádu *Calluno-Ulicetalia*. Při kosení a zpětném nedodávání živin a při ukončení obhospodařování degradují tato společenstva do fází s dominantními druhy metličkou křivolakou (*Avenella flexuosa*), smilkou tuhou (*Nardus stricta*) a svízelem hercynským (*Galium saxatile*).

Společenstva řádu ***Arrhenatheretalia*** (živinami středně a dobře zásobené mezofilní louky a pastviny čerstvě vlhkých až mírně vysychavých stanovišť) se vyskytují na půdách dobře zásobených živinami, nejsou ani příliš suchá, ani vlhká. Jedná se především o svaz *Arrhenatherion* (LUQUET 1926, ovsíkové louky) a o svaz *Polygono-Trisetion* (KNAPP ex OBERDORFER 1957, trojštětové louky) (KRAHULEC *et. al.* 1997, CHYTRÝ *et. al.* 2007). Jde o antropicky podmíněnou vegetaci na stanovištích původních tvrdých luhů, dubohabřin až bučin. Louky jsou dlouhodobě závislé na pravidelném obhospodařování, zejména seči, extenzivní pastvě, případně doplňkovém hnojení, které může být v současnosti nahrazeno atmosférických spadem živin (KOPECKÝ & HEJNÝ 1992).

Po přerušení sklizně degradují tato společenstva do fáze s druhy jako medyněk měkký (*Holcus mollis*) a třezalka skvrnitá (*Hypericum maculatum*). V kombinaci s eutrofizací pak do porostu expandují druhy jako kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), šťovík alpský (*Rumex alpinus*) nebo bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*) (KRAHULEC *et. al.* 1997).

**Molinetalia** (KOCH 1926, převážně travinné porosty střídavě vlhkých stanovišť) se svazem *Calthion* (eutrofní vysokostébelné a vysokobylinné louky s trvale zvýšenou vlhkostí ve svrchní části půdního profilu) (KRAHULEC *et. al.* 1997). Porosty tohoto typu byly v minulosti sečeny, případně přepásány, v současné době ale na většině lokalit management chybí. V zarůstajících stádiích se uplatňuje zpravidla bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*) (DUCHOSLAV 1997). Po odvodnění přechází toto společenstvo na kyselejších substrátech ve smilkové trávníky svazu *Violion caninae*, na bazičtějších v suché trávníky svazu *Bromion erecti*. Při intenzivnějším hnojení se mění v mezofilní louky svazu *Arrhenatherion* (KLIKA 1947, BLAŽKOVÁ & KUČERA in KOLBEK *et. al.* 1999). Při absenci kosení a spásání porosty zarůstají vysokostébelnou vegetací tužebníku jilmového (*Filipendula ulmaria*) (KRAHULEC *et. al.* 1997).

## 2. 1. 6 Stručná historie lidského osídlení

Podle dochovaných záznamů můžeme sledovat počátky ovlivňování přírody Krkonoš člověkem zhruba od 9. až 10. století (LOKVENC 1978, LOKVENC *et. al.* 1992), ale nejnovější paleobotanické analýzy (především analýzy makrozbytků) z krkonošských rašelinišť vzbuzují podezření na odlesňování ve vrcholových polohách již v 7. a 8. století, a to na Černé hoře (SPERANZA *et. al.* 2000). Na zarovnaných površích byly zakládány lesní a hospodářské objekty, osady a enklávy. Ve 13. a 14. století začali kolonisté výrazněji odlesňovat půdu. V 16. století byla prováděna těžba a plavení dřeva pro Kutnou Horu. Těžba se přesouvala z údolí do vyšších poloh (do 1250 m n. m.). Nedotčeny zůstávaly pouze méně přístupné partie a nejvyšší oblasti lesa kolem jeho horní hranice (1250-1300 m n. m.) (LOKVENC 1978).



## 2. 1. 7 Historie lučního hospodářství v KRNAPu

Většina současných lučních porostů Krkonoš vznikla lidskou činností, tj. vlivem těžby, travaření, budního hospodářství apod. (PIVNIČKA 1984).

Pozvolné změny v rozložení lesní a nelesní krajiny přineslo teprve osídlování úpatí české strany Krkonoš ve 12. a 13. století (na polské straně o něco dříve). Docházelo k prvním drastickým zásahům do rozlohy lesních porostů, které se vystupňovaly v průběhu 15. a zejména ve 2. polovině 16. století. Holosečná těžba a především způsob života tehdejších horalů vedly k tomu, že kolem jejich příbytků vznikaly čím dál větší bezlesé enklávy, využívané k chovu dobytka (LOKVENC 1978, SÝKORA *et al.* 1983, KRAHULEC 1990) a travaření (místa nejbližší horským stavením využívali horalé především jako tzv. travní zahrady; byly to kultivované a intenzivně hnojené plochy, využívané především ke sklizení kvalitního sena pro krmení dobytka v zimním období (SÝKORA *et al.* 1983)). Století 17. a první polovina 18. století byly obdobím nejintenzivnější stavby lesních bud. **Budní hospodářství** je spjato s pastvou dobytka horských luk na území Krkonoš. V boudách byl chován hlavně hovězí dobytek, kozy, méně často ovce a koně. V pramenech je dochováno, že v roce 1829 v 2 600 českých a slezských boudách dosahoval stav dobytka na 20 000 kusů a stav koz na 8-10 000 kusů. Počet obyvatel žijících přes léto v horách se pohyboval okolo 18-21 000 (LOKVENC 1978).

Většina bud se sice nacházela v oblasti pod horní hranicí lesa, nicméně jako pastviny horalé využívali i polohy v subalpínském stupni, kde docházelo ke značným redukčním a prořed'ování přirozených mezernatých klečových porostů. Totéž ovšem platilo o lesních porostech pod horní hranicí lesa, jejichž rozloha klesala, ať již jako přímý následek klučení (odstraňování pařezů) a žďáření (vypalování), nebo i rozptýlené lesní pastvy. Úbytek lesa na české straně pohoří pokračoval, a to i přes celou řadu přísných nařízení a zákazů. Na druhé straně však byl úbytek lesa vyvážen vznikem svérázného koloritu krkonošské krajiny. Biodiverzita pohoří výrazně stoupla v důsledku vzniku horských enkláv a především vznikem druhově velmi bohatých luk, tzv. květnatých horských luk, které se na enklávách vytvořily během dlouhodobého citlivého a rozumného hospodaření našich předků (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996).

Až do poloviny 20. století se tedy na krkonošských loukách hospodařilo tradičně. Kvůli dlouhé zimě se obyvatelé snažili dostatečně se zásobit senem. Kde to bylo možné, prováděli dvě seče, v nižších polohách a na hnojených plochách i tři seče. Ve vyšších nadmořských výškách byla pouze jedna seč. V letech s příhodnými podmínkami byly koseny i smilkové louky na vrcholových planinách (HUECK 1939). LOKVENC (1978) uvádí kosení těchto luk jednou za dva roky, zmiňuje se i o zákazu kosení těsně nad zemí. K péči o louky patřilo rovněž přihnojování chlévskou mrvou či kejdou, zejména v okolí bud v tzv. travních zahradách. Dávky hnoje nebyly velké a ani pravidelné. Nicméně tak byla udržována zhruba ustálená společenstva (louky ze svazů *Nardion*, *Nardo-Agrostion* a *Polygono-Trisetion*) daná pravidelným režimem obhospodařování a ekologickými parametry prostředí (LOKVENC 1978).

Na rozdíl od současnosti byl do poloviny 20. století dominantním spásáčem potravně neselektivní skot kombinovaný s pastvou koz, naopak dnes nejrozšířenější pastva ovcí byla významem a rozsahem okrajová (MARHOUL & ČÍŽEK 2017). Chov ovcí se v Krkonoších v době budního hospodářství nepraktikoval, protože zde pro ně nebyly vhodné podmínky (LOKVENC 2004). Velmi důležitý byl i způsob pastvy. Na rozdíl od v současnosti převládající pastvy v ohradách a oplůtcích se jednalo o pastvu volnou, kde spásáči ovlivňovali travní porosty dlouhodobě a plynule podle aktuálního stavu vegetace. V minulosti se především v nižších polohách také významně uplatňovala rozdrobená pozemková držba, která vedla k efektu jemnějšího krajinného zrna, které později zaniklo v souvislosti s kolektivizací a mechanizací zemědělství ve druhé polovině 20. století. Uvedené faktory zajišťovaly heterogenní a neustále se měnící nabídku stanovišť v různých sukcesních stadiích, a to navíc na různých prostorových škálách od krajinného měřítko po (mikro) diverzitu na jednotlivých lučních komplexech (MARHOUL & ČÍŽEK 2017).

Velký zlom nastal po druhé světové válce, kdy probíhal odsun původního obyvatelstva (LOKVENC 1978). Krajina byla postupně více a více využívána rekreačně, nejdříve vymizelo pravidelné hnojení luk, mizel dobytek, poté se snížila i výměra kosených ploch. Nepravidelná péče o louky odstartovala celou řadu negativních procesů, umocněných nejistými poválečnými majetkovými poměry a posléze pak několik posledních desetiletí trvajícím neobhospodařováním a

rozsáhlou degradací botanického bohatství horkých luk (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996).

V Krkonoších byl jinde pozvolný proces urychlen změnou v demografické struktuře obyvatelstva a změnou využívání krajiny (přechod od zemědělského k rekreačně-sportovnímu využití) (PÁTKOVÁ *et. al.* 1997).

## **2. 2 Studovaný druh herbivora**

### **2. 2. 1 Stručná historie domestikace**

Obecně se soudí, že domestikace domácího tura z tura divokého (*Bos primigenius*) proběhla později než domestikace ovce, kozy, prasete a psa. Nejstarší známky domestikace pratura jsou doloženy z údolí řek Eufrat a Tigris před 10 800–10 200 lety (AJMONE-MARSAN *et al.* 2010). Tur divoký přežíval na území Evropy až do začátku 17. století. Nejspíše poslední žijící jedinec byl zabit pytláky nedaleko polské Varšavy v roce 1627 (HECK 1954, VOLF 1987).

V pleistocénu byla italská populace menší než populace na Britských ostrovech a existuje evidence, že i v raném holocénu se areál evropské populace tura divokého rozkládal zejména ve vyšších zeměpisných šířkách (WRIGHT 2014). Populace z oblasti Německa a Polska vykazovaly větší velikost těla než populace z Itálie. Dle ŠARAPATKY & URBANA (2005) chovaly slovanské a původní keltské kmeny (cca 5. – 6. st. př. n. l.) extenzivním způsobem brachycerní (krátkorohý) skot, jehož hmotnost byla podle kosterních nálezů okolo 150 až 200 kg. Jeho pozdějšími potomky jsou zvířata, která je možno ještě najít v podobě karpatského hnědého horského skotu. Výrazné hustoty dosáhlo osídlení Keltů mimo jiné v oblasti Hořic v Podkrkonoší (FELCMAN *et. al.* 2009).

### **2. 2. 2 Ekologická charakteristika herbivora**

Skot je pastevní generalista (MLÁDEK, PAVLŮ, HEJCMAN & GAISLER 2006). Spásá většinou horní, nejvíce olistěnou část rostlin, odtrhává rostliny asi 1 cm od kořene (ŠARAPATKA & URBAN 2005). Selektivita při pastvě není tak výrazná jako například

u ovcí. Odkusy skotu jsou z tohoto důvodu větší a hustší než odkusy ovcí (ŠARAPATKA & URBAN 2005). Podíl dvouděložných druhů a kvalita trav určují nutriční hodnotu krmiva z přírodních travních porostů (SCEHOVIC 1990). Dle MATĚJKOVÉ (2001) může být kvalita výpasu u jednotlivých plemen znatelně rozdílná; nejméně vybíravé je plemeno hereford a skotský náhorní skot, nejvíce český červenostrakatý skot, zejména jalovice (MATĚJKOVÁ 2001). Býci s oblibou vyhledávají skupinky náletových dřevin, které mechanicky likvidují. Zvířata mají tendenci se při pastvě seskupovat do jednotného stáda. Vytváření menších oddělených skupinek bylo pozorováno u skotského náhorního skotu, aberdeenů a mladých býků různých plemen (MATĚJKOVÁ 2001).

### **2. 2. 3 Plemena skotu na území ČR**

Co se týče historických plemen skotu na našem území, lze dle KOPECKÉHO (1958) tvrdit, že se jak v českých zemích, na Slovensku, tak i v celé střední Evropě vyskytoval jednobarevný červený skot krátkorohý, u nás zvaný červinka (variance české, chebské, moravské, slezské červinky, apod.). Tento skot byl však postupně ve 2. polovině 19. století kvůli zvyšování zemědělské výroby vytlačován, avšak poměrně déle se udržel v horských a podhorských oblastech pro svoji skromnost, odolnost a dobrou schopnost k tahu (KOPECKÝ 1958). Český strakatý skot lze zařadit mezi plemena s kombinovanou užitkovostí. Je taktéž nejpočetnějším plemenem chovaným u nás.

Období bezplánovitých importů nových plemen skotu ze zahraničí probíhalo přibližně v 50. až 80. letech 19. století (KOPECKÝ 1958). Brzy se však ukázalo, že plemena, která byla prošlechtěna v odlišných klimatických a půdních podmínkách, nemohou splnit očekávání. Nedostatečná výživa, stájový odchov a celkově změněné podmínky chovu vedly k degeneraci dovezených plemen a k častému onemocnění (zvláště nížinná plemena rychle degenerovala a hynula na tuberkulózu) (KOPECKÝ 1958).

Naším poměrům se nejlépe přizpůsobila plemena dovezená ze Švýcarska, skot bernský a simenský, a skot dovážený z Rakouska, švycký a montafonský (KADEČKA & ROZMAN 1998). Koncem 19. století se importy postupně omezovaly takřka

výlučně na býky bernské a simenské. Pod vlivem importů vznikla v Čechách a na Moravě celá řada různých skupin skotu, z nichž některé později zanikly a jiné se postupně vyhranily a ustálily. Například v Čechách vznikly tzv. „plosy“, kterým se v Orlických horách říkalo „štrýmy“. Dle KADLEČKY & ROZMANA (1998) se v Podkrkonoší, v okolí Staré Paky, Jilemnice a Trutnova vyšlechtil skot strakatý krkonošský, zde nazývaný „horské straky“. Ve středních Čechách vnikly na podkladě českých červinek tzv. „pirkály“ (KOPECKÝ 1958).

Ze severněji položených zemí, zejména ze Skotska, byla na naše území po roce 1990 (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004) dovezena obecně plemena středního (hereford, aberdeen angus) a menšího tělesného rámce (highland, galloway) (SAMBRAUS 2014). V horských a podhorských oblastech, zejména díky nastavení dotací, se v současnosti značně rozvinul chov krav bez tržní produkce mléka s využíváním masných plemen (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004). V chovu těchto plemen převládá celoroční ustájení na pastvinách ve stádech do několika málo kusů. Pokud jsou takto chována malá stáda (do 30 kusů), je poškození vegetace zimoviště poměrně malé (záleží na velikosti pastviny), zatímco stohlavé stádo dokáže plně rozdupat plochu 2 ha.

## 2. 2. 4 Vybraná plemena skotu

Plemena skotu vhodná ke spásání krkonošských luk se liší zejména velikostí, odolností vůči drsným klimatickým podmínkám a chovatelskou náročností (Tabulka 2, dle SAMBRAUS 2014).

Plemeno	Výška v kohoutku u býka (cm)	Hmotnost býka (kg)	Hmotnost krávy (kg)	Odolnost	Nenáročnost	Země původu
Aberdeen angus	140-146	900-1050	550-700	Ano	Ano	Skotsko

Anglerské	145	1100	650	Ano	Neuvedeno	Poloostrov Angeln
Ayrshire	140	800-950	550-620	Ano	Neuvedeno	JZ Skotsko
Belted galloway	128	750-950	500-600	Ano	Ano	Velká Británie
Blonde d'aquitaine	150-160	1100-1300	750-900	Ano	Ano	Francie
British longhorn	145-150	1000	550	Ano	Ano	Anglie - Yorkshire
Česká červinka	138-142	700-850	470-530	Neuvede- no	Neuvedeno	Česká republika
Dexter	115	400-450	300-350	Neuvede- no	Ano	Irsko
Eringer	125-134	650-750	500-600	Ano	Ano	Švýcarsko, kanton Wallis
Fjäll	128	650	420-460	Ano	Neuvedeno	Finsko
Galloway	128	800	450-500	Ano	Ano	JZ Skotsko
Groningen, blaarkop	140-145	800-900	600-650	Neuvede- no	Neuvedeno	Holandsko

Hereford	140-148	850-1050	500-650	Ano	Ano	Anglie
Hinterwälder	130	750	430-480	Neuvedeno	Ano	Německo
Horská červinka	135-140	850-950	500-600	Ano	Ano	Evropa
Lakenvel-der	135-140	900-1000	550-650	Neuvedeno	Neuvedeno	Holandsko
Limousin	140-148	1000-1200	600-750	Ano	Neuvedeno	Francie
Luing	140	až 950	450-500	Ano	Ano	Skotsko-ostrov Luing
Německý angus	140-150	1000-1200	550-700	Neuvedeno	Ano	Německo
Pincgavské	145-150	110-1200	650-750	Ano	Neuvedeno	Rakousko
Polská červinka	132-138	700-900	400-550	Ano	Ano	Polsko
Salers	150	1000-1100	650-750	Neuvedeno	Neuvedeno	Jih Francie
Shorthorn	140	700-900	500-600	Neuvedeno	Neuvedeno	SV Anglie

Skotský náhorní skot (highland)	125-130	650-750	420-520	Ano	Ano	Skotsko
Strakaté	150-158	1100-1200	650-750	Neuvedeno	Neuvedeno	Bernská oblast
Tyrolské šedé	133	900-1000	500-550	Ano	Ano	Alpy
Valdostana	128-136	650-670	400-575	Ano	Ano	Itálie
Vogesen	135-140	900-1000	550-600	Neuvedeno	Ano	Francie, Vogézy
Vorderwälder	145	1050	600	Neuvedeno	Neuvedeno	Německo
Welsh black	138-142	1000-1100	600-700	Ano	Ano	Wales

**Tab. č. 2:** Chovatelská charakteristika importovaných plemen skotu s uvedením kategorií velikosti dle SAMBRAUSE 2014 (M=malý skot s výškou v kohoutku u býka do 140 cm, S= střední s výškou v kohoutku u býka do 150 cm, V=velký skot s výškou v kohoutku u býka nad 150 cm). Upraveno dle SAMBRAUS 2014.

### 2. 2. 5 Pástevní systémy

Na přírodovědně cenných plochách je cílem dosáhnout drobnozrné mozaiky různě intenzivně spasených míst v kombinaci s vydupanými plochami s obnaženým substrátem (MLÁDEK, PAVLŮ, HEJCMAN & GAISLER 2006). Tento charakter vegetace je produktem **kontinuální extenzivní pastvy** se zátěží do cca 0,3 VDJ/ha (1 VDJ = velká dobytčí jednotka, tj. 500 kg živé váhy hospodářského zvířete)



(MARHOUL 2015, HRABĚ & BUCHGRABER 2004). Toto nepřetržité pasení zvířat během roku nebo pastevní sezony v jedné pastvině (nebo oplůtku) je používáno na rozsáhlých celcích přirozených travních porostů při nízkém zatížení (obsazení) pastviny, nebo na menších, intenzivněji obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením (MRKVIČKA, VESELÁ & DVORSKÁ 2002).

Organizovaný způsob extenzivní volné pastvy je tzv. systém alpských hospodářství. Spočívá ve včasném jarním přepasení lučních porostů v blízkosti údolního hospodářství. Později, při nástupu příznivých povětrnostních podmínek, typicky v polovině června, je dobytek vyháněn na celou sezónu na horské pastviny. Po návratu ve včasném podzimu dopásá opět v blízkosti hospodářství otavoseč luk. V ČR byl uvedený systém nazýván „boudový pastevní odchov“ (HRABĚ & BUCHGRABER 2004).

Extenzivní pastva ale přináší celou řadu úskalí a problémů. Často vede z dlouhodobého hlediska k silnému zaplevelení málo chutnými pastevními plevele, nízké estetické hodnotě udržovaných pozemků nebo k selektivnímu vyžírání v dané době nejchutnějších druhů (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004).

Méně vhodnou alternativou je technicko-organizační rozčlenění pastvy pomocí **intenzivního vypasení** v mobilních oplůtcích, které jsou po pastvině postupně posouvány. Tímto způsobem vzniká více hrubozrnná mozaika, při níž jsou přirozené interakce spásáčů a vegetace omezeny, v praxi je ale metoda snáze realizovatelná (MARHOUL 2015). Podle HRABĚTE & BUCHGRABERA (2004) je tento způsob spásání vhodný pro podmínky, kde není dostatečná výměra ploch v blízkosti statku pro střídavé využívání nebo tam, kde není možné kosení, tj. ve svažitém terénu s nebezpečím eroze půdy.

Během nárazové pastvy je nutné dostatečně velkou část pastviny ponechat v daném managementovém cyklu bez zásahu. Malé a izolované lokality je třeba pást zvláště citlivě formou krátkodobého přepasení provedeném mimo hlavní vegetační sezónu, aby nedošlo k ohrožení citlivých druhů v hlavní sezóně (MARHOUL 2015). Dle HRABĚTE & BUCHGRABERA (2004) se čisté spásání porostů po celý rok může stát příčinou částečného narušení zapojenosti drnu a zvýšeným rizikem pro erozi půdy. Z tohoto hlediska je vhodným opatřením střídavé využívání porostů, tj. pastvou a

kosením v témže roce, příp. po 2-3 letém lučním využívání 1-2 leté pastevní využívání (HRABĚ & BUCHGRABER, 2004). Občasné spásání lučního porostu je tedy velmi prospěšné, jelikož je dobrým regulátorem, který sjednává příznivý poměr mezi vzrostlými travami a nízkými druhy, přispívá k udržování kvality porostu a chrání jej před zaplevelením. Proto když se na nově založené louce rozšíří příliš vzrostlé druhy travin, jako důsledek opožděně prováděné seče, měla by být 1-2 roky využívána pastvou (KLEČKA, FABIÁN & KUNZ 1938).

Pokud je to vhodné, preferovat pastvu více druhů spásačů současně. Jednotlivé druhy hospodářských zvířat využívaných na pastvu se liší ve způsobu (okusovači vs. spásači) a selektivitě pastvy. Kombinace druhového složení stád umožňuje více diverzifikovat způsoby ovlivnění vegetace na pastvině (MARHOUL 2015).

V horských oblastech trvá pastevní sezóna od začátku června až do poloviny září. Prodloužení je možné v případě dostatku vhodných ploch. Pastva je limitována sněhovou pokrývkou, i když je dobytek schopen biomasu ze sněhu vyhrabávat. V praxi je doba trvání pastevní sezóny ovlivněna místními půdními a klimatickými podmínkami, rozlohou pastvin, zatížením pastviny, složením pastevního porostu a průběhem počasí v daném roce (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004).

## **2. 3 Metodika rešerše**

Systematicky jsem vyhledala dostupnou vědeckou literaturu z databáze Web of Science a Google Scholar. Pro vyhledávání jsem zadala následující klíčová slova:

„agriculture“, „agricultural“ changes“, „bos primigenius“, „browsing“, „cattle“, „conservation“, „diverzity“, „domestication“, „Europe“, „eutrophication“, „Giant Mountains“, „grazing“, „herbivory“, „intensification“, „large mammal“, „management“, „meadow“, „mountain“, „plant community“, „plants“, „secondary succession“, „vegetation“.

K rešeršní práci jsem použila také knižní monografie, sborníky, vědecké články lokálních periodik, ročenky správy KRNP. Zejména jsem věnovala pozornost článkům vydaným v časopise Opera Corcontica.

### 3 Výsledky – Literární rešerše vlivu pastvy na rostlinnou diverzitu

Staletí hospodářských zásahů vedla ke vzniku specifického druhového složení, tedy druhů, které dokázaly přežít dlouhá staletí tradičního obhospodařování a staly se tak na něm závislémi (MYŠÁK 2017). S přerušením pravidelného hospodaření začne docházet k sekundární sukcesi (dochází tam, kde bylo původní společenstvo odstraněno (PIVNIČKA 1984)). Ve smyslu biodiverzity se hovoří spíše o degradaci, protože typicky dochází k ochuzování společenstva vlivem opuštění tradičních způsobů obhospodařování (kosení, pastva, hrabání steliva) (SOONS, MESSELINK, JONGEJANS & HEIL 2005, BUTAYE *et. al.* 2005). Průběh degradace závisí mimo jiné na trofii (množství přístupných živin) a produktivnosti prostředí. Jedná-li se o louky mezotrofní a oligotrofní, které byly dlouhodobě kosené a jsou díky tomu značně ochuzené o živiny, pak bude docházet k velmi rychlé invazi dřevin. Jsou-li však opuštěny porosty více produktivní, dochází k hromadění stařiny a invaze dřevin je zanedbatelná (KRAHULEC 1998). Po ukončení obhospodařování druhově bohatší louky se začne snižovat počet rostlinných druhů, a to díky nárůstu vysokostébelných rostlin, které by jinak během pastvy neměly šanci převládat. Tyto rostliny potlačují nízké, světlomilné druhy. Výsledkem je vytvoření degradační fáze, kde dominuje jeden nebo jen několik málo C-S strategických druhů, např. bika bělavá (*Luzula luzuloides*), medyněk měkký (*Holcus mollis*), lipnice širolistá (*Poa chaixii*). Dominantní druhy kontrolují svoji převahu několika způsoby. Jedním z nich je už zmiňovaná výšková převaha, další možností je kontrola kompetujících rostlin opadem, kdy při nahromadění stařiny dochází k potlačení růstu semenáčků (MLÁDEK *et. al.* 2003). Proč na některých loukách převládne určitý druh, není zcela jasné. Jisté je, že velmi důležitý je druhové složení luk v době jejich opuštění (FLOUSEK *et. al.* 2007).

Pošlapováním narušuje skot kompaktní vegetační kryt a vytváří tím vhodná místa pro klíčení nových semenáčků, tento efekt se více projevuje u pastvy koz a ovcí, které mají oproti skotu menší plochu kopyt, čímž je minimalizováno riziko, že zároveň s narušením vegetačního krytu nenávratně pošlapou již uchycené semenáčky. I z toho důvodu je tento efekt pro uchycení a přežití semenáčků pozitivní jen do určitého počtu chovaného dobytka na dané ploše. Při příliš velkých stavech chovaného dobytka dochází k destrukci horské pastviny a proces obnovy lesa na takovém místě

je výrazně ztížen a zpomalen, jako se tomu stalo například na enklávě Zadních Rennerovek v polovině 70. let 20. století, kdy zde bylo paseno 215členné stádo skotu přivezené z nížin. Půdní profil tu byl rozdupán do hloubky 50 cm a byl silně zanesen výkaly paseného dobytka (BAŠTA & ŠTURSA 2013).

Vlivem časté a dostatečně intenzivní pastvy dochází k výrazným vertikálním změnám porostu, které se projevují především potlačením vysokých trav ve prospěch nízkých druhů náročnějších na světlo. Dalším nápadným rysem pastvy je narušení půdního povrchu vedoucí k podpoře druhů, jejichž přežívání je závislé na rozmnožování semeny. Po přerušení obhospodařování dochází často k jejich rychlému vyloučení z porostu především na více úživných stanovištích. Samotné kosení je mnohdy nedostačující, o čemž svědčí i zkušenosti pracovníků Správy KRNP. Populace hořečků (*Gentianella amarella* subsp. *amarella* a *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*) v Horních Albeřicích se doslova zázračně vzpamatovaly poté, co byly omylem přepaseny stádem jalovic. V péči o lokality se může uplatnit i občasná „razantní“ pastva velkých kopytníků (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004).

Experiment LIESLEROVÉ (1998) z let 1996-1997 na území Vlašských Bud (1000 m n. m.) ukázal, že při absenci pastvy dominují ve společenstvech *Nardo-Agrostion tenuis* a *Polygono-Trisetion* druhy jako je rdesno hadí kořen (*Bistorta officinalis*), medyněk měkký (*Holcus mollis*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), lipnice širolistá (*Poa chaixii*), třezalka skvrnitá (*Hypericum maculatum*), tj. druhy typické pro degradační fázi sukcese (POUROVÁ 2009).

Také experiment HECMANA *et. al.* (2005 a, b) z let 2000-2003 ukázal, že kosené a spásané plochy se v průběhu sukcese značně liší od ploch bez zásahu (rozdíl však zjištěn až v druhé a třetí sezóně, tj. 2002 a 2003, od založení pokusu). Celoroční pastva skotského náhorního skotu na plochách společenstev *Polygono-Trisetion* na Rýchorské Boudě (970 m n. m.) potlačila dominantní druhy vysokých rostlin a zabránila šíření nitrofilních druhů, zatímco kosení podpořilo výskyt jednoděložných rostlin a druhů konkurenčně méně zdatných (HEJCMAN & PAVLŮ 2001).

HEJCMAN *et. al.* (2005 a, b) uvádí, že na základě získaných výsledků se zdá, že kosení může být na určitou dobu nahrazeno pastvou o přiměřené intenzitě, aniž by došlo k podstatným změnám vegetace. V tomto pokusu nebyly průkazné změny vegetace mezi kosením a pastvou po celou dobu experimentu (tři roky). Při dlouhotrvající pastvě by však k podstatným změnám v druhovém složení zřejmě docházelo (POUROVÁ 2009).

Spásání přispívá k zpřístupnění živin vázaných dominantním druhem (PÁTKOVÁ & KRAHULEC 1997, KRAHULEC *et. al.* 2001). Studován byl i vývoj porostů po skončení pastvy. Výsledky ukázaly, že i na vzájemně nepříliš vzdálených místech, jakými jsou např. Přední a Zadní Rennerovky, probíhá vývoj odlišně (PÁTKOVÁ & KRAHULEC 1997, KRAHULEC *et. al.* 2001). Stejnou úlohu jako spásání vegetace hospodářskými zvířaty, zejména ovce či skotem, může mít i kombinace kosení a hnojení. (PÁTKOVÁ & KRAHULEC 1997).

Obnovené kosení degradovaných luk nevede k vytvoření původních druhově bohatých společenstev, ale k vytvoření ještě chudších společenstev. Výjimkou je obnovení kosení společenstev s lipnicí široolistou (*Poa chaixii*), která lze kosením přetvořit na společenstvo *Thesio-Nardetum* (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996). Opuštěné louky zarůstají nejdříve tím způsobem, že se začne zvětšovat zrno mozaikovitosti porostu. Začnou se vytvářet místa, která se posléze spojí a vytvářejí se chudé degradační fáze. Nejčastější v Krkonoších je ta, kde zcela převládá rdesno hadí kořen (*Bistorta officinalis*) (FLOUSEK *et. al.* 2007). Tento druh nabývá převahy postupným hromaděním živin ve svém oddenku, čímž okolní porost ochuzuje. Kosení sice rdesno poškodí, ale zároveň je tím z rostliny odebráno přes 60 % dusíku, který se v opadu vrací zpět do detritového řetězce. Okolní druhy jsou tak ochuzeny podstatně více.

Pokud nejsou louky koseny nebo spásány, dříve či později dojde i k náletu dřevin a je tak zahájena jejich postupná přeměna na les. Při zarůstání luk v Krkonoších se z dřevin významně uplatňuje jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a smrk ztepilý (*Picea abies*) (DOUBKOVÁ 2005). Zarůstání je urychleno, pokud je travinný porost řídký nebo pokud v něm rostou trsy brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*). Konzumace semen ptáky a hlodavci, která je větší u

přehledných porostů s minimem stařiny, zpomaluje průběh sukcese (DOUBKOVÁ 2005).

Je také zřejmý vliv keřů borovice kleče (*Pinus mugo*) na rostliny, které se nalézají v těsné blízkosti keřů až do vzdálenosti okolo 100 cm. Jedná se především o vliv na chráněné druhy jako je jestřábník alpský (*Hieracium alpinum*) a koniklec alpský (*Pulsatilla alpina*), které nalezneme v blízkosti kleče. Tato zóna působí pozitivně na intenzitu kvetení a vytváří rostlinám příznivé mikroklima pro jejich růst. Naopak okus květů zde bývá nižší. Pro zdárný vývin sledovaných chráněných druhů rostlin je potřebné zachovat dostatečně velké bezlesí. Uvedené taxony jsou světlomilné (dle ELLENBERG *et. al.* (1992) jsou jejich indikační hodnoty ke světlu 8) a pod rozrostlými klečemi ve stínu by nemohly dlouho existovat (KRTIČKOVÁ & MÁLKOVÁ 2000). Za příznivých podmínek dochází v mladších porostech kleče k poměrně rychlému přírůstku keřů. Plošný přírůstek je až 35 % ročně. Touto rychlostí rozrůstání se značně zvyšuje pokryvnost kleče v Krkonoších a k úplnému zapojení keřů by mohlo dojít v horizontu 20-30 let. Na severních a jihozápadních svazích Studniční hory a v Modrém dole (zkoumané plochy) by mohla nastat obdobná situace jako je tomu na plochách starších a zcela zapojených porostů kleče horské, kde z bylinného patra převládá metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), v rozvolněných výsadbách třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), podbělice alpská (*Homogyne alpina*) aj. V rozrostlých klečových porostech se mění světelné a mikroklimatické podmínky, což řada kvetoucích druhů nesnáší. V zástinu kleče lze předpokládat ústup cenných sledovaných chráněných druhů rostlin (KRTIČKOVÁ & MÁLKOVÁ 2000).

Zavlékání nežádoucích druhů a degradace půdy jsou hlavními příčinami synantropizace. Nejvíce druhů jak z řad původních, ale i v antropogenních fytocenózách, tak nepůvodních, s výskytem v degradovaných ekosystémech na antropogenních stanovištích je pod bývalo boudou, z důvodu nedostatečné likvidace odpadů. Dále také v oblasti dřívějších hospodářských aktivit, kde převažují nitrofilní druhy jako šťovík alpský (*Rumex alpinus*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Průzkum MÁLKOVÉ (2000) prokázal výskyt 31 % apofytů (v území původní, v přirozených, ale vyskytujících se i v antropogenních fytocenózách) a 17 %

alochtonních (nepůvodních) taxonů na ploše 4 800 m<sup>2</sup> v lokalitě Klínových Bud (1277 m n. m.) (MÁLKOVÁ 2000).

#### 4 Diskuze

Kosením se neselektivně odstraňuje biomasa z porostu, více či méně se potlačují dominantní druhy (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996). Naopak pastva je alespoň částečně selektivní. Část živin se vrací do systému zpět a je přístupná pro větší část vegetační sezóny. Pastva také otevírá porost pro snadnější uchycení semenáčků řady různých druhů, které v uzavřeném a koseném porostu mají jen velmi malou šanci přežít. V Krkonoších nebyla pastva ve 20. století nikde hlavním typem využívání luk, spíše byla užívána doplňkově po předchozích sklizních sena (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996).

Rešerše v mé práci vede k těmto závěrům (zjištěným pro oblast Krkonoš):

1) Po ukončení obhospodařování druhově bohatší louky se začne snižovat počet rostlinných druhů, a to díky nárůstu vysokostébelných rostlin, které by jinak během pastvy neměly šanci převládat. Tyto rostliny potlačují nízké, světlomilné druhy. Výsledkem je vytvoření degradační fáze, kde dominuje jeden nebo jen několik málo C-S strategických druhů, např. bika bělavá (*Luzula luzuloides*), medyněk měkký (*Holcus mollis*), lipnice širolistá (*Poa chaixii*) (MLÁDEK *et. al.* 2003).

2) Pastva a kosení podporuje růst jednoděložných rostlin a rostlin konkurenčně méně zdatných, zatímco absence pastvy umožňuje nástup druhů konkurenčně zdatných, které jsou typické pro degradační fáze sukcese a to nejen ve společenstvu *Nardo-Agrostion tenuis*, ale i *Polygono-Trisetion* (LIESLEROVÁ 1998, HEJCMAN 2005 a, b)

3) Spásání přispívá k zpřístupnění živin vázaných dominantním druhem (PÁTKOVÁ & KRAHULEC 1997, KRAHULEC *et. al.* 2001)

4) Pošlapováním narušuje skot kompaktní vegetační kryt a vytváří tím vhodná místa pro klíčení nových semenáčků (BAŠTA & ŠTURSA 2013).

Moderní ekologické zemědělství respektuje přírodní cykly, ochranu a udržování přirozené úrodnosti půdy, ochranu a vytváření přirozených životních podmínek hospodářským zvířatům, musí respektovat stabilitu ekosystému a podporovat biodiverzitu, stejně jako musí být ekonomicky výkonné, shodovat se se zájmy společnosti a zejména spotřebitelů potravin a plnit všechny sociální i ekonomické úkoly rozvoje venkova. Přijetím zákona č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství je zvýrazněna jeho celospolečenská prospěšnost (PETR & DLOUHÝ *et. al.* 1992, LOUDA, TOUŠOVÁ, STÁDNÍK, JEŽKOVÁ & MRKVIČKA 2003). Ekologickým zemědělstvím se rozumí zvláštní druh hospodaření, který dbá na ochranu životního prostředí a jeho jednotlivé složky, zakazuje používat látky a postupy, které zatěžují, znečišťují nebo zamořují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce. Dále v chovu hospodářských zvířat dbá ve zvýšené míře o pohodu zvířat (welfare) v souladu se zákonem č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání (LOUDA, TOUŠOVÁ, STÁDNÍK, JEŽKOVÁ & MRKVIČKA 2003).

#### **4. 1 Managementová doporučení**

Na konci 70. let došlo k situaci, kdy nepříznivé klimatické podmínky výrazně snížily tehdejší pícninářské možnosti v nížinách a podhůří, a tak bylo třeba hledat náhradu. Nevyužívané horské louky se přímo nabízely. V roce 1977 proběhl zvláštní zemědělský experiment na enklávě Zadních Rennerových Bud (ŠTURSA 1977). Bylo tam přemístěno stádo více než 200 kusů mladého skotu, které během pastvy po řadu týdnů tvrdě devastovalo tamní prostředí. Zjištění, že to není ten nejlepší způsob a že je to silně ztrátový pokus, už velmi zdevastovanou střední část enklávy nezachránilo. Ještě dlouhá léta se louky zotavovaly z přesycení půdy dusíkem a totálních změn vegetace. V 90. letech 20. století byl proveden podrobný výběr luk a konkrétních lučních enkláv, které bylo třeba výrazně preferovat pro jejich biodiverzitu.

U porostů chudých na živiny doporučuje LIESLEROVÁ (1998) kombinaci kosení a pastvy, navíc také přihnojení porostu. Tímto způsobem hospodaření by mělo dojít ke snížení zastoupení rdesna hadí kořen (*Bistorta officinalis*) a medyňku měkkého (*Holcus mollis*) a zároveň by byly podpořeny luční druhy náročnější na živiny.



Chceme-li převahu rdesna potlačit a podpořit ostatní druhy, musíme rdesno pokosit, ale do společenstva přidat živiny, nejlépe ve formě hnoje. Ten přináší nejen živiny, ale také podporuje mikrobiální činnost, takže dojde k uvolnění živin z opadu. Navíc hnůj, pokud byl získán od dobytka krmeného travou, obsahuje klíčivá semena. Celý porost se tak během několika málo let (do 5 let) vrací k druhově bohatému stavu (KETTNEROVÁ 1991, PECHÁČKOVÁ & KRAHULEC 1995, KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996). Pokusy ukázaly, že stejným způsobem je možno navrátit k druhově bohatým porostům i louky s převahou třezalky skvrnité (*Hypericum maculatum*) a medyňkem měkkým (*Holcus mollis*) (SCHARFFOVÁ 2003).

Na loukách živinami chudých navíc s vysokým podílem stařiny doporučuje LIESLEROVÁ (1998) nejdříve odstranit stařinu, pak několik let louku pouze kosit a také přihnojit. Po zvýšení druhové bohatosti pak může být uplatněn management kosení v kombinaci s pastvou (LIESLEROVÁ 1998, FLOUSEK *et. al.* 2007). Stav některých sledovaných ploch hodnotila LIESLEROVÁ (1998) jako špatný v důsledku intenzivní pastvy. Doporučuje porost pokosit před rozkvětem rdesna hadí kořen (*Bistorta officinalis*) a medyňku měkkého (*Holcus mollis*), následně přihnojit a nadále už střídat pastvu a kosení. Jako nejlepší typ managementu se jeví kosení v kombinaci s pastvou. Na ploše bez managementu se šířil nálet dřevin a starček Fuchsův (*Senecio ovatus*), který typický pro louky ponechané ladem. V každém případě má pravidelné obhospodařování velký vliv na zlepšení a udržení druhové bohatosti horských luk (POUROVÁ 2009).

Příkladem dominantního druhu je šťovík (*Rumex* spp.). Hubení šťovíku je obtížné, protože zásoba semen šťovíku v půdě je tak velká, že ihned po zničení dospělých rostlin jich na stejném místě další stovky až tisíce vyklíčí a šťovík tak založí další generaci. Vhodnou metodou je potlačení semenáčů šťovíku vysetím travního porostu a jeho následným kosením (BUCHAROVÁ 2003). Zároveň se s biomasou odnášejí živiny, takže dochází k pomalému ochuzování stanoviště. Ochuzování je rychlejší na půdách primárně chudších, s nízkou sorpční kapacitou (tj. daleko rychleji se se projeví např. u nardet než u společenstev třídy *Molinio-Arrhenatheretea*). K udržení především troficky náročnějších a produktivnějších lučních typů bylo třeba živiny dodávat zpět. Z tohoto důvodu se louky hnojily a

vápnilý (používal se dřevěný popel, hnoje, kejdy, vápna a později také umělá hnojiva) (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996).

Na místech s výskytem druhů citlivých k pastvě je třeba riziková místa z pastvy vyloučit dočasným oplocením. Jedná se například o plochy s výskytem hostitelských rostlin herbivorního hmyzu, které jsou pasoucími se zvířaty preferovány, nebo prameniště a drobné mokřady (MARHOUL 2015). Také v zástinu kleče lze předpokládat ústup cenných sledovaných chráněných druhů rostlin. Proto je důležité zajistit určitou volnou plochu (minimálně okolo 5 m v průměru) mezi keři kleče a tím umožnit optimální podmínky pro růst sledovaných druhů (MÁLKOVÁ 2000).

Na problematiku managementu krkonošských luk navazuje od roku 2012 projekt Life Corcontica – život pro krkonošské louky. Cílem tohoto projektu je podpora evropsky významných stanovišť jako jsou druhově bohaté smilkové louky na silikátových podložích v horských oblastech s označením 6230\*, extenzivní sečené louky nížin a podhůří (6510) a horské sečené louky (6520). Podpora se vztahuje také k evropsky významným druhům jako jsou z rostlin hořeček mnohotvarý český (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*) a z živočichů vranka obecná (*Cottus gobio*). V rámci projektu bylo vybráno 29 prioritních lučních enkláv, na kterých byla prováděna obnova struktury a druhového složení. Celková zájmová plocha činí 425 ha, přičemž stanoviště 6230\* najdeme na 215 ha, stanoviště 6520 na 179 ha a na zbylých 31 ha nalezneme stanoviště 6510. (Správa KRNAP 2019). Hlavní dva projektoví partneři jsou zástupci Správy KRNAP a Daphne – Institut aplikované ekologie. Správa KRNAP postupně financovala pastvu a kosení na více než 360 ha. Většina opatření byla na 48 enklávách provedena opakovaně, s cílem zlepšit druhové složení různě degradovaných luk (BŘEZINA, HRÁZSKÝ, JANATA, ŠTURSA & HOŠEK 2017).

## **4. 2 Doporučení chovatelům pro výběr vhodného plemene skotu malého tělesného rámce**

Ze severněji položených zemí, zejména ze Skotska, byla na naše území po roce 1990 (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004) dovezena obecně plemena menšího tělesného rámce (SAMBRAUS 2014). V horských a podhorských oblastech, zejména díky nastavení dotací, se pak značně rozvinul chov krav bez tržní produkce mléka s využíváním masných plemen. Hobby plemena se zástupci jako je např. skotský náhorní skot (highland) a galloway jsou nejmenšího tělesného rámce, nejodolnější vůči drsným klimatickým podmínkám a vhodná pro nejextenzivnější způsob hospodaření. Do anglických plemen středního rámce patří plemena hereford a aberdeen-angus. Ta jsou také odolná vůči nepříznivým klimatickým a chovatelským podmínkám, vhodná pro extenzivní způsob hospodaření (ŠARAPATKA & URBAN 2005). Pro pastvu v polopřirozených travních porostech je vhodné také plemeno salers (MLÁDEK, PAVLŮ, HEJCMAN & GAISLER 2006). Zvířata jsou celoročně chována na pastvinách. Tento způsob chovu je velice levný, protože není třeba budovat složitá stájová zařízení. Pokud jsou takto chována malá stáda (do 30 kusů), je poškození vegetace zimoviště poměrně malé, zatímco stohlavé stádo dokáže plně rozdupat plochu 2 ha. Při hodnocení škod, který tento způsob chovu přináší, nesmíme zapomínat na rozlohy pastvin, které by jinak s největší pravděpodobností ležely ladem (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004).

Ke skotu s mléčnou užitkovostí patří např. plemeno ayrshire. Toto plemeno je možné vzhledem k užitkovým vlastnostem považovat za vhodné pro ekologický systém chovu. Český strakatý skot lze zařadit mezi plemena s kombinovanou užitkovostí. Je také nejpočetnějším plemenem chovaným u nás. Plemeno aberdeen angus je charakteristické snadnými porody, výbornými mateřskými vlastnostmi, dobrou plodností a dlouhověkostí. Gallowayský skot vyniká konstituční tvrdostí, odolností proti nepříznivým podmínkám, je možné ho chovat celoročně venku a je mimo jiné také význačné tím, že je vhodné do bažinatého terénu díky velkým a plochým paznehtům. Salerský skot vyniká velmi dobrými mateřskými schopnostmi a porody, které jsou velmi snadné díky širokému pánevnímu otvoru, charakteristického pro toto plemeno. Původním extenzivním plemenem, které vyniká konstituční tvrdostí je skotský náhorní skot – highland cattle. Dalšími jeho

přednostmi je odolnost, zdraví, skromnost a výborná pastevní schopnost. Je vhodné k chovu v nejtvrdějších přírodních podmínkách, s celoročním pobytem venku, bez požadavků na zimní ustájení. K překonávání zimního nedostatku krmiv si na zimní období vytváří tukové rezervy. Zvláštností tohoto plemene také je, že již přes 200 let zůstává v nezměněné formě a bez přikřížení (LOUDA, TOUŠOVÁ, STÁDNÍK, JEŽKOVÁ & MRKVIČKA 2003). Plemeno vorderwälder je mj. přizpůsobeno na spásání chudých horských svahů. Jeho výhodou také je, že dobře snáší i minerálně chudé půdy. Hinterwälder je vhodné pro strmé svahy z důvodu malých škod způsobených erozí. Za nejmenší plemeno skotu je pokládáno plemeno dexter z Irska, u kterého se udává, že je také nenáročné, dlouhověké, ale z chovatelského hlediska je jeho záporem vysoký podíl potracených telat (SAMBRAUS 2014).

Ovce se nevyhýbá pokáleným místům ani po skotu, proto se doporučuje smíšená pastva. Při smíšené pastvě je pastvina daleko lépe využita. Skot má tendenci spásat v ostrůvcích, a ovce spásají místa, kterým se skot vyhýbá (HEJCMAN, PAVLŮ, KRAHULEC 2004).

## **5 Závěr**

Dle kosterních nálezů chovaly slovanské a původní Keltské kmeny (v okolí Hořic v Podkrkonoší) extenzivním způsobem krátkorohý skot, jehož hmotnost byla podle kosterních nálezů okolo 150 až 200 kg (ŠARAPATKA & URBAN 2005). Dle paleobotanických analýz sledujeme ovlivňování přírody Krkonoš v 8. a 7. století, a to na Černé hoře (SPERANZA *et. al.* 2000). V průběhu 15. a zejména 2. pol. 16. století vznikaly čím dál větší bezlesé enklávy, které byly využívány k chovu dobytka a travaření (LOKVENC 1978, SÝKORA *et. al.* 1983, KRAHULEC 1990). Století 17. a pol. 18. století byla obdobím intenzivního budního hospodářství, které je spjato s pastvou dobytka horských luk na území Krkonoš (LOKVENC 1978). Biodiverzita pohoří výrazně stoupla v důsledku vzniku horských enkláv a především vznikem druhově bohatých horských luk, tzv. květnatých horských luk, které se na enklávách vytvořily během dlouhodobého citlivého a rozumného hospodaření našich předků (KRAHULEC, BLAŽKOVÁ, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, ŠTURSA, PECHÁČKOVÁ & FABŠIČOVÁ 1996). Velký zlom nastal po 2. světové válce, kdy probíhal odsun původního obyvatelstva (LOKVENC 1978). V návaznosti na rostlinnou diverzitu

krkonošských luk lze shrnout základní výsledky, a to že se po ukončení obhospodařování druhově bohatší louky začne snižovat počet rostlinných druhů díky nárůstu vysokostébelných rostlin (MLÁDEK 2003). Pastva také podporuje růst jednoděložných rostlin a rostlin konkurenčně méně zdatných (LIESLEROVÁ 1998, HEJCMAN 2005 a, b) a přispívá k zpřístupnění živin vázaných dominantním druhem (PÁTKOVÁ & KRAHULEC 1997). Pošlapováním skot také narušuje kompaktní vegetační kryt a vytváří tím vhodná místa pro klíčení nových semenáčků (BAŠTA & ŠTURSA 2013).

V horských a podhorských oblastech se poměrně déle udržel červený skot krátkorohý, u nás zvaný červinka, který byl postupně ve 2. polovině 19. století v nižších nadmořských výškách vytlačován (KOPECKÝ 1958). Ze severněji položených zemí, zejména ze Skotska, byla na naše území po roce 1990 (HEJCMAN, PAVLŮ & KRAHULEC 2004) dovezena obecně plemena středního (hereford, aberdeen angus) a menšího tělesného rámce (highland, galloway) (SAMBRAUS 2014). Co se tedy týká plemen malého tělesného rámce, můžeme zhodnotit, že by na území KRNAPu byla pro spásání vhodná plemena pocházející převážně ze Skotska, Anglie, Finska, Holandska, Německa, Polska a Francie. Vzhledem k relativnímu nedostatku dlouhodobých vědeckých experimentů plemen malého tělesného rámce se jedná o potenciální plemena skotu této charakteristiky, jelikož se experimenty (HEJCMAN 2005 a, b) týkaly pouze skotského náhorního skotu. S dalšími masnými extenzivními plemeny malého tělesného rámce není na vytyčeném území v rámci vědeckého experimentu zkušenost.

## Seznam použité literatury

- AJMONE-MARSAN, P. & GARCIA, J. F. & LENSTRA J. A. (2010). On the origin of cattle: How aurochs became cattle and colonized the world. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 19(4), 148-157.
- BAŠTA, J. & ŠTURSA, J. (2013). *50 lat czeskiego Karkonoskiego Parku Narodowego*. Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego.
- BOHÁČ, J. (1969). Půdy východních Krkonoš. *Opera Corcontica*, 6, 13-23.
- BOHÁČ, J., ZUSKA, V. & KULÍKOVÁ, A. (1972). Příspěvek k poznání půd v Krkonoších. Beitrag zur Erkenntnis der Böden des Riesengebirges. *Opera Corcontica*, 9, 21-36.
- BŘEZINA, S., HRÁZSKÝ, Z., JANATA, T., ŠTURSA, J. & HOŠEK, M. (2017). Úvod, Projekt LIFE CORCONTICA. *Opera Corcontica*, 54 (S1), 7-16.
- BUCHAROVÁ, A. (2003). *Rumex alpinus v Krkonoších – rozšíření a management*. Nepublikovaná diplomová práce. Praha: Přf UK.
- BUTAYE, J., ADRIAENS, D. & HONNAY, O. (2005). Conservation and restoration of calcareous grasslands: a concise review of the effects of fragmentation and management on plant. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 9, 111-118.
- ČÍŽEK, L. & KONVIČKA, M. (2006). Pastva a biodiverzita. In: MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M. & GAISLER, J. (2006): *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby.
- ČÚZK (2017, 7.11.) Geoportál ČÚZK. Staženo z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?openNode=Geology&keywordList=inspire>
- DANIHELKA, J., CHRTEK, J. Jr. & KAPLAN, Z. (2012). Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*, 84, 647–811.
- DOUBKOVÁ, P. (2005). *Podmínky uchycování smrku (Picea abies) na nekosených loukách ve východních Krkonoších*. Nepublikovaná diplomová práce. Praha: Přf UK.
- DRAHNÝ, R. et al. (2016). *Ročenka správy Krkonošského národního parku 2015*. Vrchlabí: Správa KRNAP.
- DRAHNÝ, R. et al. (2018). *Ročenka správy Krkonošského národního parku 2017*. Vrchlabí: Správa KRNAP.
- DUCHOSLAV, M. (1997). The present state of meadow vegetation (Molinio-Arrhenatheretea) in the Morava river floodplain (Hornomoravský úval area). *Zprávy České botanické společnosti*, 15, 131-176.
- ELLENBERG H. et al. (1992). Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*. Göttingen, 18, 1-225.
- HECK, L. (1954). *Animals, my adventure*. Methuen.

HEJCMAN, M. & PAVLŮ, V. (2001). Skotský náhorní skot na Rýchorách. *Krkonoše*, 34, 22-23.

HEJCMAN, M., AUF, D. & GAISLER, J. (2005a). Year-round cattle grazing as an alternative management of hay meadows in the Giant Mts (Krkonoše, Karkonosze), the Czech Republic. *Ekológia*, 24, 419-429.

HEJCMAN, M., PAVLŮ, V. & KRAHULEC, F. (2004). Pastva hospodářských zvířat in Háková A., KlauDISOVÁ A., SÁDLO J. et. al. (2004). Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. *PLANETA XII*, 3/2004– druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

HEJCMAN, M., NEŽERKOVÁ, P., PAVLŮ, V. & GAISLER, J. (2005b). Chov skotského náhorního skotu v druhé zóně Krkonošského národního parku. *Ochrana přírody*, 60, 102-104.

HRABĚ, F. & BUCHGRABER, K. (2004). *Pícninářství. Travní porosty*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita.

HROMÁDKA, J. (1956). Orografické třídění Československé republiky. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, 61, 161-180 a 265-299.

HUECK K. (1939). Botanische Wanderungen im Riesengebirge. *Pflanzensoziologie. Jena*, 3, 1-116.

CHYTRÝ, M. et. al. (2007). *Vegetace České republiky, 1. Travinná a keříčková vegetace*. Praha: Academia.

FELCMAN, O. et. al. (2009). *Dějiny východních Čech v pravěku a středověku (do roku 1526)*. Praha: Lidové noviny.

FLOUSEK, J. et. al. (2007). *Krkonoše: příroda – historie – život*. Praha: Baset.

KADEČKA, J. & ROZMAN, J. (1998). *Ohlédnutí za historií plemenářské práce a inseminace skotu ve východočeském regionu*. Litomyšl: Výstavní výbor „Národní výstavy hospodářských zvířat Litomyšl 98“.

KETTNEROVÁ S. (1991). *Sukcese na opuštěných loukách Krkonoš: vztahy mezi složením porostu, jeho produkcí a obsahem dusíku*. Nepublikovaná diplomová práce. Praha: Přf UK.

KLEČKA, A., FABIÁN, J. & KUNZ, E. (1938). *Pícninářství v teorii a praxi*. Praha: Československá pícninářská společnost.

KLIKA, J. (1947). Rostlinosociologické jednotky slatin a lučních porostů v Polabí. *Věstník Královské české společnosti nauk. Třída matematicko-přírodovědecká*, 3, 1-46.

KOLBEK, J., BLAŽKOVÁ, D., HUSOVÁ, M., MORAVEC, J., NEUHÄUSLOVÁ, Z. & SÁDLO, J. (1999). *Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko. 1. Vývoj krajiny a vegetace, vodní, pobřežní a luční společenstva*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR & Botanický ústav AV ČR.

- KOPECKÝ, J. (1958). *Plemena skotu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- KOPECKÝ, K. & HEJNÝ, S. (1992). *Ruderální společenstva bylin České republiky.: Zpracováno s použitím deduktivní metody syntaxonomické klasifikace* (Vol. 1). Academia
- KRAHULEC, F. (1998). Louky Krkonoš: vztah variability a řízeného usměrňování vývoje. *Ochrana přírody*, 4, 103-106.
- KRAHULEC, F., BLAŽKOVÁ, D., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E., ŠTURSA, J., PECHÁČKOVÁ, S. & FABŠIČOVÁ, M. (1996). Louky Krkonoš: rostlinná společenstva a jejich dynamika. *Opera Corcontica*, 33, 3-250.
- KRAHULEC, F., SKÁLOVÁ, H., HERBEN, T., HADINCOVÁ, V., WILDOVÁ, R. & PECHÁČKOVÁ, S. (2001). Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows. *Applied Vegetation Science*, 4, 97-102.
- KRAHULEC, F. (1990). Nardo-Agrostion communities in the Krkonoše and West Carpathians Mts. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 25, 337-347.
- KRTIČKOVÁ, M. & MÁLKOVÁ, J. (2000). Geobotanická studie vlivu kleče horské na chráněné druhy ve východních Krkonoších. Východočeský sborník přírodovědný – *Práce a studie*, 8, 215-235.
- LEPŠ, J. (2015). Experimental studies of functioning of meadow communities – consequences for management and restoration. *Zprávy České botanické společnosti*, 26, 33-39.
- LIESLEROVÁ, J. (1998). *Hospodaření na horské farmě – význam pro diverzitu vegetace*. Nepublikovaná diplomová práce. Praha: Přf UK.
- LOKVENC, T. (2004). Ovce do Krkonoš. Krkonoše-Jizerské hory, *Správa KRNP*, 9, 22-23.
- LOKVENC, T. (1992). *Zalesňování Krkonoš. Provozní příručka pro Správu KRNP Vrchlabí*. Opočno: VÚLHM, 111.
- LOKVENC, T. (1978). *Toulky krkonošskou minulostí*. Hradec Králové: Kruh.
- LOUDA, F., TOUŠOVÁ, R., STÁDNÍK, L., JEŽKOVÁ, A. & MRKVIČKA, J. (2003). *Zásady ekologického chovu skotu*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR v Ústavu zemědělských a potravinářských informací.
- LOŽEK, V. (2004). Středoevropské bezlesí v čase a prostoru: IV. Vývoj v poledové době. *Ochrana přírody*, 59, 99-106.
- MACKA, M. & DEMEK, J. (1956). K otázce vzniku úvalovitých údolí v Krkonoších. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, 61, 35-38.
- MÁLKOVÁ, J. (2000). Monitoring of plant and soil conditions at the former Klínovka, management. *Opera Corcontica*, 37, 307-311.



- MARHOUL, P. (2015). Zoological aspect of grassland restoration and management. *Zprávy České botanické společnosti*, 26, 79-84.
- MARHOUL, P. & ČÍŽEK, O. (2017). Monitoring lučních bezobratlých v Krkonošském národním parku: současný stav a perspektivy. *Opera Corcontica*, 54 (S1), 53-62.
- MATĚJKA, K. (2011). *Management biodiversity v Krkonoších a na Šumavě – zpráva spoluřešitele za rok 2010*. Praha.
- MATĚJKOVÁ, I. (2001). Pastva skotu na Šumavě očima geobotanika. *Aktuality šumavského výzkumu*, 51-55.
- MIGOŇ, P. (1992). Tektoniczne formy rzeźby na polnocnym stoku Karkonoszy. *Opera Corcontica*, 29, 5-24.
- MIGOŇ, P. (1999). The role of „preglacial“ relief in the development of mountain glaciation in the Sudetes, eith special reference to the Karkonosze Mountains. *Zeitschrift für Geomorphologie N. F., Supplement*, 113, 33-34.
- MLÁDEK, J. *et. al.* (2003). Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v CHKO. *Český svaz ochránců přírody*.
- MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M. & GAISLER, J. (2006): *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby.
- MRKVIČKA, J., VESELÁ, M. & DVORSKÁ, I. (2002). *Pastvinářství v ekologickém zemědělství*. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky.
- MYŠÁK, J. (2017). Management luk jakožto ekosystému. *Opera Corcontica*, 54 (S1), 69-92.
- PACZOS, A. (1999). Zasięg i podział fizyczno-geograficzny Sudetów Zachodnich. *Przyroda Sudetów Zachodnich*, 2, 113-120.
- PÁTKOVÁ, R. *et. al.* (1997). Sukcese luční vegetace v Krkonoších po skončení pastvy ovcí. *Opera Corcontica*, 34, 91-104.
- PÁTKOVÁ R. & KRAHULEC F. (1997). Sukcese luční vegetace v Krkonoších po skončení pastvy ovcí. *Opera Corcontica*, 34, 91-104.
- PECHÁČKOVÁ S. & KRAHULEC F. (1995). Efficient nitrogen economy: key to the success of *Polygonum bistorta* in an abandoned mountain meadow. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 30, 211-222.
- PETR, J. & DLOUHÝ, J. *et. al.* (1992). *Ekologické zemědělství*. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda.
- PIVNIČKA, K. (1984). *Ekologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- POUROVÁ, K. (2009). Přehled managementových studií lučních porostů na území Krkonošského národního parku. *Opera Corcontica*, 46, 105-132.
- QUITT, E. (1971). *Klimatické oblasti ČSSR*. Brno: Studia Geographica, ČSAV.

SAMBRAUS, H. (2014). *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen*. Praha: Brázda.

SCEHOVIC, J. (1990). Vplyv roznych rastlinných druhov na chemické zloženie a nutričnú hodnotu krmiva z prirodzených trávnych porastov. *Agrochémia*, 30 (9), 272–275.

SCHARFFOVÁ, K. (2003). *Vliv několika způsobů obhospodaření na degradovaná luční společenstva s *Holcus mollis* L. ve dvou enklávách východních Krkonoš*. Nепublikovaná diplomová práce. Praha: Přf UK.

SCHWARZ, O. et al. (2010). *Plán péče: Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo (2010-2020), část A – Rozbory*. Vrchlabí: Správa KRNAP. Dostupné z: [https://www.krnep.cz/data/File/legislativa/plan\\_pecce\\_2010\\_2020/pp-krnep\\_cast-a\\_text-final.pdf](https://www.krnep.cz/data/File/legislativa/plan_pecce_2010_2020/pp-krnep_cast-a_text-final.pdf)

SOONS, M., MESSELINK, J., JONGEJANS, E. & HEIL, G. (2005). Habitat fragmentation reduces grassland connectivity for both short-distance and long-distance wind-dispersed forbs. *Journal of Ecology*, 93, 1214-1225. DOI: 10.1111/j.1365-2745.2005.01064.x

SPERANZA, A., HANKE, J., GEEL, B. & FANTA, J. (2000). Late-Holocene human impact and peat development in the Černá hora bog, Krkonoše Mountains, Czech Republic. *The Holocene*, 10, 575-585. DOI: 10.1191/095968300668946885

Správa KRNAP. Více o projektu. *Life Corcontica* [online]. Vrchlabí: Copyright © Správa KRNAP, 2012 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://life.krnep.cz/o-projektu/>

ŠÝKORA, B. et al. (1983). *Krkonošský národní park*. Praha: Správa KRNAP.

ŠARAPATKA, B. & URBAN, J. (2005). *Ekologické zemědělství II*. Šumperk: PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců.

ŠPINAR, Z. V. (1984). *Paleontologie obratlovců*. Academia.

ŠTURSA, J. (1977). Poznámky k jednomu experimentu. *Krkonoše*, 10–11.

VACEK, S., MIKESKA, M., VACEK, Z., BÍLEK, L. & ŠTÍCHA, V. (2012). *Mapa krajiny Krkonoš – land use v roce 2010 (GIS Správa KRNAP Vrchlabí)*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská. Dostupné z: [http://r.fld.czu.cz/vyzkum/maps/kpl/vacek/soubor\\_map\\_vacek\\_11.pdf](http://r.fld.czu.cz/vyzkum/maps/kpl/vacek/soubor_map_vacek_11.pdf)

VOLF, J. (1987). *Tuři*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.

WILSON, J. B., PEET, R. K., DENGLER, J. & PÄRTEL, M. (2012). Plant species richness: the world records. *Journal of Vegetation Science*, 23 (4), 796-802.

WRIGHT, E. & VINER-DANIELS, S. (2014). Geographical variation in the size and shape of the European aurochs (*Bos primigenius*). *Journal of archaeological science*, 54, 8-22. DOI: 10.1016/j.jas.2014.11.021