

Environmentální transformace a ochrana přírodního prostředí Jižního Altaje

Bc. Stanislav Veleba

Diplomová práce
2006



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav inženýrství ochrany živ. prostředí
akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Stanislav VELEBA
Studijní program: N 2808 Chemie a technologie materiálů
Studijní obor: Inženýrství ochrany životního prostředí

Téma práce: Environmentální transformace a ochrana přírodního prostředí jižního Altaje

Zásady pro vypracování:

- . Zpracovat geografické vymezení zájmového území oblasti jižního Altaje.**
- . Biodiverzitní kontext studia.**
- . Laboratorní zpracování oderaných vzorku a jejich vyhodnocení**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Dle pokynů vedoucího diplomové práce

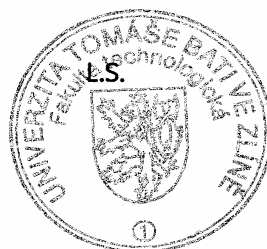
Vedoucí diplomové práce: **doc. PhDr. Jiří Chlachula, Ph.D.**


Datum zadání diplomové práce: **20. února 2006**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2006**

Ve Zlíně dne 20. února 2006


prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan




doc. Ing. Jaromír Hoffmann, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je studium environmentálních transformací v oblasti Jižní Altaje. Předmětem výzkumu byl odběr vzorků půdy pro zjištění obsahu dusíku a fosforu v závislosti na zvýšenou biotickou aktivitu svišťů jako článku potravního řetězce místního vysokohorského biotopu.

Systematický terénní výzkum zahrnoval dílčí geologická, geografická, pedologická, geobotanická a zoologická pozorování v rámci dokumentace vybraných lokalit prístinní horské oblasti Altaje.

Klíčová slova: Pohoří Altaj, vysokohorský biotop, Svišť šedý

ABSTRACT

Aim Diploma work is study environmental transformation in the area southern Altaj. Subject of the research was taking of samples for inquest content phosphorus and nitrogen depending on increased biotic activity marmot like article food web local alpine biotope.

Systematic cross-country research included partial geologic, geographical, pedology, geobotany and zoology sighting prístini mountain areas Altai.

Keywords: Altaj Mountains, altitudinal biotop, Marmota Baibacina

Děkuji Doc. Ph.Dr. Jiřímu Chlachulovi, Ph.D., Ph.D. vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení, poskytnuté zkušenosti, rady a pozornost, kterou mě věnoval při vypracování diplomové práce. Dále děkuji Ing. Josefu Houserovi za jeho cenné rady a konzultace při řešení praktické části diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat pedagogům Jihočeské univerzity České Budějovice, fakulty biologické, Prof. RNDr. Karlovi Prachovi, CSc. za konzultace v oblasti geobotaniky a určení vegetačních jednotek a také Doc. RNDr. Františkovi Sedláčkovi, CSc. za zoologické konzultace k uvedené problematice.

Souhlasím s tím, že s výsledky mé práce může být naloženo podle uvážení vedoucího diplomové práce a vedoucího katedry. V případě publikace budu uveden jako spoluautor.

Prohlašuji, že jsem na celé diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.

Ve Zlíně,

.....

Stanislav Veleba

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 CÍLE VLASTNÍHO STUDIA	11
2 GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI	12
3 BIOTICKÝ KONTEXT STUDIA	13
3.1 VEGETAČNÍ POKRYV JIŽNÍHO ALTAJE	13
3.1.1 Obecná charakteristika	14
3.1.2 Charakteristika vegetačních jednotek.....	14
3.1.3 Charakteristika vegetace výzkumných tras, základna –pravý břeh řeky Koksu – pohoří Čokparkas.....	15
3.2 GEOMORFOLOGIE A PEDOLOGIE JIŽNÍHO ALTAJE.....	16
3.3 BIOLOGICKÁ DIVERZITA JIŽNÍ ALTAJE	17
3.3.1 Horské ekosystémy.....	19
3.3.2 Nekontrolovatelný turizmus	19
3.4 DIVERZITA A HABITAT ZEMNÍCH SAVCŮ	20
3.4.1 Biotopové preference sýslů dlouhoocasých	21
3.4.2 Biotopové preference svišťů šedých	22
3.5 PEDOLOGICKÝ POPIS VZORKŮ ZEMINY.....	23
4 PRINCIPY STANOVENÍ DUSÍKU A FOSFORU	25
4.1 STANOVENÍ VEŠKERÉHO ROZPUŠTĚNÉHO FOSFORU V PŮDĚ.....	25
4.2 STANOVENÍ CELKOVÉHO ORGANICKY VÁZANÉHO DUSÍKU V PŮDĚ	25
II PRAKTICKÁ ČÁST	30
5 METODIKA STUDIA	31
5.1 METODIKA TERÉNNÍHO VÝZKUMU.....	31
5.2 METODIKA LABORATORNÍHO STUDIA GIS	33
5.3 METODIKA ODBĚRU VZORKŮ PŮDY	34
5.4 METODIKA PŘÍPRAVY VZORKU PŮDY PRO ANALÝZU N A P.....	35
6 PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ, POUŽITÉ CHEMIKÁLIE A ROZTOKY	36
6.1 PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ	36
6.2 CHEMIKÁLIE A ČINIDLA.....	37
6.3 ROZTOKY A JEJICH PŘÍPRAVA	39
6.4 PRACOVNÍ POSTUPY	42
6.4.1 Stanovení veškerého rozpuštěného fosforu.....	42
6.4.2 Stanovení celkového dusíku.....	42
7 VÝSLEDKY A DISKUZE	44

7.1	VÝSLEDKY BIOTOPOVÝCH PREFERENCÍ SVIŠŤŮ ŠEDÝCH	44
7.2	DOPAD SVIŠŤŮ NA GEOMORFOLOGII A ROZMANITOST FLÓRY A FAUNY	46
7.3	VÝSLEDKY PROVEDENÉ SÍTOVÉ ANALÝZY	49
7.4	VÝSLEDKY STANOVENÍ CELKOVÉHO ROZPUŠTĚNÉHO FOSFORU	54
7.5	VÝSLEDKY STANOVENÍ CELKOVÉHO DUSÍKU COULOMETRICKOU METODOU	58
8	ZÁVĚR.....	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	65
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ	68
	SEZNAM TABULEK.....	69

ÚVOD

V první řadě bych chtěl poděkovat vedení UTB, že mi umožnili zúčastnit se terénního výzkumu na území Jižního Altaje, který byl součástí projektu MŽP ČR, zaměřeného na studium biodiverzity jižního Altaje v kontextu environmentálních transformací a socio-ekonomického rozvoje (2005).

Altaj představuje klíčovou oblast pro zachování unikátní biodiverzity celého Altajsko - Sajanského ekoregionu. Vzhledem ke své důležité geografické poloze na průsečíku hranic Mongolska, Číny, Kazachstánu a Ruska hraje region zásadní roli v ekonomickém rozvoji a využití přírodních zdrojů západního Mongolska, Gorno Altajské republiky a východního Kazachstánu. Podobně jako Koš – Agačský kraj Gorno Altajské republiky (19 200 km²) je sousedící region východního Kazachstánu (7 600 km²) známý svou velkou biogeografickou a topografickou diverzitou, zahrnující aridní stepi, jižní tajgu, alpínské pásmo a náhorní plošiny jako dominantní biogeografické zóny. Pro oblast je typické silně kontinentální klima s horkými léty a velmi chladnými zimami. Každá z těchto zón je charakterizovaná specifickými biotickými společenstvy. Mnoho druhů, které se dosud nalézají v této oblasti je ohroženo vyhubením a uvedeno v mezinárodní Červené knize ohrožených druhů i Červených knihách Mongolska, Ruska a Kazachstánu. Hlavní hrozbu pro populace ohrožených druhů představuje neustálé zmenšování přirozeného habitatu působením lidské činnosti a toho vyplývající nízká populační hustota a mozaikovitě rozšíření.

Region centrálního Altaje patří k nejzachovalejším přírodním oblastem na světě, zůstává téměř nedotčen moderní civilizací. Navzdory tomu postupující změny přírodního prostředí a změny lokálních ekosystémů, vyplývajících z komplexních klimatických procesů souvisejících s globálním oteplováním, způsobují zánik původních biotopů. Tyto změny odráží zvýšení dopadajícího slunečního záření a menší úhrn ročních srážek a přispívají k přeměně lokálních biotických společenstev a vymizení některých vzácných rostlinných druhů. Zvyšující se letní teploty mají za

následek aridizaci místních ekosystémů i rychlejší odtávání horských ledovců, dosahující v pohoří Jižního Altaje rychlosti až 20 metrů za rok. Na severu, v mongolsko–ruské pohraniční zóně, zahrnuje širší studijní oblast pohoří Sailjugem (3499 m n. m.) a plató Ukok (Tabon Bogdo Ula, 4082 m n. m.), Jihočujský hřeben (Iktu, 3941 m n. m.) a povodí horního Argutu s přítoky Akalacha, Karalacha, Koxu a Kara-Gem. Západní hranice podél kazašsko-ruské hranice zahrnuje jižní výběžky Katuňského pohoří (Bělucha, 4506 m n. m.) a Jihoaltajský hřeben (3483 m n. m.) i s údolím Bukhtarma ve východním Kazachstánu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

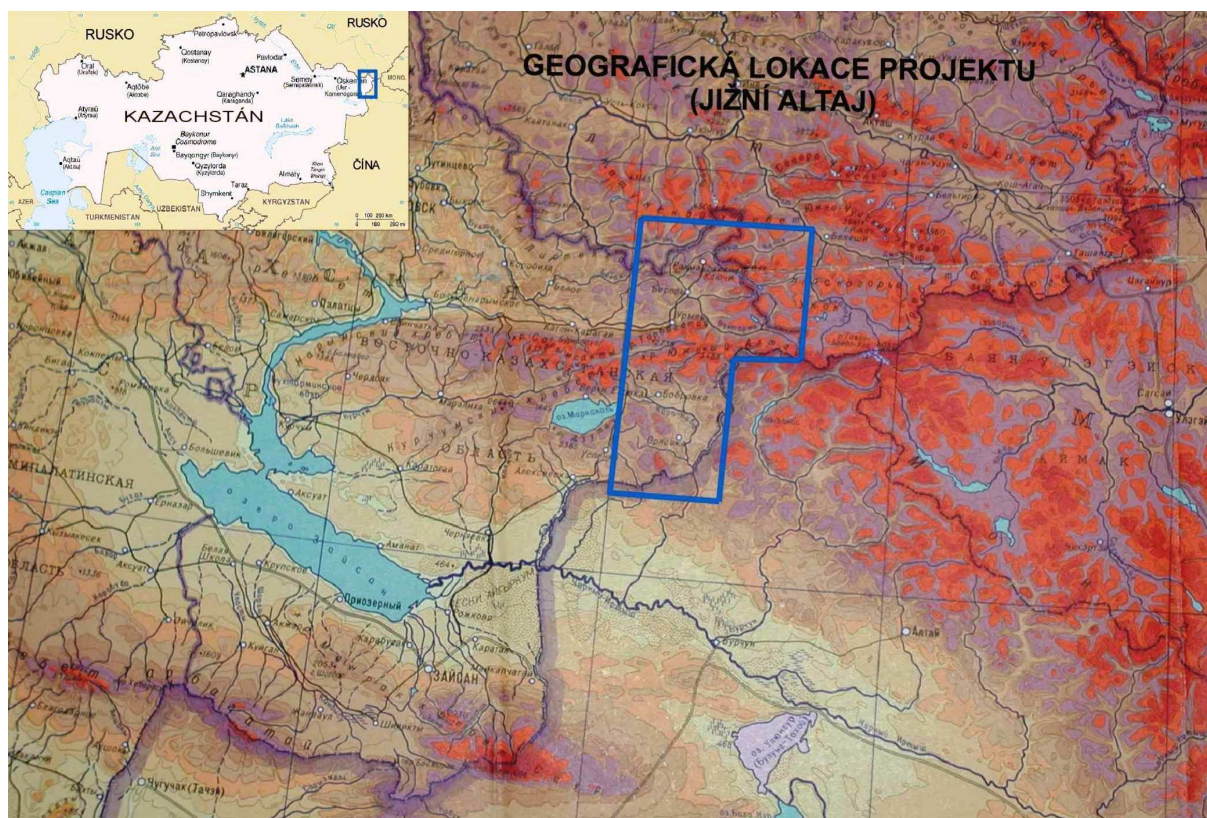
1 CÍLE VLASTNÍHO STUDIA

Cílem mé práce je studium současných environmentálních transformací v oblasti jižního Altaje, pohraniční rusko-kazašské území Republiky Gorno Altaj, na základě vyhodnocení geochemických změn v půdním pokryvu v důsledku biologické aktivity vybraných zemních savců. Předmětem výzkumu byl odběr vzorků pro zjištění obsahu dusíku a fosforu v závislosti na zvýšenou biotickou aktivitu svišťů jako článku potravního řetězce místního vysokohorského (sub-alpínského) biotopu a jeho vrcholového představitele levharta sněžného (*Uncia uncia*), a vlivu biologické činnosti ve vztahu ke zvýšenému obsahu dusíku na podporu růstu specifických druhů rostlin [1]. A následná analýza odebraných půdních vzorků pro zjištění koncentrace celkového dusíku a fosforu. Dílčí výsledky terénního studia jsou součástí komplexního mapování biodiverzity vytyčeného zájmového území a lokálně / regionálně specifických přírodních transformací a studium antropogenních faktorů, které ji ovlivňují. Systematický terénní výzkum zahrnoval dílčí geologická, geografická, pedologická, geobotanická a zoologická pozorování v rámci dokumentace vybraných lokalit jako součást pilotního studia biodiverzity prístinní horské oblasti Altaje. [2]

Bio-ekologická studia jsou kontextovou součástí monitorování biodiverzity založeného na syntéze existujících informací a nových komplexních ekologických, biologických a kulturních studií v rámci stanovení rozsahu degradace biodiverzity ve vztahu k biologickým stanovištím neporušených, ale ekologicky citlivých území. Výsledné informace budou základem pro vypracování plánů dalšího rozvoje chráněných území, aby bylo možno předem zabránit vzniku faktorů ohrožujících velkou biologickou rozmanitost jižního Altaje. Tyto faktory zahrnují fyzickou a ekologickou degradaci určitých typů horských ekosystémů, mezi které patří tundra, step, les a skalnatá polopoušť.

2 GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI

Rámcová oblast studia leží v horkém pásmu jižního Altaje a zahrnuje pohraniční území na pomezí východního Kazachstánu a Republiky Gorno Altaj o rozloze cca. 5 000 km². Předpokladem bylo získání nezbytných informací na regionální úrovni pro dokumentaci jednotlivých lokalit pro následnou kalibraci regionálních satelitních snímků. Úkolem terénní činnosti (2005) bylo získání primárních dat týkajících se daného sektoru zájmového území / údolí Koxu, Karalacha a náhorní plošina Ukok/ (včetně vegetačního a půdního pokryvu, kvartérní geologie a geomorfologie, výskytu ohrožených druhů fauny, hustotě osídlení, charakteru a intenzitě využití přírodních zdrojů) v rámci struktur GIS s cílem vyhodnocení stavu současné ekologické zátěže a identifikaci případných environmentálních rizik s ohledem na trvale udržitelný rozvoj přírodně výjimečné jihoaltajské oblasti.

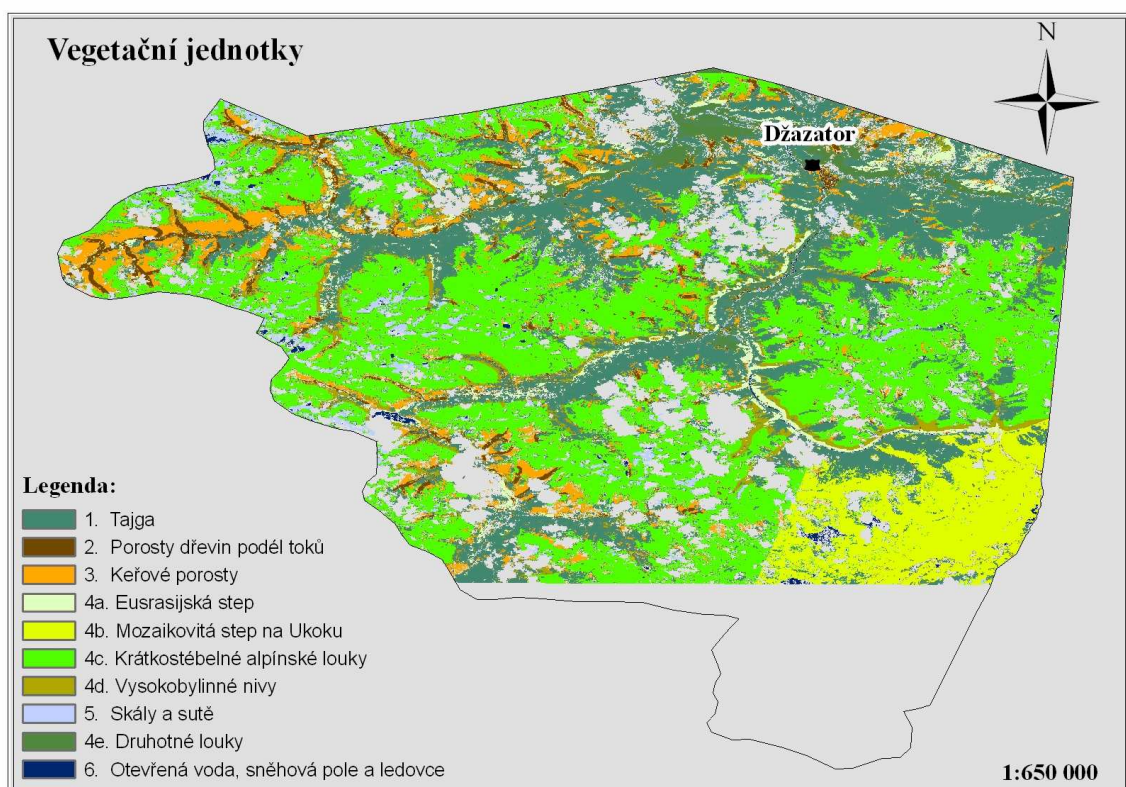


Obř. 1. Geografické vymezení zájmového území jižní Altaje

3 BIOTICKÝ KONTEXT STUDIA

Studie je součástí plánu ochrany biodiverzity a integrovaného environmentálního managementu jižního Altaje v pohraniční oblasti východního Kazachstánu a pilotního studia přilehlé částí Altajské republiky. Rámcovým záměrem je vyhodnocení hlavních přírodních a antropogenních rizik pro zachování jedinečné biodiverzity vytyčeného a bioticky cenného teritoria, včetně nejvíce ohrožených endemických druhů flóry a fauny, za účelem ochrany globálně výjimečných horských ekosystémů zájmové oblasti a identifikace hlavních faktorů jejich potenciální degradace v důsledku přírodních a antropogenních změn. Interdisciplinární charakter projektu, zahrnující dílčí biologická, geologická, ekologická studia, odráží komplexnost problému a aktuálnost jeho řešení s ohledem na dlouhodobě udržitelný socio-ekonomický rozvoj kazašských horských oblastí jižního Altaje v rámci širšího Altajsko-sajanského ekoregionu. [3]

3.1 Vegetační pokryv Jižního Altaje



Obr. 2. Vegetační jednotky

3.1.1 Obecná charakteristika

Vegetace ve studované části jižního Altaje dobře odráží tři hlavní faktory prostředí: 1) makroklimatický, 2) topografický a 3) intenzitu lidské činnosti. První se projevuje na horizontální, geografické dimenzi a odráží biogeografické souvislosti. Vliv makroklimatu je místně ovlivněn horským charakterem zájmového území, který determinuje mezoklimatickou heterogenitu (srážkový stín, návětrné svahy s vyšším podílem srážek, teplotní rozdíly). Druhý gradient je dán zejména geomorfologickou situací a nadmořskou výškou. Třetí se v oblasti projevuje intenzitou pastvy a mírou odlesnění.[3]

3.1.2 Charakteristika vegetačních jednotek

Tajga:

Světlá modřínová tajga, porosty borovice sibiřské (*Pinus cembra* ssp. *Sibirica*), vlhká tmavá tajga se smrkem (*Picea obovata*). Nejvíce rozšířeným typem ve studované oblasti je světlá modřínová tajga s *Larix sibirica*. Modřín sibiřský (*Larix sibirica*) je dřevina, která také dobře snáší sucho a značné oslunění na jižních stráních, z těchto důvodů jej nacházíme také v místech aridnějšího charakteru, kde vytváří lesní porosty s různými druhy rodu *Caragana*.

Porosty dřevin podél toků:

Stromové s topoly, keřové (do cca výšky 5 m) s keřovými vrubami, porosty *Myrica germanica*, *M. dahurica*, *Hypophaë rhamnoides*. Porosty se stromovými topoly (*Populus laurifolia*) se nacházejí podél velkých řek v nižších polohách. Příkladem je soutok řek Argut a Karagem.

Keřové porosty:

S dominancí *Betula nana*, *Potentilla fruticosa*, s dominancí *Caragana*. Nejrozsáhlejší porosty křovin tvoří ve studované oblasti bezesporu *Betula nana*. Tyto neprostupné kompaktní křoviny se vyskytují především v subalpínském pásmu přibližně od 2 000 m n. m. Porůstají především vlhčí severní svahy a celá dna širokých ledovcových údolí.

Travnaté porosty:

Step euroasijská s *Festuca valesiaca*, stepi mongolského typu s častým výskytem pelyňků, krátkostébelné alpínské louky s výskytem r. *Gentiana*, *Pedicularis*, *Polygonum*. vysokobylinné porosty s vysokým zastoupením dvouděložných druhů (často na živinami bohatých místech kolem toků a pramenišť, tzv. horské potoční nivy).

Euroasijská step je nejběžnějším typem stepi jižního Altaje, rozkládá se v nelesnatých částech rozsáhlých altajských náhorních planin a pokračuje na svazích kopců, kde na jižně orientovaných svazích ostrůvkovitě vystupuje až do nadmořské výšky 2 400 m. Tyto stepi jsou jednak primárního charakteru, jednak vznikly odlesněním a dlouhodobou pastvou.

Charakteristickým typem stepní vegetace (step mongolského typu) se vyznačuje náhorní plošina Ukok ležící v nadmořské výšce 2 200 – 2 400 m, kde se setkávají prvky stepních a alpínských trávníků.

3.1.3 Charakteristika vegetace výzkumných tras, základna –pravý břeh řeky Koku – pohoří Čokparkas

Relativně tmavá, z velké části smrková tajga, která se vzrůstající nadmořskou výškou mění v čisté (1 800 m n. m.) modřínovou tajgu s bohatým bylinným podrostem a keři *Lonicera altaica*, *Potentilla fruticosa* v mozaice s druhotnými mezickými trávníky.

Horská řeka je podél toku doprovázena šterkovými až balvanitými náplavy s křovitými vrbami. V horních partiích na dně údolí přechází v síť potůčků lemovanou vrbovými mokřady a pásy ostřicovišť.

Na jižně orientovaných svazích se nacházejí často stepní porosty, které ostrůvkovitě vystupují až do 2 400 m n. m. Severní svahy údolí porůstá převážně *Betula nana* místy již s vysokobylinnými nivami (2 200 – 2 600 m n. m.).

Výše nastupuje vegetace bylinných vrb a alpínských krátkostébelných trávníků. Chráněná *Viola altaica* obsazovala vlhčí místa v miniaturních

depresích terénu a také na surovém štěrkovém substrátu v úžlabí větších kamenů. Od 2 700 m n. m. byly hojné polygonální vířivé mrazové půdy téměř bez vegetace.

3.2 Geomorfologie a pedologie Jižního Altaje

Hlavními geomorfologickými formami studované oblasti jsou údolní stepi, kamenité vysokohorské stepi, říční údolí, jezerní pánve, semiaridní alpská údolí a náhorní plošiny. Geomorfologická a pedologická studia tvořící základ biodiverzitnímu mapování byla prováděna průběžně na všech dílčích a geograficky specifických lokalitách (step Samacha, náhorní plošina Ukok, údolí Koksů, Argutu, pohoří Čokparkas a na východních svazích Katuňského hřebene) v rámci pilotního geobotanického studia altajsko-východokazašské pohraniční oblasti pro následnou kalibraci regionálních satelitních snímků.

Horská step Samacha (1 500 – 1 600 m n. m.) představuje z geomorfologického hlediska spojnici dvou údolí – Koksů a Argutu – tvořící vodojem ablace ledovců v průběhu poslední doby ledové, na jejíž sklonku se zde vytvořil systém glaciolakustrinních teras, dnes pokrytých smíšenou jehličnatou tajgou. Plató Ukok (2 200 – 2 400 m n. m.), ohraničené z jihu hřebenem Jižního Altaje (4 280 m), představuje jedinečný ekosystém s unikátní biotickou skladbou mozaikových horských stepí s rozsáhlými bezodtokovými mokřady. Údolí řeky Koksů, a výrazněji aridního údolí Argutu, tvořící nejsevernější část studovaného projektového sektoru (1), jsou typickými ledovcovými údolními pozdního glaciálu zahluobenými do skalnatého podloží zelených břidlic s glaciofluviálními náplavami, převátými eolickými písky. Pohoří Čokparkas (2000-2800 m n. m.) se zaoblenými vrcholy granitů tvoří dělicí hřeben mezi údolím řek Koksů a Karalacha, a plynule přechází do masívů východního Kazachstánu. S nimi ostře kontrastují strmé vrcholy Katuňského hřebene s max. výškou 4506 m.n.m. (hora Belucha) a hlubokými ledovcovými údolními s početnými kary. [3]

Pedologicky je studovaná oblast relativně různorodá. v závislosti na specifických přírodních (klimatických, vegetačních, topografických) podmínkách. Základní typy půd na dokumentovaných lokalitách představují černozemě vázané na údolní stepi, hnědozemě zformované pod smíšenou sibiřskou tajgou, podzoly pod jehličnatou tajgou, luvisoly na sezónně saturovaných stanovištích a regosoly (slabě vyvinuté půdy) v místech zvýšené aridity resp. nestability podloží. [4]. Bližší studium půdního pokryvu a případných diagenetických změn v půdním profilu na vybraných stanovištích bylo zaměřeno pro poznání probíhajících biodiverzitních transformací v důsledku klimatických změn a pro určení případného podílu antropogenních faktorů a jejich negativních vlivů na přírodní prostředí.

Černozemní půdy vázané na sprašové podloží pokrývají velkou část jižních a západních svahů Altaje. Ztráta organického karbonu (odvápnění) v důsledku periodického promáčení a kolísání úrovně hladiny spodní vody, společně se salinizací a desertifikací představují hlavní procesy spojené s degradací těchto půd. Tento trend je zejména patrný v přechodných lesostepních oblastech východního Kazachstánu. Vysoký topografický gradient napomáhá půdní erozi nepřilíš mocného pudního horizontu, zejména v místech intenzivně využívaných k pastevectví. Pochopení zákonitostí v geografickém rozšíření jednotlivých půdních typů a jejich degradace je důležitou součástí při studiu dílčích ekosystémů a zachování biodiverzity Altaje.

3.3 Biologická diverzita Jižní Altaje

Altaj (a zvláště jeho jižní studovaná část) je jedním z nejméně osídlených a pristinných pohoří na světě s význačným zastoupením početných endemických rostlinných a živočišných druhů, a jinde ohrožené flory a fauny. Převážnou část tohoto teritoria tvoří jen okrajově dotčená či zcela panenská příroda a vliv činnosti člověka je zde doposud relativně minimální.

Předmětem terénní činnosti bylo studium stavu biodiverzity (biologické variability) a environmentální monitoring v zájmové oblasti ležící v její jižnější části Altajské republiky osídlené převážně kazašským obyvatelstvem podél severních hranic Mongolska, Číny a Kazachstánu. Cílem studia byla komplexní biotická dokumentace dílčích horských ekosystému vytyčeného území jako základ pro srovnání stavu biodiverzity a vyhodnocení případných environmentálních a antropogenních rizik v geograficky sousedící, více osídlené a z hlediska RP klíčové oblasti východního Kazachstánu. Sektor 1 přiléhá k největší altajské rezervaci - Katuňskému NP / zapovědníku (The Golden Mountains Nature Reserve) a pokrývá západní část plató Ukok (10,500 km²) /UNESCO Natural World Heritage Site/. „Zóna klidu“ na plató Ukok spadá pod správu Komise pro ochranu přírody a lov vlády republiky Gorno Altaj.

Tato náhorní plošina o průměrné nadmořské výšce 2200 m n.m. představuje z celosvětového hlediska unikátní biotop s řadou chráněných a endemických druhů. Spojuje vlastnosti aridních stepních ekosystémů Mongolska s biotopy horských a stepních systémů střední Asie a sibiřské tajgy. Relativní nedotčenost se projevuje i v počtu chráněných a endemických druhů které osidlují plató Ukok, mezi něž patří např. orel královský (*Aquila heliaca*), ostřice altajská (*Carex altaicus*) a levhart sněžný (*Uncia uncia*). Negativní antropogenní vliv je nejzřetelnější jen v oblastech, kde dochází k intenzivní pastvě domestikovaných zvířat. Bohatá flóra zahrnuje více než 2 000 druhů, z toho je 212 druhů považováno za endemické. [5]

Vzhledem k nedostatečným vládním dotacím není však možno zajistit ochranu tohoto území před nadměrným spásáním a nepovoleným lovem, ani systematické monitorování populací ohrožených druhů. Jako většina ostatních chráněných území založených za posledních deset let, trpí i Ukok a přilehlá horská údolí nedostatkem účinné kontroly ochrany přírody a malou účinností přijatých opatření. V poslední době je navíc oblast ohrožena pokračujícími ekonomickými aktivitami a snahou o hospodářský rozvoj Altajské republiky, včetně předpokládané kontroverzní výstavby

ropovodu, jež by mohla vést k naprosté destrukci přírodních i kulturních hodnot tohoto globálně jedinečného území. [3]

“Biologická diverzita” znamená variabilitu živých organismů a jejich ekologických celků. Biodiverzita je také zdrojem důležitých ekonomických, estetických, zdravotních a kulturních přínosů, které vytvářejí základ trvale udržitelného rozvoje. Ačkoliv se odhady mohou různit, panuje všeobecná vědecká shoda, že svět se stává méně biologicky pestrý, pokud jde o geny, druhy a ekosystémy.

3.3.1 Horské ekosystémy

Horské ekosystémy jsou obecně jedny z nejvíce zranitelných biogeografických oblastí, nestabilní a vysoce náchylné k erozi, sesuvům půdy, lavinám, zemětřesením, přívalům a skalním sesuvům. Pravidlem je proměnlivé klima s pomalou schopností obnovy půdních, rostlinných i živočišných společenstev a heterogenní habitat vznikající v důsledku výškové a klimatické variability. Dosahují globálního významu v bohatství biologické diverzity, jsou to důležité rezervoáry pitné vody (přibližně 80 % zdrojů sladké vody) a výjimečné oblasti světového přírodního a kulturního dědictví, kde biodiverzita úzce souvisí s kulturním dědictvím horských národů. Hlavní hrozbu představuje pro horské ekosystémy odlesňování, ilegální těžba dřeva, sběr divoce rostoucích rostlin, nezákonný lov, destrukce ekosystémů zakládáním požárů, nadměrným spásáním a neoprávněným zemědělským využíváním, dopady špatně koncipovaných projektů na budování infrastruktury, těžba nerostných surovin, nekontrolovaný rozvoj turistiky a sběr dřeva na palivo.

3.3.2 Nekontrolovatelný turismus

Altaj se stává stále populárnější destinací pro různé rekreační aktivity. To představuje ekonomickou příležitost pro místní obyvatele, ale i potenciální ohrožení také pro tento odlehlý a poměrně nepřístupný kraj. Ačkoliv se v této oblasti turisté stále vyskytují ojediněle, jejich počet bude pravděpodobně narůstat. Výpravy organizované národními cestovními

agenturami stále postrádají napojení na management chráněných oblastí a místní komunity. Turistický ruch by měl být omezen a případně nezbytnosti i zakázán v ekologicky senzitivních územích. Turismus respektující zachování původního přírodní prostředí (ekoturistika) je životně důležitou součástí světového turistického průmyslu a může představovat dobrou alternativu i pro oblast Altaje.

3.4 Diverzita a habitat zemních savců

Habitat Stanoviště, nebo charakteristické místo výskytu živočichů nebo rostlinného druhu v určité míře, kde je možno jej ve volné přírodě nalézt.[6]

Svišť šedý a Sysel dlouhoocasý reprezentují nejhojnější hrabající býložravé druhy v pastvinách jižní Altaje a hrají důležitou roli v údržbě tohoto horského ekosystému. Dále se vyskytují ve vysokohorských alpských parcích v Severní Americe, Evropě a Asii ve svých přirozených lokalitách.

Svišť šedý (Marmota Baibacina)

Tab.1. Taxonomie Sviště šedého

Třída	Savci	Mammalia
Řád	Hlodavci	Rodentia
Čeleď	Veverkovití	Sciuridae
Rod	Svišť	Marmota
Rod	Svišť šedý	Marmota Baibacina

Biotopem Sviště šedého jsou alpínské louky, stepi, pastviny a okraje lesů zejména s kamenitým podložím s možností vyhrabání nor a firnové morény, které jsou významným faktorem pro zakládání kolonií.[7]. Většinu svého života tráví v doupatech, které hloubí v půdě a má několik vstupů. Svišť šedý je aktivní asi 5 měsíců v roce, hybernuje od října do března. Svišť šedý dozrává pomalu a odchov mláďat začíná až po třetím roce života. Vrh, asi 6 mláďat, kdy v prvním roce trpí velkou úmrtností. Méně než 20 % mláďat přežijí první rok. Příznivým počtem jedinců v kolonii je 8, nepříznivým > 5. Zdá se, že se dokáží křížit se Svištěm sibiřským (

Marmota Sibirica), kříženci pojmu základní prvky obou druhů volání a dokáží jím disponovat.[8]

V některých částech světa je svišť ceněn jako chutný pokrm, nebo za vysoce cennou kožešinu.

Sysel dlouhoocasý (Spermophilus undaltus)

Tab.2. Taxonomie Sysla dlouhoocasého

Třída	Savci	Mammalia
Řád	Hlodavci	Rodentia
Čeleď	Veverkovití	Sciuridae
Rod	Sysel	Spermophilus
Rod	Sysel dlouhoocasý	Spermophilus undaltus

Hlodavec z čeledi veverkovitých má hustý, pískově zelenavý kožíšek. Je o něco větší než jeho příbuzná - veverka. Na rozdíl od ní má krátký ocas, malé ušní boltce a přiléhavou srst. Zimu stráví v noře. Samice v červnu rodí v průměru pět mláďat, která jsou zpočátku holá a slepá. Už po 28 dnech života opouští noru a za další čtyři týdny se osamostatní. Živí se zelenými částmi rostlin, obilnými a travními semeny a bezobratlými. Sysel dlouhoocasý (*Spermophilus undulatus*) patří k málo známým a přitom velmi rozšířeným živočichům středoasijských hor a sibiřské tajgy. Je to nejpočetnější norující druh jihoaltajských horských stepí, který hraje nezastupitelnou roli ve fungování místního stepního ekosystému. Ke svému životu totiž syslové potřebují krátkostébelné stepní porosty, v nichž se dobře orientují, takže je nepřekvapí žádný predátor .[9]

3.4.1 Biotopové preference syslů dlouhoocasých

V rámci mapování fauny jižního Altaje byl sledován i výskyt syslů dlouhoocasých (*Spermophilus undulatus*), který patří k málo známým a přitom velmi rozšířeným živočichům středoasijských hor a sibiřské tajgy. Je

to nejpočetnější norující druh jihoaltajských horských stepí, který hraje nezastupitelnou roli ve fungování místního stepního ekosystému. Syslí kolonie mohou zaujímat až 50% rozlohy stepních biotopů a představují důležitý potravní zdroj pro mnoho druhů šelem a dravců např. lasici horskou (*Mustela altaica*), manula (*Otocolobus manul*), lišku korzaka (*Vulpes corsac*), orly skalní (*Aquila chrysaetos*) a orly stepní (*Aquila rapax*).

Výzkum biotopových nároků sysla dlouhoocasého v prostředí, které odpovídá podmínkám jaké na našem území panovaly v minulosti, by mohlo přinést důležité poznatky k ochraně sysla obecného (*Spermophilus citellus*), který je na našem území ohrožen vyhynutím. Zároveň i možnost monitoringu případných změn v místním vysokohorském prostředí a jejich vlivu na rámcový ekosystém dané oblasti.

3.4.2 Biotopové preference svišťů šedých

V rámci mapování fauny jižního Altaje byl sledován i výskyt svišťů. Svišť šedý (*Marmota baibacina*) je relativně málo známým středoasijským druhem. Jeho areál výskytu sahá od pohoří Ťan-Šan, přes Altaj a Sayan až k Novosibirsku. Rozšíření sviště šedého v jižní části Altaje je mozaikovitě a jeho početnost klesá. [10]

Svišť šedý hraje velmi důležitou roli v ekologii vysokohorských stepí jižního Altaje. Jeho populace představují potravní základnu pro větší druhy šelem i dravců, mezi které patří i ohrožené a chráněné druhy, např. orel královský (*Aquila heliaca*), orel skalní (*Aquila chrysaetos*) nebo levhart sněžný (*Uncia uncia*). Svišť tarbagan tvoří přibližně 60 % úlovků sněžných levhartů v sousedním mongolském Altaji v letním období (Schaller et al. 1994). Svišti jsou nejpočetnějším druhem větších býložravců v oblasti, sdílejí biotop s hospodářskými zvířaty a jsou tak přímo vystaveni působení antropogenních faktorů.

V neposlední řadě je svišť šedý důležitou lovnou zvěří, jeho kožešina i maso jsou vysoce ceněné. Lov svišťů tedy představuje po rozpadu státem (SSSR) dotovaného systému hospodaření vítaný zdroj příjmů místního obyvatelstva. [1]

3.5 Pedologický popis vzorků zeminy

Vzorky půdy byly odebrány v osmi lokalitách v oblasti Jižní Altaje.

Vzorek A, E (řeka Kužurmubulak)

brunisol – slabě vyvinutý tmavě hnědý organický (Ah)horizont, 5-8 cm mocný, překrývající světle hnědý (10YR 6/3d) minerální horizont (Bmk) s malou strukturní konzistencí a vyšším obsahem písečné frakce a kamenité klastické složky metamorfického (břidlicového) podloží. Celková mocnost půdního profilu 20-30 cm.

Vzorek B, C, D (řeka Kužurmubulak)

brunisol – slabě vyvinutý tmavě hnědý organický (Ah)horizont, 5-8 cm mocný, překrývající na svažitém terénu světle hnědý (10YR 6/3d) minerální horizont (Bmk) s malou strukturní konzistencí a vyšším obsahem písečné frakce a kamenité klastické složky břidlicového podloží. Celková mocnost půdního profilu 15-25 cm.

Vzorek F (Katuňský hřeben, pod horou Činilu)

brunisol – slabě vyvinutý tmavě hnědý organický (Ah)horizont, cca. 10 cm mocný, překrývající hnědý (10YR 5/3m) minerální horizont (Bmk) s vyšším obsahem jílu a kamenité klastické složky granitického podloží. Celková mocnost půdního profilu 30-40 cm.

Vzorek G (step Samacha)

černozem – dobře vyvinutý, tmavě hnědý až černý (10YR 3/3d) organický profil (Ah hor.), 10-15 cm mocný a kompaktní struktury s hustým kořenovým systémem stepního travnatého porostu a slabě vyvinutou půdní strukturou, překrývající tmavě hnědý (10YR 4/3d) až tmavě šedohnědý (10YR 3/2m) minerální horizont (Bmk) s vyšším obsahem písčité frakce a narezlými tmavě hnědými (7.5YR 4/6m) skvrnami oxidů železa. Celková mocnost půdního profilu cca. 30 cm zformovaného na glaciofluviálním podloží.

Vzorek H (řeka Kalanegyr)

Luvisol– výrazně vyvinutý a relativně mocný (>10 cm) organický profil (Ah), tmavě šedo-hnědý (10YR 4/2d), s velkým obsahem hlinité frakce a kořenovým systémem hustého travnatého porostu .Celková mocnost půdního profilu v nížinné periodicky saturované depresi na povrchu glaciofluviální terasy cca. 30-50 cm.

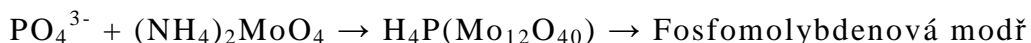
4 PRINCIPY STANOVENÍ DUSÍKU A FOSFORU

4.1 Stanovení veškerého rozpuštěného fosforu v půdě

V odpadních a povrchových vodách a také v půdě se fosfor vyskytuje v různých formách. Z hlediska analytického stanovení rozlišujeme anorganické fosforečnany, takzvané orthofosforečnany, hydrolyzované fosforečnany (např. polyfosforečnan v pracích prášcích) a fosfor vázaný v organických látkách. Všechny tyto formy fosforu způsobují zátěž životnímu prostředí, které se podobně jako uhlík a dusík a nemalou měrou podílí na eutrofizaci recipientu.

Při stanovení fosforu je důležité, aby nebylo při mytí laboratorního skla používáno tenzidů, které obsahují fosfáty, jež se adsorbují na povrchu skla a poskytují vyšší a nesprávné výsledky.

Veškerý rozpuštěný fosfor se stanoví jako orthofosforečnan po oxidační mineralizaci půdního vzorku s kyselinou sírovou a peroxidisíranem draselným. Jedná se o sumu $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_4^{2-} + \text{PO}_4^{3-}$. V prostředí kyseliny sírové dochází k reakci s molybdenanem anonným za vzniku kyseliny molybdátosfosforečné. Reakce je katalyzována antimonytymi ionty. Redukcí kyselinou askorbovou přechází žlutý komplex na fosfomolybdenovou modř.



Analytickou koncovkou je měření na spektrometru při vlnové délce 700 nm v 1 cm kyvetách. Získané hodnoty absorbance se zpracují metodou lineární regrese.[11]

4.2 Stanovení celkového organicky vázaného dusíku v půdě

Mineralizace dle Kjeldahla

Organický vázaný dusík lze stanovit suchým i mokřím způsobem. V prvním případě po pyrolýze, následné oxidaci s oxidem měďnatým. Vzniklé oxidy dusíku jsou redukovány s mědí či niklem na plynný dusík,

který se měří volumetricky, respektive katalytickou oxidací (katalyzátorem je např. oxid kobaltnato-kobaltitý), kdy je vzorek za vhodných experimentálních podmínek převeden na oxid dusnatý, jež reaguje s ozonem za vzniku oxidu dusičitého v excitovaném stavu, který při stabilizaci uvolňuje viditelné záření, které se detekuje fotonásobičem. Mluvíme o chemiluminiscenční detekci.

Z mokrých způsobů se převážně používá metoda Kjeldahlova, která je přes 100 let stará a byla mnohokrát různě modifikována. Metoda je často používána, zvláště pro vodné vzorky, přesto že se nejedná o metodu universální a má řadu omezení (nelze stanovit látky typu nitro, nitrozo, azo, azoxy, hydrazo a některé heterocykly). V případě anorganického dusíku je třeba, stejně jako v uvedených organických látkách provést redukci na amoniakální dusík, který se pak stanoví s amoniakálním dusíkem vzniklým z organické látky při Kjeldahlizaci.

Princip stanovení

Organická látka se mineralizuje v prostředí koncentrované kyseliny sírové a dusík v ní obsažený se převede na amonný ion. Reakce se provádí za zvýšené teploty, čehož je dosaženo přidávkem síranu draselného, a katalytického působení rtuťnatých iontů. Někdy se používá směsných katalyzátorů, které kromě rtuti obsahují měď a selen. Měď je však velmi malým katalyzátorem, selen zase může částečně oxidovat i vznikající amonné ionty.

Amonné ionty se obyčejně stanovují volumetricky po destilaci na Rothově, častěji Parnas-Wagnerově aparatuře. Po zalkalizování mineralizátu (v přítomnosti Hg^{2+} iontů je nutno přidat thiosíran, neboť Hg^{2+} ionty tvoří s NH_4^+ ionty komplex) se vydestiluje amoniak, jež se jímá v odměrném roztoku kyseliny sírové a retitruje se odměrným roztokem hydroxidu sodného, nebo se jímá v cca 2% roztoku kyseliny borité a titruje se odměrným roztokem kyseliny sírové. Rovněž je možno použít plynoměrné

iontové selektivní elektrody, kdy se měří po úpravě pH do silně alkalické oblasti nedisociovaný amoniak přímo v mineralizátu.

Existuje i coulometrická metoda stanovení amonných iontů, kdy se provádí titrace těchto iontů přímo v mineralizátu. Bromnan ve funkci titračního činidla se získává disproportionační reakcí bromu v alkalickém pufovaném prostředí. Potřebný brom se získává coulometricky za konstantního proudu z bromidu a bod ekvivalence se stanovuje biamperometricky. Čas potřebný na coulometrickou generaci bromu je přímo úměrný množství amoniaku získaného mineralizací. [12]

Coulometrické stanovení amonných iontů s biamperometrickou indikací

Coulometrie je metoda založená na měření elektrického náboje potřebného na elektrochemickou reakci. Pokud podléhá elektrochemické reakci přímo stanovovaná látka, mluvíme o přímé coulometrii, pokud se elektrochemickým procesem na elektrodě vyrábí složka (titrační činidlo), která reaguje se stanovovanou látkou, mluvíme o coulometrické titraci.

Coulometrii lze provádět za konstantního proudu (coulometrická titrace), nebo při konstantním vloženém potenciálu (potenciostatická coulometrie, prediktivní coulometrie)

Ve všech případech je třeba zjistit množství prošlého elektrického náboje. Vztah mezi elektrickým nábojem Q a hmotností látky m , která elektrochemicky zreagovala udává Faradyův zákon.

$$m = MH \cdot Q / z \cdot F = MH \cdot I \cdot t / z \cdot F$$

/1/

Kde: m - hmotnost zreagované látky	(g)
MH - molární hmotnost	($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
Q - elektrický náboj prošlý článkem	(C)
I - elektrický proud prošlý článkem	(A)
t - čas po který prochází článkem el. Proud	(s)
z - nábojové číslo elektrochemické reakce	(1)

F – Faradayova konstanta (96 484,56) (C. mol⁻¹)

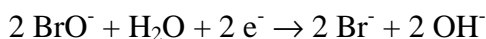
Při coulometrické titraci za konstantního potenciálu, kde se proud s časem snižuje se na zjištění elektrického náboje obvykle používá integrátoru, nebo grafické metody (prediktivní coulometrie). Množství elektrického náboje je též možno zjistit pomocí, do série zapojeného, chemického coulometru, například na stříbro (zjišťuje se hmotnost vyloučeného stříbra), na třaskavý plyn (zjišťuje se objem vodíku a kyslíku), na jod (vyloučený jod se titruje thiosíranem). V případě coulometrické titrace za konstantního se náboj zjistí pouhým vynásobením času a proudu.

Princip stanovení

Stanovení amonných iontů coulometrickou titrací, např. v mineralizátu po Kjeldahlizaci, je založena na reakci s Romanem, který vzniká v alkalickém prostředí (pH = 8,5 – 9,0 prostředí z bromu, coulometricky vyrobeného z bromidu.



Dosažením bodu ekvivalence je indikováno biamperometricky nárůstem indikačního proudu, kdy nadbytečný bromnan depolarizuje indikační katodu. Dosáhne-li indikační proud nastavené hodnoty, dojde k automatickému ukončení coulometrické titrace.



Biamperometrie je založena na sledování protékajícího proudu při konstantním vloženém potenciálu na dvě polarizované, obvykle platinové, elektrody. Princip lze vysvětlit na základě anodicko - katodické polarizační křivky. Velikost protékajícího proudu je závislá na poměru koncentrace redukované a oxidované formy depolarizátoru. Je-li přítomna pouze jedna

forma, je protékající proud téměř nulový. Velikost závisí dále na vloženém potenciálu. Jedná se vlastně o speciální případ voltametrie.

Ukončením titrace je vlastně vždy až za bodem ekvivalence. Přebytečný bromnan je využit u dalšího vzorku, který je opět přetitrován. Ale vždy stejně. Proto je nutné, aby byly mezi jednotlivými nástřiky dodrženy stále stejné časové intervaly a to pokud možno co nejmenší.[12]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 METODIKA STUDIA

Metodika studia je založena na aplikaci geografického informačního systému (GIS), umožňující komplexní zpracování biologických, ekologických, geologických dat, a vytvoření podkladů pro efektivní plán environmentálního managementu. Základní přístup spočívá v systematickém shromažďování a vyhodnocení získaných informací týkajících se vegetace, podnebí a půdního pokryvu, členitosti terénu, geologie, hydrologie, rozšíření specifických druhů flóry a fauny, hustoty a intenzity osídlení, využívání přírodních zdrojů. [9,13]

5.1 Metodika terénního výzkumu

Terénní mapování biodiverzity a dílčích geologických, pedologických, geografických charakteristik a antropogenních vlivů je prováděno metodou liniových transektů v délce 1 km. Transekty byly v terénu rozloženy tak, aby bylo možné zachytit a vyhodnotit maximální míru heterogenity prostředí a provést následné statistické vyhodnocení. Na každém transektu je vymezeno průměrně šest čtverců o rozloze 50 x 50 m s přibližným odstupem 200 m. Byla prováděna průběžná fotografická dokumentace každého transektu. Ekologické parametry určované na každém čtverci jsou rozděleny do pěti kategorií 1. geografie 2. antropogenní faktory 3. vegetace 4. geologie a pedologie a 5. fauna (Tab. 1.) [14]

Mezi aplikované geografické parametry patří poloha, nadmořská výška, sklon a expozice svahu, vzdálenost od nejbližší vodní plochy a relativní vlhkost. Údaje o vegetaci zahrnují pět parametrů, mezi něž náleží pokryvnost, výška vegetace a zejména vegetační typy. Determinace základních vegetačních jednotek v terénu slouží především ke kalibraci satelitních snímků pro účely GIS, která bude následně provedena pro celé zájmové území. Mezi geologické a pedologické parametry patří typ půdního pokryvu (černozem, luvisol, brunisol, podzol, regosol), mocnost půdy, objemové (%) zastoupení hrubo- a jemně zrného klastického materiálu a charakter geologického podloží. Tyto parametry byly zvoleny tak, aby co

nejlépe odpovídaly potřebám mapování biodiverzity dané oblasti. Získaná databáze byla statisticky vyhodnocena a následně použita v rámci GIS a dílčích environmentálních studií.

Tab.3. Parametry terénní dokumentace GIS

Parametry	Popis
1. Geografie	
Zeměpisná poloha	souřadnice
Nadmořská výška	m n. m.
Sklon svahu	stupně
Orientace svahu	světová strana
Vzdálenost od vody	vzdálenost od nejbližšího vodního zdroje (m)
Srážková oblast	1. aridní 2. semiaridní 3. semihumidní 4. humidní
2. Antropogenní faktory	
Míra narušení lidskou činností	1. nízké 2. střední 3. velké
3. Vegetace	
Pokryvnost bylinného patra	% porostlé plochy
Pokryvnost keřového patra	% porostlé plochy
Pokryvnost stromového patra	% porostlé plochy
Průměrná výška bylinného porostu	(cm)
Vegetační typ	1. tajga, 2. porosty dřevin podél toků, 3. keřové porosty, 4. travnaté porosty, 5. mokřadní vegetace bez dřevin (ostřice), 6. vegetace sutí, 7. skály
4. Geologie a pedologie	
Pokryvnost skalnatých výchozů	% plochy
Typ půdy	1. Černozem 2. Brunisol 3. Luvisol 4. Podzol 5. Regosol
Mocnost půdní vrstvy	(0) absence (1) < 0.1m, (2) 0.3 – 0.1m, (3) 0.5 – 0.3m, (4) > 0.5m
Charakter půdního substrátu	1. spraš 2. jíl 3. písek 4. štěrk 5. břidlice 6. žula
% zastoupení klastického materiálu	(1) < 10%, (2) < 30%, (3) < 50%, (4) < 70%, (5) > 70%
5. Fauna	
Svišti šedí	Přítomnost / nepřítomnost nor
Syslí dlouhoocasí	Přítomnost / nepřítomnost nor
Ostatní druhy	

Součástí uvedeného geografického mapování byly průběžně prováděny místní biologická a krajinně ekologická pozorování, včetně odběru pedologických a mikrobiologických vzorků v návaznosti na předchozí studia

[15], měření GPS lokace a detailní fotografické dokumentace v rámci řešení dílčí odborné problematiky.

5.2 Metodika laboratorního studia GIS

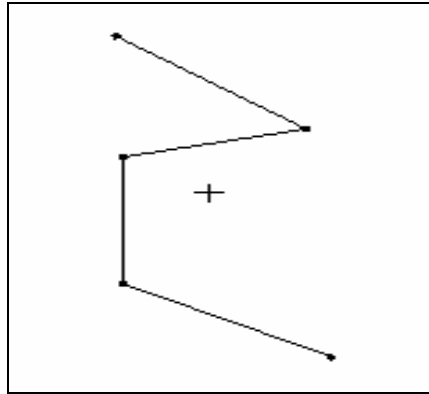
Geografické informační systémy (GIS) a dálkový průzkum země (DPZ) jsou dnes již neoddelitelnou součástí výzkumu v mnoha vědních disciplínách. Metody, které poskytují moderní GIS a DPZ, umožňují komplexní analýzy a syntézy i v oblasti krajinně ekologického výzkumu, např. za vstupu geomorfologických, klimatických, hydrologických, biotopových informací. DPZ slouží k uchování, zpracování a interpretaci digitálních leteckých a satelitních snímků. Je založen na fyzikální podstatě elektromagnetického záření a jeho interakci s různými materiály a způsoby záření. Výstupy DPZ lze využít jako vstupní data pro GIS. Výhodou dat získaných z DPZ je jejich plošný záběr, možnost objektivní kontroly a možnost jejich analýzy v čase. Např. družice Landsat, jejichž data byla pro tento projekt použita, byly vypuštěny již v 80. letech minulého století a umožňují časově návazná srovnání případných přírodních změn na daném teritoriu.

Nejdůležitější vlastností GIS je schopnost práce s prostorovými údaji s využitím geografické databáze, nesoucí topologické a atributové informace. GIS umožňuje konverzi a verifikaci informací převedených do digitální podoby, umožňuje transformaci dat a prostorovou analýzu dat – od jejich statistického hodnocení, integraci prostorových údajů, analýzy obrazů, analýzy sítí, atd. [16] Výsledky práce v prostředí GIS mohou mít podobu map, diagramů, tabulek, grafů. Kvalita výstupů je však závislá na kvalitě vstupních dat.

Klimatická data průměrných ročních teplot a srážkových úhrnů jsou převzata ze světové databáze klimatických dat WORLDCLIM, v podobě rastru s rozlišením 1 km². Data jednotlivých vrstev jsou interpolována z měsíčních klimatických dat meteorologických stanic. Pro účely klasifikace krajinného krytu zájmové oblasti byly zpracovány dvě scény družice Landsat ETM 7+ s lokalizací 144/25 a 144/26. Zdrojem dat je společnost

Global Land Cover Facility (GLCF), která umožňuje přístup k vybraným družicovým datům pro podporu výzkumu životního prostředí. [17]

5.3 Metodika odběru vzorků půdy



Obr.3. Schéma svišťí kolonie, řeka Kužurmubulak

Vzorky půdy byly odebírané dle schématu (Obr.2.). Každý bod znázorňuje vstupní otvor svišťí kolonie. V kolonii byl vyznačen střed kolonie (ve schématu označen křížkem), kde byl odebrán vzorek půdy č.1, ve vzdálenosti 3 m po směru svahu ve stejné linii byl odebrán vzorek č. 2 a po dalších 3 m odebrán vzorek č. 3. Každý vzorek půdy byl odebrán ve výkopu o velikosti 10x10 cm. Odběr jsem prováděl lopatkou, odkryl horní vrstvu zeminy a odebral vždy z hloubky zhruba 10 – 15 cm cca 100 g vzorku zeminy. Vzorek zeminy byl uložen do uzavíratelných PE sáčků, řádně označen datumem, lokalitou odběru, nadmořskou výškou a přesnou lokací pomocí GPS a převezeny do ČR k následným analýzám.



Obr.4. Celkový pohled na místo odběrů vzorků a na linii za sebou jdoucích svišřích kolonií

5.4 Metodika přípravy vzorku půdy pro analýzu N a P

Před vlastní analýzou vzorků půdy bylo třeba provést přesytí půdy přes síta o velikosti oka 2mm, 1,4mm, 1,0 mm za účelem odstranění organického materiálu (kořeny, zbytky rostlin, kamení) které by rušily výslednou analýzu P a N. Pro analýzu byla použita frakce, která prošla okem o velikosti 1mm. Všechny oka byly čtvercového prořezu.

Přesytí vzorků se provádělo na prosívacím stroji v laboratoři. Každá frakce, která zůstala na příslušném sítu byla zvážena a zaznamenána. Hodnoty byly použity pro zpracování sítové analýzy a sestrojení integrální distribuční křivky $Q(r)$.

6 PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ, POUŽITÉ CHEMIKÁLIE A ROZTOKY

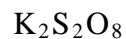
6.1 Přístrojové vybavení

- Coulometrický titrátor s biamperometrickou indikací bodu ekvivalence
- Coulometr SL-02, JZD agrokombinát Slušovice, ČR.
- Elektroda platinová – kombinovaná EPt 42, JZD agrokombinát Slušovice, ČR.
- Elektroda platinová – generační katoda s můstkem EPt 32, JZD agrokombinát Slušovice, ČR.
- Elektroda platinová – generační anoda EPt 41, JZD agrokombinát Slušovice, ČR.
- Elektromagnetická míchačka POLAMED, type MM5, Polsko.
- Dávkovací pipeta Labpipete 200 o objemu 200 μ l.
- Dávkovací pipeta Plastomed F20 o objemu 20 μ l.
- Dávkovací pipeta Plastomed 200 – 1000 o objemu 200 – 1000 μ l.
- Upravený kalkulátor MR 4100, Tesla Rožnov k.p., Vrchlabí, ČR.
- Spektrometr UNICAM HELIOS_ε
- Centrifuga, type MPW – 340, Polsko
- Centrifuga MR 23i
- Analytické váhy SCALTEC SBC 32
- Kjeldahlizační hnízda, Sklářny Kavalier, n.p. Sázava, závod Votice.
- Laboratorní třepačka LT2, ČR.
- Topné laboratorní hnízdo LTHS 250, Brněnská drutěva, v.d. Brno Žabovřesky.

- Síta (1,4 mm, 1,2 mm, 1mm). Stavební strojírenství, n.p. Brno, závod Ivančice. ČSN 153105

6.2 chemikálie a činidla

Peroxodisíran draselný p.a.



Mr = 270,3238 g/mol

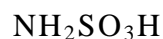
Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Kyselina askorbová ČsL. 3



Mr = 176,1241 g/mol

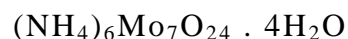
Kyselina amidosulfonová p.a.



Mr = 97,0947 g/mol

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Tetrahydrát molybdenanu amonitého p.a.



Mr = 1235,8577 g/mol

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Hemihydrát vinanu antimolo-draselného p.a.



Mr = 333,9363 g/mol

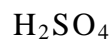
Dihydrogen fosforečnan draselný p.a.



Mr = 136,0855

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Kyselina sírová p.a.



Mr = 98,0794 g/mol

Ing. Petr Lukeš, Osvooboditelů 1815, Uherský Brod.

Hydroxid sodný p.a.



Mr = 39,9971

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Fenolftalein p.a. $C_{20}H_{14}O_4$

Mr = 318,3227 g/mol

Uhličitan draselný p.a. K_2CO_3

Mr = 138,2055 g/mol

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Hydrogenuhlíčan sodný p.a. $NaHCO_3$

Mr = 84,0061 g/mol

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Bromid draselný KBr

Mr = 119,0023 g/mol

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Bromičnan draselný p.a. $KBrO_3$

Mr = 167,0005 g/mol

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Síran amonný p.a. $(NH_4)SO_4$

Mr = 132,1406

Lachema a.s., o.z. Neratovice, ČR

Oxid rtuťnatý p.a. HgO

Mr = 216,5894

Síran draselný p.a. K_2SO_4

Mr = 174,2602

6.3 Roztoky a jejich příprava

Redestilovaná voda

Připravena z vody destilované čistěním metodou reverzní osmózy a směsným ionexem, případně rektifikací s H_2SO_4 a KMnO_4 na UIOZP FT UTB ve Zlíně, ČR.

Roztok molybdenanu

14,4 ml koncentrované kyseliny sírové (96%) se za chlazení a míchání přidá ke 30 ml destilované vody. Po ochlazení na 20°C se ke směsi přidají roztoky a+b+c a doplní se vodou po rysku ve 100 ml odměrné baňce.

Roztok a:

1,00 g kyseliny amidosulfonové $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ se rozpustí v 10 ml destilované vody

Roztok b:

1,25 g tetrahydrátu molybdenanu anonného $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ se rozpustí ve 20 ml destilované vody

Roztok c:

V 10 ml destilované vody se rozpustí 0,0345 g hemihydrátu vinanu antimono – draselného $\text{SbOKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 / \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$

Roztok kyseliny askorbové – 10%

2,00 g kyseliny askorbové se rozpustí v 18 ml destilované vody.

Zásobní roztok fosforečnanu o koncentraci 200 mg.l^{-1}

0,14329g dihydrogenfosforečnanu draselného vysušeného při 105°C se rozpustí v demineralizované vodě, touto doplní na objem 500 ml a konzervuje se 1 ml chloroformu.

Pracovní roztok fosforečnanu o koncentraci 10 mg.l^{-1}

5 ml zásobního roztoku fosforečnanu o koncentraci $200 \text{ mg.l}^{-1} \text{ PO}_4^{3-}$ se pipetuje do 100 ml odměrné baňky a demineralizovanou vodou se doplní po značku.

Kalibrační roztoky (standardy PO_4^{3-})

Do 25 ml odměrných baněk se postupně dávkuje pracovní roztok fosforečnanu o koncentraci $10 \text{ mg.l}^{-1} \text{ PO}_4^{3-}$, v množství 0,0 až 8,0 ml a přidá se demineralizovaná voda na objem cca 20 ml. Přidá se 1,5 ml roztoku molybdenanu, promíchá se a přidá se 0,5 ml roztoku kyseliny askorbové. Po doplnění vodou po rysku se nechá 10 minut stát.

3,75 M Kyselina sírová:

Do 80 ml destilované vody se opatrně přidá 20,8 ml 96 % H_2SO_4 .

5,0 M Hydroxid sodný:

40 g NaOH se rozpustí ve 140 ml destilované vody a po ochlazení se doplní touto vodou po rysku.

2,0 M Hydroxid sodný:

Do 100 ml odměrné baňky se dá 50 ml destilované vody a opatrně a za stálého míchání se pipetuje 40 ml 5,0 M- NaOH. Po temperaci se doplní destilovanou vodou po rysku.

Roztok fenolftaleinu – 1%:

V 50 ml 90% spektrálního ethanolu se rozpustí asi 0,5 g fenolftaleinu.

Katalytický roztok:

2 g HgO se rozpustí ve směsi 20 ml destilované vody s 5 ml koncentrované kyseliny sírové, přidá se 134 g K_2SO_4 a 650 ml destilované vody. Po přidání 200 ml H_2SO_4 , důkladném promíchání a ochlazení se doplní destilovanou vodou na objem 1 litru.

Anodový roztok:

V 1 litru teplé destilované vody se rozpustí 200 g KBr, 100 g NaHCO_3 a 8 g K_2CO_3 . Výsledné pH = 8,6 až 8,8 je možnoupravit přidavkem K_2CO_3 .

Katodový roztok:

10 g KBrO_3 se rozpustí v 80 ml destilované vody a přidá se 20 ml anodového roztoku.

Zásobní roztok amoniakálního dusíku o koncentraci 1000 mg.l^{-1} :

1,17925 g síranu amonného, vysušeného při 105°C do konstantní hmotnosti, se rozpustí v redestilované vodě a doplní se v odměrné baňce na objem 250 ml.

Pracovní roztok A o koncentraci 500 mg.l^{-1} :

100 ml zásobního roztoku se pipetuje do 200 ml odměrné baňky a doplní destilovanou vodou po rysku.

Pracovní roztok B o koncentraci 50 mg.l^{-1} :

10 ml zásobního roztoku se pipetuje do 200 ml odměrné baňky a doplní destilovanou vodou po rysku.

Standardní (kalibrační) roztoky:

Připraví se ředěním zásobního roztoku. Do 25 ml odměrných baněk se pipetuje 25 – 20 – 15 ml zásobního roztoku amoniakálního dusíku a doplní se destilovanou vodou po rysku. Standardy obsahují $1000 - 800 - 600 \text{ mg.l}^{-1}$ dusíku.

Dále se připraví ředěním pracovního roztoku A. Do 25 ml odměrných baněk se pipetuje 25 - - 20 – 15 – 10 – 5 – 4 – 3 ml pracovního roztoku A a doplní se destilovanou vodou po rysku. Takto připravené standardy obsahují $500 - 400 - 300 - 200 - 100 - 80 - 60 \text{ mg.l}^{-1}$ dusíku.

Zbývající standardy se připraví ředěním pracovního roztoku B. Do 25 odměrných baněk se pipetuje 25 – 20 – 15 – 10 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1 ml pracovního roztoku B a doplní se destilovanou vodou po rysku. Standardy obsahují $50 - 40 - 30 - 20 - 10 - 8 - 6 - 4 - 2 \text{ mg.l}^{-1}$ dusíku.

6.4 Pracovní postupy

6.4.1 Stanovení veškerého rozpuštěného fosforu

Do tří mineralizačních baněk o objemu 250 ml se přidá 1 g vzorku půdy, přidá se 10 ml 3,75 M H_2SO_4 a 1,5 g peroxidisíranu draselného. Zakryje se nálevkou s krátkým stonkem a mineralizuje se alespoň 1 hodinu v topném hnízdě, dokud silně zahuštěná směs není čirá. Po ochlazení se přidá asi 10 ml H_2O , 10 ml 5 M NaOH, 2 kapky roztoku fenolftaleinu a neutralizuje se do slabě ružového zbarvení 2M NaOH. Poté se přidá kapka kyseliny sírové na odbarvení roztoku ($\text{pH} < 8,2$). Vzniklý zákal oddělíme na rotační centrifuze a supernatant se převede do 100 ml odměrné baňky a doplní destilovanou vodou po rysku. Do připravených 25 ml odměrných baněk se pipetuje 20 ml vzorku (případně méně), přidá se 1,5 ml roztoku molybdenanu, promíchá se a přidá se 0,5 ml roztoku kyseliny askorbové. Po doplnění vodou po rysku se nechá 10 minut stát. Poté se měří na spektrometru při vlnové délce 700 nm v 1 cm kyvetách. Zbarvení je stále pouze 60 minut.

Získané hodnoty se stanovují metodou kalibrační přímky.

6.4.2 Stanovení celkového dusíku

Kjeldahlizace

Do mineralizační Kjeldahlizační baňky o objemu 100 ml se vloží diferenčně navážený pevný vzorek, přidá se 50 ml katalytického roztoku a jedna skleněná perla (proti utajenému varu). Kjeldahlizační baňky opatřené nálevkou se umístí na písečné lázni a zapnou se topná hnízda. Během varu dochází ke zmenšování objemu a následnému ztmavnutí až zčernání mineralizované směsi, která se postupně vyčiří. Po vyčiření se mineralizuje ještě 10 – 15 minut, načež se vypne písečná lázeň. Po zchlazení se obsah kjeldahlizační baňky rozpustí v malém množství destilované vody a převede se do 50 ml odměrné baňky a po ochlazení se doplní po rysku.

Připravené mineralizáty se stanovují metodou coulometrické titrace s biamperometrickou indikací a získané hodnoty se zpracují metodou kalibrační přímky.

Coulometrická titrace

Do kádinky se vloží míchadlo a 50 ml anodového roztoku. Kádinka se zafixuje na elektromagnetické míchače a do roztoku se opatrně ponoří elektrody. Zapne se míchání, které je třeba udržovat během celé práce konstantní.

Špička dávkovače se standardem se ponoří 10 – 15 mm po hladinu anodového roztoku v kádince pomalu se dávákuje standard a začne se sledovat údaj na stopkách. Po dosažení původní výchylky μA -metru se stopky zastaví a výsledný čas se zaznamená. Ihned po sepnutí titrátoru se dávákuje znovu standard do té doby, dokud nebudou výsledné časy stejné. Z hodnot daných standardů se sestrojí kalibrační přímka.

7 VÝSLEDKY A DISKUZE

Cílem mé práce je studium současných environmentálních transformací v oblasti jižního Altaje, pohraniční rusko-kazašské území Republiky Gorno Altaj, na základě vyhodnocení geochemických změn v půdním pokryvu v důsledku biologické aktivity vybraných zemních savců. Předmětem výzkumu byl odběr vzorků pro zjištění obsahu dusíku a fosforu v závislosti na zvýšenou biotickou aktivitu svišťů jako článku potravního řetězce místního vysokohorského (sub-alpínského) biotopu a jeho vrcholového představitele levharta sněžného (*Uncia uncia*).

7.1 Výsledky biotopových preferencí svišťů šedých

Výsledky vycházejí z dat získaných mapováním již zmíněných liniových transektů. Při vyhodnocování bylo třeba nastavit environmentální proměnné, které výskyt svišťů indikují. Svišti šedí výrazně preferují oblasti bez stromového krytu a pouze okrajově tolerují keřové porosty (až do 35%), zatímco hustota pokryvnosti bylinného patra představuje významnou součást výběru přirozeného prostředí zemních savců a to v rozmezí 40% - 70%. Svišti upřednostňují rostlinné společenstva *Poaceae*, *Potentilla* a *Artemisia* mimo křoví a stromového krytu (tj. pastviny v údolí, krátká travní step, krátká travní tundrová step a aluviální tundrová step). Výška bylinného patra není průkazným parametrem ovlivňujícím výskyt tohoto druhu.. Většinou preferují oblasti s nízkým bylinným krytem o výšce 10cm a výše. Množství keřů a bylinného patra společně s vyššími bylinami představovaly nejdůležitější vegetační proměnné.

Efekty environmentálních proměnných.

Nadmořská výška a expozice svahu výrazně neovlivňuje stanoviště svišťů. Jejich kolonie se nejvíce vyskytovaly na prudkých svazích ($> 20^\circ$) než na mírných svazích. Také blízkost k nejbližší vodě (řeka, potok, jezero) významně ovlivňuje pravděpodobnost výskytu zemních savců. Vybírají si lokality ve vzdálenosti 100 – 300 m od vodního zdroje. To znamená, že zemní savci preferují prudší svahy v blízkosti vodního zdroje.

Efekty geologických proměnných.

Zmenšený půdní kryt (10 – 30 cm) neodrazoval pozemní savce od budování systémů děr a doupat, dokonce tyto lokality preferují pro své stanoviště. Významně častěji stavějí svá doupata v půdě z vyšším množstvím (50% - 60%) hrubého úlomkového materiálu. Množství kameného krytu výrazně neovlivňuje pravděpodobnost osídlení zemními savci. Zemní savci se významně častěji vyskytují ve volných, větrem nanesených, lokalitách jako jsou spraše a písek a nad skalním podložím (rozložené břidlicové horniny a žulové kvádry) než v mokřím jílu nebo kompaktním štěrku. Relativní vlhkost je dalším faktorem ovlivňujícím výběr stanoviště svišťů, které nabízejí aridní a semiaridní oblasti. Půdní druh, půdní tloušťka, povrchová geologie, množství hrubého úlomkovitého materiálu a relativní půdní vlhkost významně ovlivňují stanoviště zemních savců. Vybírají aridní a semiaridní lokality s malou vrstvou černozemě obsahující velké množství hrubého úlomkovitého materiálu a vyhýbají se lokalitám složených z jílu a štěrků.

Diskuze.

Výskyt svišťů je v jižní Altaji je ovlivněna především výškou bylinného patra, vzdáleností k vodnímu zdroji, hustotou keřového patra, tloušťkou specifické půdní vrstvy. Tyto druhy se striktně vyhýbají lesům a toleruje jen malou hustotu keřového patra.

Svišťi se vyhýbají jílu a štěrkopískové zemině pravděpodobně kvůli nižší propustnosti pro vodu a pro větší potíže při budování doupěte. Vyšší výskyty v oblastech s malou půdní tloušťkou a vyšší poměrná část hrubého úlomkovitého materiálu pravděpodobně odráží jejich preferenci pro suché a polovyprahlé lokality. Silné půdní vrstvy s malými množstvími hrubého úlomkovitého materiálu jsou typické pro pravidelně rozvodněné vlhké oblasti. Lepší odvodnění a redukovaná vlhkost jsou pravděpodobně důležitější faktory než vyšší aktivní náklady přidružené se stavbou doupěte v tvrdém kamenitém podkladu.

Přítomnost dalších druhů neovlivňuje výběr stanoviště pro budování půdního systému děr a doupat. Nicméně naše výsledky by mohly být zkresleny faktem, že jsou často štvaní a jejich přidělení a obytný výběr by mohl být pozměněný. Předvolby pro lokality se střední hustotou velmi nízkého bylinného krytu stejně jako nedostatek vzájemné interakce z ostatními zemními savci navrhuje, aby stanoviště výběru sviště bylo určeno spíše hrabajícím podmínkám a potravinovou dostupností, nicméně potravinová dostupnost může omezit hustotu a přežití jak je známo u polárních savců. Riziko predace může být silně ovlivněno rostlinným krytem. Kryt může posloužit před maskováním od dravých živočichů a překážku pro sledující dravce. Obráceně to může zahradit zvířecí pohled na jeho okolí a zkracuje tak vizuální vzdálenost objevení dravého živočicha. Zemní savci se obecně spoléhají na jejich zrak pro odhalení nějakého dravce, proto vyhledávají stanoviště z nízkým vegetačním krytem.

Stupeň lidské činnosti není významným faktorem pro ovlivnění stanoviště. U některých druhů se zdá, že budou preferovat silně pasoucí lokality v blízkosti lidských sídel a cest. Intenzivní pastva zabraňuje keřům a zarůstání lesem, drží rostlinstvo nízko, a tak poskytuje vhodné podmínky pro zemní savce vyhledávající otevřené lokality, kde mohou být dravci snáze odhaleni.

Zemní savci přispívají mnoha způsoby k funkci ekosystému horských luk a pastvin. Celkem zemní savci ukázaly širokou ekologickou valenci a jeho populace není vystavena nebezpečí narušením lokality lidmi a domácím dobyt看em.

7.2 Dopad svišťů na geomorfologii a rozmanitost flóry a fauny

Dopad svišťů na rozmanitost flóry a fauny byl zkoumán v osmi nezávisle vybraných koloniích. Geomorfologický dopad na krajinu zde může být buď přímý nebo nepřímý. Přímé efekty jsou udusání nebo ušlapání půdy v koloniích, budování nor a doupat, přeprava vyhrabaného materiálu způsobující svaživost terénu a následná přímá eroze skalního podloží. Jak příliš významné mohou být přímé dopady, tak příliš jsou významné nepřímé

dopady, mezi které patří rušení šikmé stability doupěte, zvýšení povrchového odtoku v důsledku zhutňování půdy, měnící se půdní chemické vlastnosti, měnící se chemické vlastnosti půdní vody kvůli usnadnění vniknutí povrchové vody do půdy následkem budování doupat.

Mezi další faktory ovlivňování patří zcela jistě také expozice a úhel sklonu svahu, mateřský materiál, velikost sviští kolonie, která byla různorodá, sezónní klimatické podmínky, mezi něž patří intenzita slunečního záření, vysoké teploty a vítr.

Řada vegetace v zájmovém území (kolonie) se liší od vnější vegetace v okolí svištích nor svojí velmi nízkou druhovou rozmanitostí, než v přirozené stepní vegetaci. V místech nálezu kolonií byla zvětšená hojnost růstu trávy, zatímco vlada keřů a přítomnost kryptogamních rostlin (mechy a lišejníky) byla snížena. To naznačuje, že přes aktivitu svištího budování nor, pošlapání a udusání okolí a hlavně vyměšování exkrementů upravují mikrorelief a floristické složení vysokohorských stepí na území Jižní Altaje.



Obr.5. Úhorník mnohodílný (*descurania sophia*) indikující výrazné mechanické narušení místa v závislosti na zvýšenou koncentraci dusíku v půdě činností sviští kolonie.



Obr.6. Srdečník tatarský (*leonurus Tatarica*) indikující menší narušení, vytvořený kruh kolem je porost úhorníku mnohodílného..



Obr.7. Pohled na sviščí kolonii.

Porosty ostřice ve středu kolonie v důsledku udusání a pošlapání okolí (vyšlapaná ulička), na okrajích porost srdečníku tatarského, indikující narušení.

7.3 Výsledky provedené síťové analýzy

Byla provedena síťová analýza pro odstranění organického materiálu. Postup dané analýzy je podrobně popsán v kapitole 5.4. Metodika přípravy vzorku půdy pro analýzu N a P.

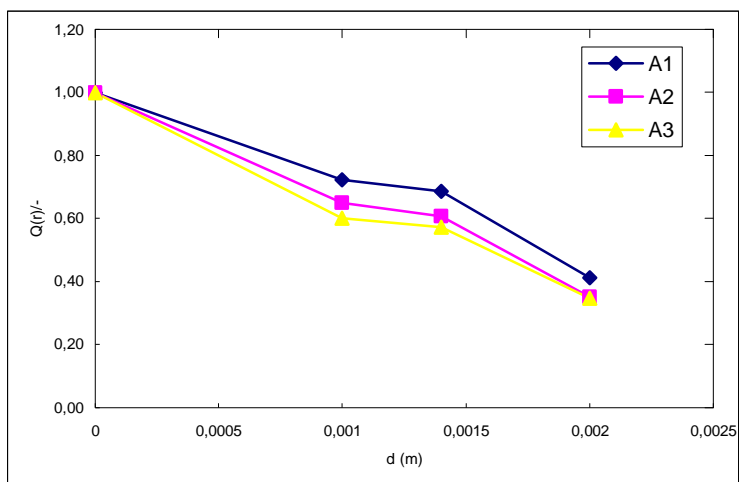
Tab.4. Tabulka naměřených hodnot provedené síťové analýzy

Vzorek	Oko	mi	wi	wi(%)	F(r) /-	Q(r) /-	Vzorek	Oko	mi	wi	wi(%)	F(r) /-	Q(r) /-
A1	1	38,62	0,41	41,26	0,41	0,41	E1	1	31,97	0,38	37,77	0,38	0,38
	2	25,59	0,27	27,34	0,27	0,69		2	14,32	0,17	16,92	0,17	0,55
	3	3,5	0,04	3,74	0,04	0,72		3	5,14	0,06	6,07	0,06	0,61
	Z	25,89	0,28	27,66	0,28	1,00		Z	33,21	0,39	39,24	0,39	1,00
	suma	93,6						suma	84,64				
A2	1	35,59	0,35	35,15	0,35	0,35	E2	1	22,62	0,24	23,85	0,24	0,24
	2	25,9	0,26	25,58	0,26	0,61		2	12,85	0,14	13,55	0,14	0,37
	3	4,2	0,04	4,15	0,04	0,65		3	5,81	0,06	6,13	0,06	0,44
	Z	35,56	0,35	35,12	0,35	1,00		Z	53,56	0,56	56,47	0,56	1,00
	suma	101,3						suma	94,84				
A3	1	35,33	0,35	34,70	0,35	0,35	E3	1	35,89	0,33	33,06	0,33	0,33
	2	22,89	0,22	22,48	0,22	0,57		2	17,07	0,16	15,72	0,16	0,49
	3	3	0,03	2,95	0,03	0,60		3	4,7	0,04	4,33	0,04	0,53
	Z	40,59	0,40	39,87	0,40	1,00		Z	50,91	0,47	46,89	0,47	1,00
	suma	101,8						suma	108,6				
B1	1	18,63	0,25	24,61	0,25	0,25	F1	1	28,25	0,30	29,75	0,30	0,30
	2	17,16	0,23	22,67	0,23	0,47		2	34,17	0,36	35,98	0,36	0,66
	3	4,3	0,06	5,68	0,06	0,53		3	4,8	0,05	5,05	0,05	0,71
	Z	35,6	0,47	47,03	0,47	1,00		Z	27,75	0,29	29,22	0,29	1,00
	suma	75,69						suma	94,97				
B2	1	18,74	0,22	21,97	0,22	0,22	F2	1	16,14	0,21	21,50	0,21	0,21
	2	30,54	0,36	35,81	0,36	0,58		2	11,62	0,15	15,48	0,15	0,37
	3	4,6	0,05	5,39	0,05	0,63		3	4,7	0,06	6,26	0,06	0,43
	Z	31,4	0,37	36,82	0,37	1,00		Z	42,61	0,57	56,76	0,57	1,00
	suma	85,28						suma	75,07				
B3	1	26,9	0,29	28,83	0,29	0,29	F3	1	22,92	0,32	32,25	0,32	0,32
	2	19,82	0,21	21,24	0,21	0,50		2	8,84	0,12	12,44	0,12	0,45
	3	5,3	0,06	5,68	0,06	0,56		3	1,9	0,03	2,67	0,03	0,47
	Z	41,28	0,44	44,24	0,44	1,00		Z	37,4	0,53	52,63	0,53	1,00
	suma	93,3						suma	71,06				

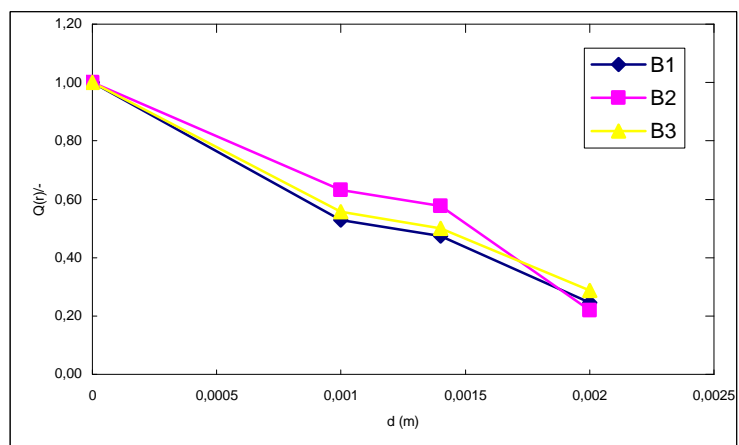
Tab.4. Pokračování

Vzorek	Oko	mi	wi	wi(%)	F(r) /-	Q(r) /-	Vzorek	Oko	mi	wi	wi(%)	F(r) /-	Q(r) /-
C1	1	43,86	0,47	47,11	0,47	0,47	G1	1	14,88	0,20	19,51	0,20	0,20
	2	19,97	0,21	21,45	0,21	0,69		2	4,17	0,05	5,47	0,05	0,25
	3	3,6	0,04	3,87	0,04	0,72		3	2,84	0,04	3,72	0,04	0,29
	Z	25,67	0,28	27,57	0,28	1,00		Z	54,37	0,71	71,30	0,71	1,00
	suma	93,1						suma	76,26				
C2	1	26,8	0,31	30,54	0,31	0,31	G2	1	18,52	0,22	22,40	0,22	0,22
	2	26,72	0,30	30,45	0,30	0,61		2	4,52	0,05	5,47	0,05	0,28
	3	7,2	0,08	8,21	0,08	0,69		3	5,74	0,07	6,94	0,07	0,35
	Z	27,02	0,31	30,80	0,31	1,00		Z	53,9	0,65	65,19	0,65	1,00
	suma	87,74						suma	82,68				
C3	1	21,66	0,25	25,47	0,25	0,25	G3	1	14,71	0,19	19,01	0,19	0,19
	2	30,55	0,36	35,92	0,36	0,61		2	3,96	0,05	5,12	0,05	0,24
	3	0,6	0,01	0,71	0,01	0,62		3	4,92	0,06	6,36	0,06	0,30
	Z	32,23	0,38	37,90	0,38	1,00		Z	53,78	0,70	69,51	0,70	1,00
	suma	85,04						suma	77,37				
D1	1	35,18	0,40	39,75	0,40	0,40	H1	1	28,7	0,29	28,61	0,29	0,29
	2	13,35	0,15	15,08	0,15	0,55		2	10,62	0,11	10,59	0,11	0,39
	3	2,4	0,03	2,71	0,03	0,58		3	1,6	0,02	1,60	0,02	0,41
	Z	37,58	0,42	42,46	0,42	1,00		Z	59,39	0,59	59,21	0,59	1,00
	suma	88,51						suma	100,3				
D2	1	29,31	0,29	29,44	0,29	0,29	H2	1	23,91	0,42	41,91	0,42	0,42
	2	24,3	0,24	24,41	0,24	0,54		2	4,72	0,08	8,27	0,08	0,50
	3	11,3	0,11	11,35	0,11	0,65		3	1,1	0,02	1,93	0,02	0,52
	Z	34,65	0,35	34,80	0,35	1,00		Z	27,32	0,48	47,89	0,48	1,00
	suma	99,56						suma	57,05				
D3	1	21,47	0,28	28,02	0,28	0,28	H3	1	21,21	0,34	33,94	0,34	0,34
	2	12,12	0,16	15,82	0,16	0,44		2	5,15	0,08	8,24	0,08	0,42
	3	3,5	0,05	4,57	0,05	0,48		3	1,7	0,03	2,72	0,03	0,45
	Z	39,54	0,52	51,60	0,52	1,00		Z	34,44	0,55	55,10	0,55	1,00
	suma	76,63						suma	62,5				

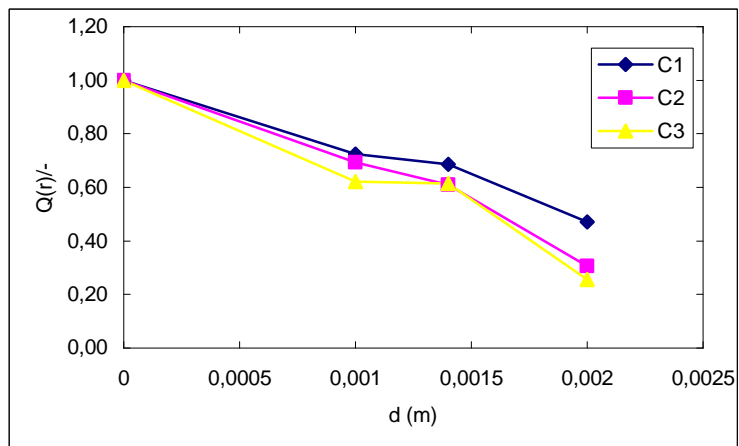
Výsledné integrální distribuční křivky jsou uvedeny v následujících osmi grafech.



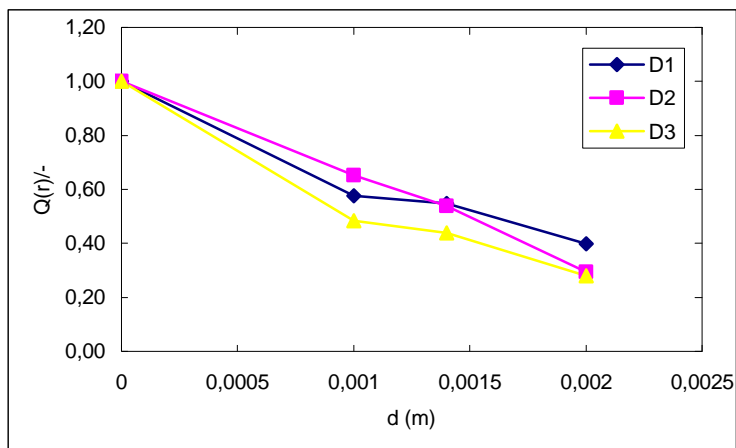
Obr.8. Integrální distribuční křivka vzorku A



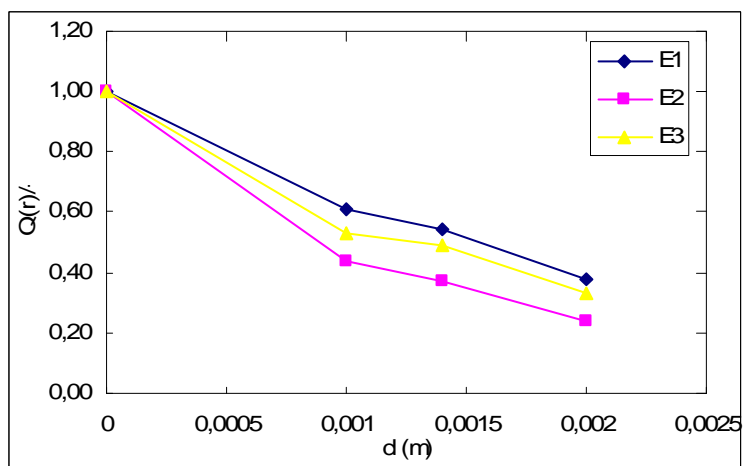
Obr.9. Integrální distribuční křivka vzorku B



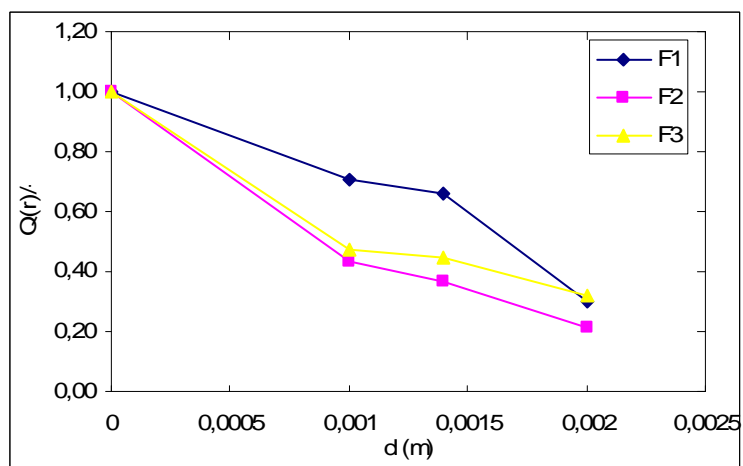
Obr.10. Integrální distribuční křivka vzorku C



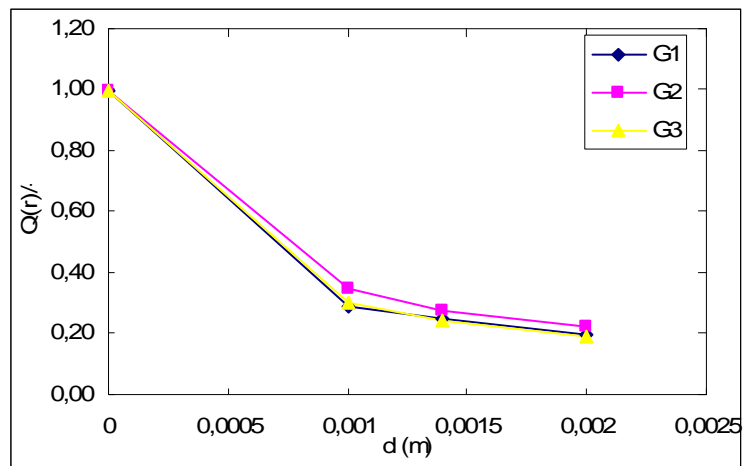
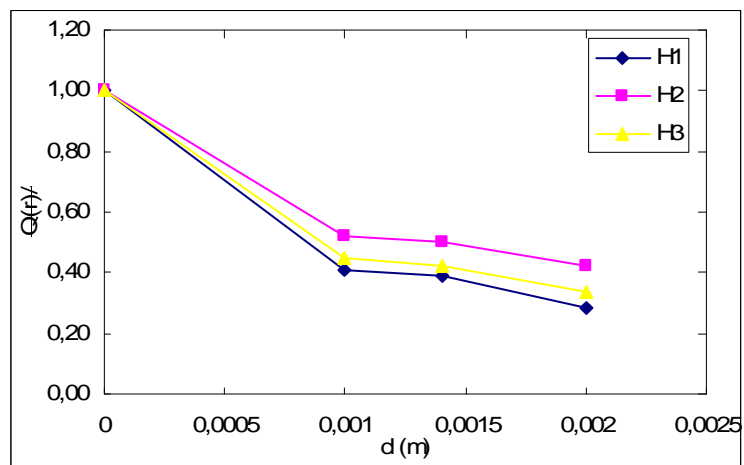
Obr.11. Integrální distribuční křivka vzorku **D**



Obr.12. Integrální distribuční křivka vzorku **E**



Obr.13. Integrální distribuční křivka vzorku **F**

**Obr.14.** Integrální distribuční křivka vzorku **G****Obr.15.** Integrální distribuční křivka vzorku **H**

Metodou sítové analýzy bylo zjištěno, že izolované frakce na nejhrubším síti s velikostí otvorů 2x2 mm až po frakce na nejmenším síti s velikostí otvorů 1x1 mm patří do skupiny makrodisperzních částic.

Frakce, které prošly sítem o velikosti oka 1,0 mm byly použity pro následnou analýzu celkového dusíku a fosforu ve vzorcích půdy.

7.4 Výsledky stanovení celkového rozpuštěného fosforu

Stanovení celkového rozpuštěného fosforu bylo prováděno fotometricko koncovkou metodou absorpční spektroskopie. Každý vzorek byl analyzován 3x vedle sebe.

Výpočet

Získané hodnoty absorbance se zpracují metodou lineární regrese. Koncentrace orthofosforečnanů ve vzorku se získá z regresní hodnoty s přihlédnutím k pipetáži vzorku a k navážce KH_2PO_4 na zásobní roztok, příslušné ředění a přepočtu na navážku vzorku.

$$c(\text{PO}_4^{3-})_{\text{rozp}} = c_{\text{regr.}} \cdot n_{\text{st.}} / 0,14329 \cdot 20/V_1 \cdot 1/10 \cdot 1/n$$

$$c(\text{PO}_4^{3-})_{\text{rozp}} = 0,615 \cdot 0,1437 / 0,14329 \cdot 4 \cdot 0,1 \cdot 1 / 1,0008$$

$$c(\text{PO}_4^{3-})_{\text{rozp}} = 0,0204 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$$

kde:

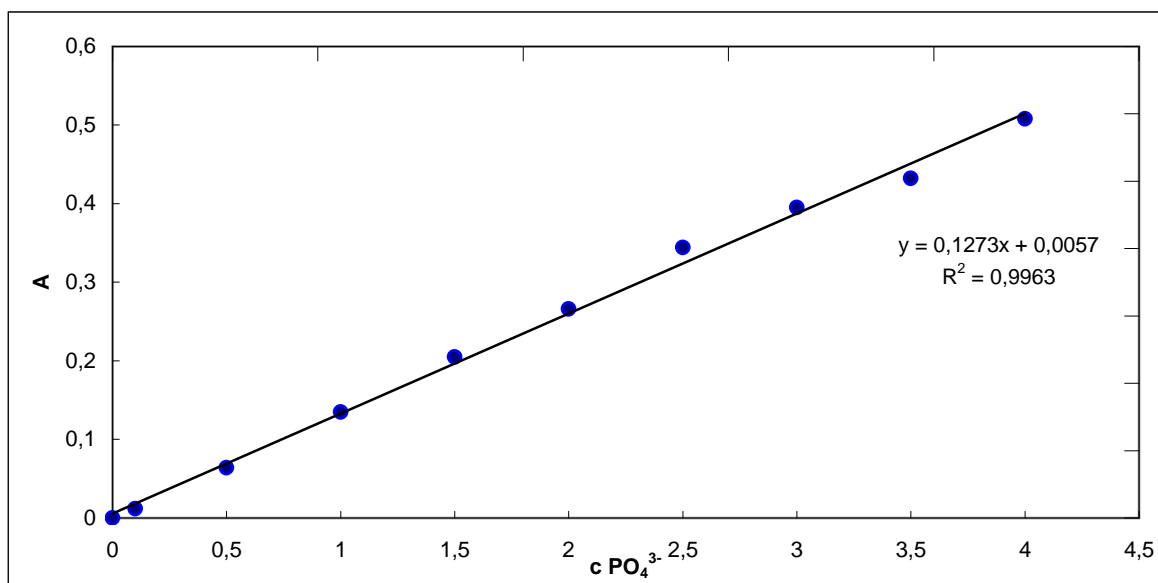
$c(\text{PO}_4^{3-})_{\text{rozp}}$ - koncentrace veškerého rozpuštěného fosforu [mg.l⁻¹]

$c_{\text{regr.}}$ - hodnota získaná z grafu metodou lineární regrese [mg.l⁻¹]

n_{st} - navážka KH_2PO_4 na zásobní roztok fosforečnanu [g]

V_1 - pipetáž mineralizovaného vzorku [ml]

n - navážka vzorku k mineralizaci [g]



Obr.16. kalibrační křivka stanovení fosforu

Tab.5. Hodnoty absorbancí daných vzorků půdy při stanovení fosforu

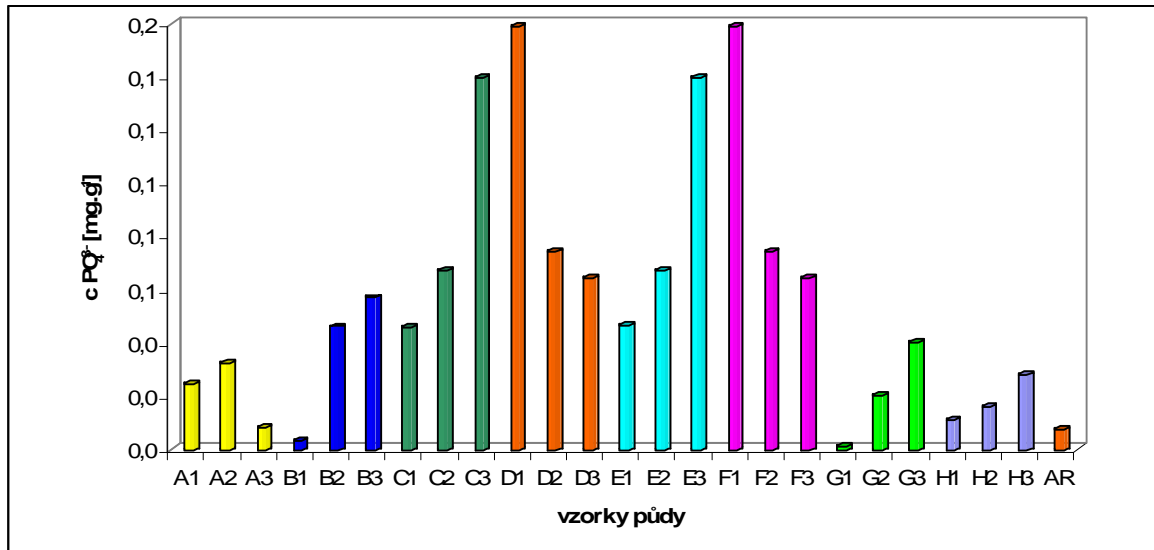
č.	A	A \emptyset	č.	A	A \emptyset	č.	A	A \emptyset	č.	A	A \emptyset
A1a	0,102	0,084	C1a	0,161	0,161	E1a	0,288	0,307	G1a	0,055	0,048
A1b	0,077		C1b	0,255		E1b	0,325		G1b	0,043	
A1c	0,073		C1c	0,278		E1c	0,307		G1c	0,046	
A2a	0,113	0,125	C2a	0,199	0,212	E2a	0,279	0,205	G2a	0,141	0,095
A2b	0,015		C2b	0,257		E2b	0,296		G2b	0,064	
A2c	0,248		C2c	0,179		E2c	0,039		G2c	0,079	
A3a	0,049	0,065	C3a	0,366	0,394	E3a	0,129	0,130	G3a	0,119	0,144
A3b	0,039		C3b	0,418		E3b	0,141		G3b	0,159	
A3c	0,108		C3c	0,397		E3c	0,119		G3c	0,155	
B1a	0,06	0,052	D1a	0,508	0,441	F1a	0,241	0,123	H1a	0,086	0,073
B1b	0,046		D1b	0,503		F1b	0,081		H1b	0,056	
B1c	0,051		D1c	0,313		F1c	0,047		H1c	0,077	
B2a	0,22	0,160	D2a	0,231	0,229	F2a	0,051	0,053	H2a	0,042	0,084
B2b	0,044		D2b	0,199		F2b	0,063		H2b	0,104	
B2c	0,216		D2c	0,258		F2c	0,046		H2c	0,106	
B3a	0,234	0,187	D3a	0,245	0,205	F3a	0,072	0,070	H3a	0,125	0,114
B3b	0,169		D3b	0,2		F3b	0,038		H3b	0,102	
B3c	0,157		D3c	0,169		F3c	0,099		H3c	0,115	

Tab.6. Výsledné koncentrace fosforu ve vzorcích půdy

vzorek	C skuteč.	mg/100ml	mg.g ⁻¹
A1	0,0615	0,0247	0,0247
A2	0,0806	0,0323	0,0323
A3	0,0206	0,0082	0,0082
B1	0,0076	0,0030	0,0030
B2	0,1152	0,0462	0,0462
B3	0,1419	0,0569	0,0569
C1	0,1149	0,0461	0,0461
C2	0,1669	0,0669	0,0669
C3	0,3489	0,1400	0,1399
D1	0,3966	0,1591	0,1590
D2	0,1846	0,0740	0,0740
D3	0,1599	0,0641	0,0641
E1	0,2619	0,1051	0,1050
E2	0,1599	0,0641	0,0641
E3	0,0849	0,0341	0,0340
F1	0,0782	0,0314	0,0314
F2	0,0086	0,0034	0,0034
F3	0,0249	0,0100	0,0100
G1	0,0032	0,0013	0,0013
G2	0,0499	0,0200	0,0200
G3	0,0996	0,0399	0,0399
H1	0,0282	0,0113	0,0113

H2	0,0392	0,0157	0,0157
H3	0,0692	0,0278	0,0278
AR	0,0183	0,0073	0,0073

Výsledné koncentrace veškerého rozpuštěného fosforu ve vzorcích půdy znázorňuje obr.17.



Obr.17. Koncentrace celkového fosforu ve vzorcích půdy

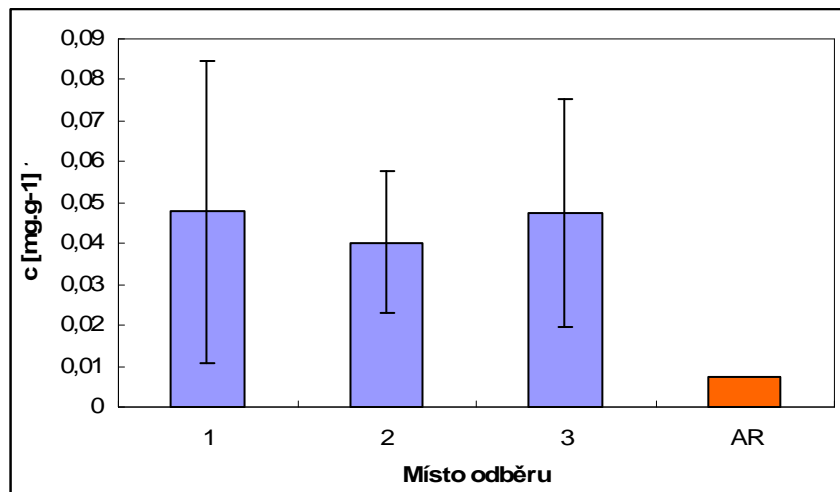
Na grafu (obr.16.) je vidět, že koncentrace veškerého rozpuštěného fosforu v půdě odebrané v místech výskytu svišťě šedého jsou různorodá.

V případě kolonie B, C, G a H je zřejmé, že koncentrace fosforu se zvyšuje s rostoucí vzdáleností od středu kolonie, kde byl odebrán vždy první se sady 3 vzorků půdy. Domníváme se tedy, že je to v důsledku většího slonu svahu. Také výslednou hodnotu koncentrace fosforu v půdě může ovlivňovat velký počet srážek v zimním a letním období, kdy dochází ke splavování půdní vody od středu kolonie ve směru sklonu svahu a vzniká tedy nárůst koncentrace ve spodních partiích kolonie, kde je narušení nejvíce pozorovatelné.

U zbylých kolonií jsou výsledky o poznání jiné. Ve dvou případech (D, E) je největší nárůst koncentrace hned ve středu kolonie což naznačuje, že kolonie je čerstvá a osídlená větším počtem svišťů. Tyto kolonie byly také velkého rozměru. Největší narušení bylo pozorovatelné hned u vstupu do

svištích nor a to porostem specifických druhů rostlin indikující mechanické narušení a větší koncentraci fosforu a dusíku.

Pro srovnání byl odebrán vzorek půdy v přirozené stepní vegetaci, jde o vzorek s označením AR , jako měřítko, jak a o kolik se liší koncentrace fosforu a dusíku v koloniích a mimo ně.

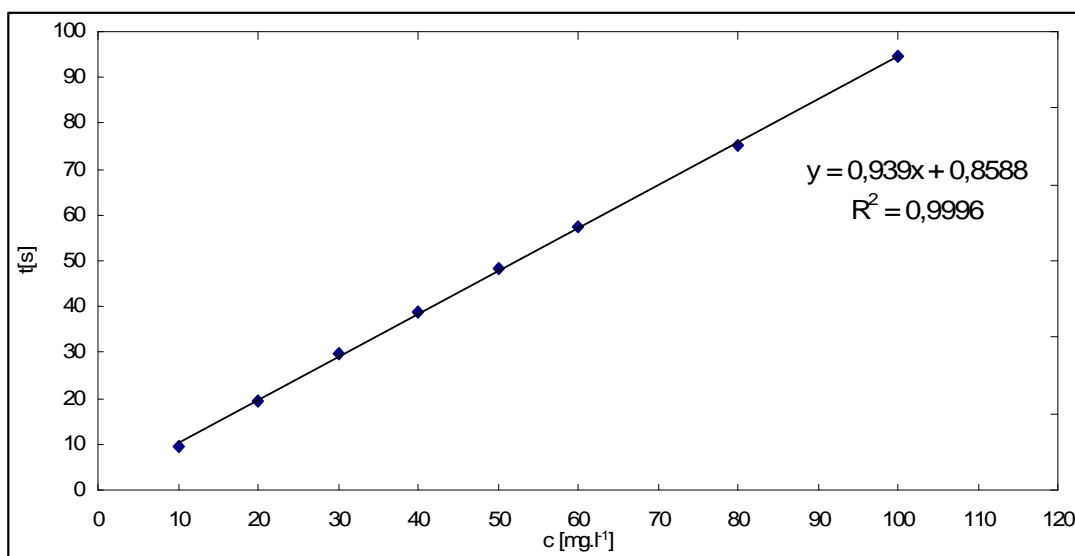


Obr.18. Průměrné hodnoty koncentrace fosforu v místě odběru

Zde na obr.17. jsou znázorněny průměrné koncentrace fosforu v místech odběru vzorků. Zde je patrné, že průměrné hodnoty fosforu ve středu kolonie a na kraji kolonie jsou přibližně stejné. Vzorek AR je zde k porovnání, pro určení míry narušení. vzorek AR byl odebrán mimo dosah kolonií v nenarušené stepi.

7.5 Výsledky stanovení celkového dusíku coulometrickou metodou

Šlo o stanovení amonných iontů coulometrickou titrací v mineralizátu po Kjeldahlizaci. Koncentrace celkového dusíku ve vzorcích se zjistí z kalibrační závislosti hodnot časů coulometrické titrace v závislosti na koncentraci. Uvedené hodnoty znázorňuje (Tab.7.)



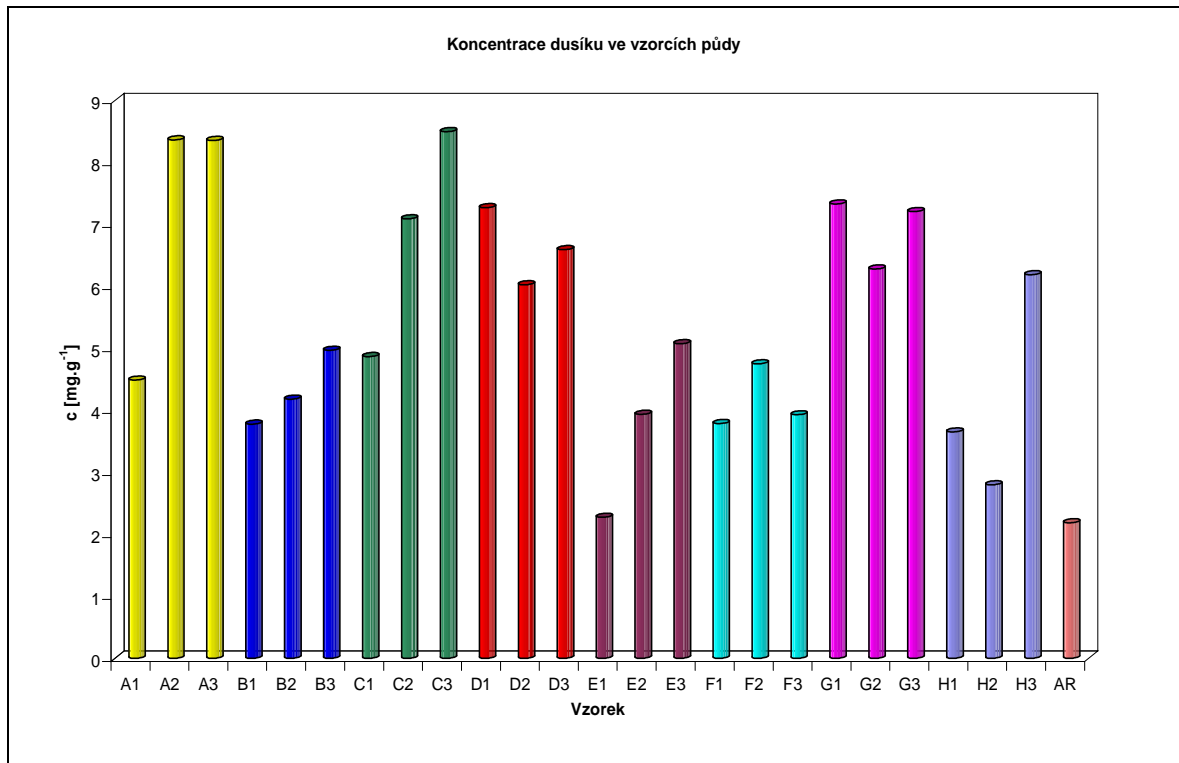
Obr.19. Kalibrační přímka coulometrického stanovení dusíku.

Tab.7. Výsledné koncentrace dusíku ve vzorcích půdy

	č. vzorku	m(g)	t 1[s]	t 2[s]	t 3[s]	průměr	konc. N [mg.l ⁻¹]	konc. N [mg.l ⁻¹]	konc. N [mg.g ⁻¹]	S
	H1a	0,5004	41,5	41,3	41,5	41,433	43,210			0,067
	H1b	0,5004	40,4	40,7	40,6	40,567	42,287			0,088
H1	H1c	0,5004	47,2	47	47,2	47,133	49,281	44,926	4,489	0,067
	H2a	0,5	80,6	80,4	80,7	80,567	84,886			0,088
	H2b	0,5007	77,5	77,3	76,1	76,967	81,052			0,437
H2	H2c	0,5002	81,1	81,4	79,9	80,800	85,134	83,691	8,364	0,458
	H3a	0,5003	71	71,9	72	71,633	75,372			0,318
	H3b	0,5004	91,6	92,1	91,8	91,833	96,884			0,145
H3	H3c	0,5004	74,3	75,1	74,6	74,667	78,603	83,620	8,356	0,233
	G1a	0,4999	35,3	35,3	35,7	35,433	36,821			0,133
	G1b	0,5003	35,8	35,6	35,7	35,700	37,105			0,058
G1	G1c	0,5001	38,2	37,6	37,9	37,900	39,447	37,791	3,778	0,173
	G2a	0,4999	38,6	38,5	37,6	38,233	39,802			0,318
	G2b	0,4999	41,5	41,7	42,5	41,900	43,707			0,306
G2	G2c	0,4999	39,8	40,3	40,5	40,200	41,897	41,802	4,181	0,208
	G3a	0,5	67,5	68,2	67,4	67,700	71,183			0,252
	G3b	0,5003	36,8	36,3	36,4	36,500	37,957			0,153
G3	G3c	0,5001	38,7	39,1	37,4	38,400	39,980	49,707	4,969	0,513
	F1a	0,5003	53,4	53,6	53,7	53,567	56,132			0,088
	F1b	0,5003	38,9	39,3	39,7	39,300	40,938			0,231
F1	F1c	0,5003	47	46,5	47,2	46,900	49,032	48,701	4,867	0,208
	F2a	0,5001	67,3	67,1	67,5	67,300	70,757			0,115
	F2b	0,4999	66,2	66,6	66,9	66,567	69,976			0,203
F2	F2c	0,5	68,1	68,3	69	68,467	72,000	70,911	7,091	0,273
	F3a	0,5002	81,3	79,9	79,8	80,333	84,637			0,484
	F3b	0,5003	82,3	81,9	82,4	82,200	86,625			0,153
F3	F3c	0,5003	79,8	79,4	79,4	79,533	83,785	85,016	8,497	0,133
	E1a	0,5004	69,7	69,5	69,4	69,533	73,136			0,088
	E1b	0,5003	69,5	69,5		69,500	73,100			0,000
E1	E1c	0,5	68,3	68,7	68,4	68,467	72,000	72,745	7,271	0,120
	E2a	0,5	54,6	54,9	54,4	54,633	57,268			0,145
	E2b	0,5002	55,8	55,4	55,6	55,600	58,297			0,115
E2	E2c	0,5002	62,5	61,7	62,3	62,167	65,291	60,285	6,027	0,240
	E3a	0,5002	57,7	57,8	57,6	57,700	60,534			0,058
	E3b	0,5001	58,9	60,3	59,4	59,533	62,486			0,410
E3	E3c	0,5001	71,2	71		71,100	74,804	65,941	6,592	0,100
	D1a	0,5006	20,9	20,2	20,3	20,467	20,882			0,219
	D1b	0,5	21,7	22	22,7	22,133	22,657			0,296
D1	D1c	0,5004	24	24,3	24	24,100	24,751	22,763	2,275	0,100
	D2a	0,5002	37,9	36,6	37,2	37,233	38,738			0,376
	D2b	0,5002	38,4	39	38,6	38,667	40,264			0,176
D2	D2c	0,5002	37,6	37,6		37,600	39,128	39,376	3,936	0,000
	D3a	0,5002	46,7	46,3		46,500	48,606			0,200
	D3b	0,5001	50,3	50	50,4	50,233	52,582			0,120
D3	D3c	0,4999	48,6	49,1		48,850	51,109	50,766	5,076	0,250

Tab.7. pokračování

	č. vzorku	m(g)	t 1[s]	t 2[s]	t 3[s]	průměr	konc. N (mg/l)	konc. N (mg/l)	konc. N (mg/g)	S
	C1a	0,5002	34,1	34,8	34,2	34,367	35,685			0,219
	C1b	0,5001	33,3	34	34,1	33,800	35,081			0,252
C1	C1c	0,5003	40,8	41,4	41,2	41,133	42,891	37,886	3,787	0,176
	C2a	0,5002	42,7	43,2	42,9	42,933	44,808			0,145
	C2b	0,5001	45,1	44,8		44,950	46,955			0,150
C2	C2c	0,5002	48,5	48,7		48,600	50,843	47,535	4,752	0,100
	C3a	0,5002								
	C3b	0,5001	34,5	35,1	35,4	35,000	36,359			0,265
C3	C3c	0,5002	40,8	40,3	40,5	40,533	42,252	39,306	3,929	0,145
	B1a	0,5002	70,2	70,4	69,9	70,167	73,810			0,145
	B1b	0,4999	69,7	70	70,2	69,967	73,597			0,145
B1	B1c	0,4999	68,9	68,8	69,2	68,967	72,532	73,313	7,331	0,120
	B2a	0,4999	60,5	60,8	60,3	60,533	63,551			0,145
	B2b	0,5001	60,5	60,8	60,8	60,700	63,729			0,100
B2	B2c	0,4999	68,1	68,3	38,4	58,267	61,137	62,806	6,281	9,934
	B3a	0,5	68,1	68,3	68,4	68,267	71,787			0,088
	B3b	0,4999	69,2	69,4	68,9	69,167	72,745			0,145
B3	B3c	0,5003	67,9	68,3	68,5	68,233	71,751	72,095	7,208	0,176
	A1a	0,5002	40,1	39,8	39,9	39,933	41,613			0,088
	A1b	0,5	37,3	37		37,150	38,649			0,150
A1	A1c	0,5001	42	14,8		28,400	29,330	36,531	3,652	13,600
	A2a	0,5002	26,6	26,2	26,3	26,367	27,165			0,120
	A2b	0,5001	27,3	27,2		27,250	28,106			0,050
A2	A2c	0,5002	28,1	27,8	27,6	27,833	28,727	27,999	2,799	0,145
	A3a	0,4999	59,7	58,6	59,3	59,200	62,131			0,321
	A3b	0,5003	59,7	59,3	59	59,333	62,273			0,203
A3	A3c	0,5	58,3	58,5		58,400	61,279	61,895	6,189	0,100
	AR1	0,5003	21	20,9		20,950	21,396			0,050
	AR2	0,5002	20,3	20,3		20,300	20,704			0,000
AR	AR3	0,5001	22,7	23	23,1	22,933	23,509	21,870	2,186	0,120

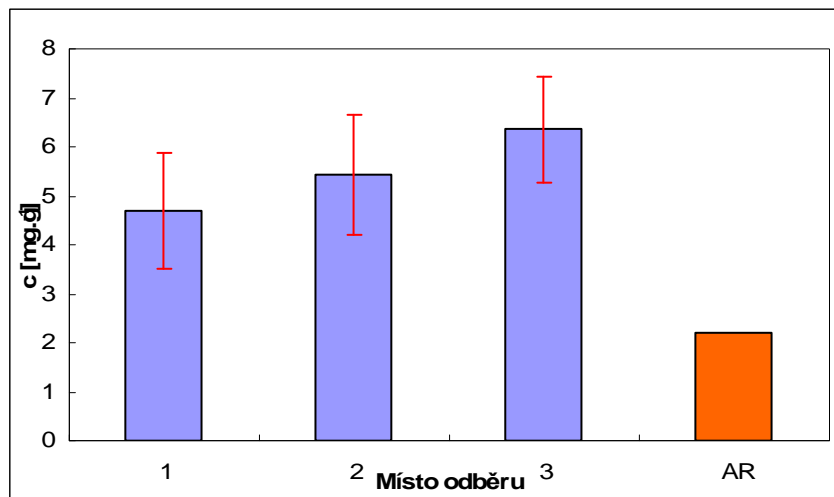


Obr.20. Koncentrace celkového dusíku ve vzorcích půdy

Zde na grafu (obr.20.) je patrné že hodnoty koncentrace celkového dusíku jsou podobné jako v případě celkového fosforu.

V případě kolonie A, B, C a E je zřejmé, že koncentrace celkového dusíku se zvyšuje s rostoucí vzdáleností od středu kolonie, kde byl odebrán vždy první se sady 3 vzorků půdy. Lze předpokládat, že tento stav ovlivňuje několik faktorů; zrychlené splavování půdy v důsledku zhutňování půdy a vytvářením systému doupat, také i úhel sklonu svahu. Indikujícím faktorem je nízká druhová rozmanitost vegetace s druhy které indikují zvýšenou koncentraci dusíku v půdě a míru mechanického narušení.

U zbylých kolonií je patrné, že jsou koncentrace dusíku téměř stejné jak ve středu kolonie tak i v jeho okolí. Výsledné hodnoty koncentrace mohou být ovlivněné velikostí kolonie, větším počtem srážek, větším počtem jedinců v kolonii a také jak dlouho je kolonie obývána.



Obr.21. Průměrné hodnoty koncentrace dusíku v místě odběru.

Zde na obr.20. jsou znázorněny průměrné koncentrace dusíku v místech odběru vzorků. Zde je patrné, že průměrné hodnoty dusíku ve středu kolonie jsou menší než v okolí kolonie. Vzorek AR je zde k porovnání, pro určení míry narušení. Vzorek AR byl odebrán mimo dosah kolonií v nenarušené stepi.

8 ZÁVĚR

V mé diplomové práci jsem se zabýval studiem současných environmentálních transformací v oblasti jižního Altaje, na základě vyhodnocení geochemických změn v půdním pokryvu v důsledku biologické aktivity vybraných zemních savců. Předmětem výzkumu byl odběr vzorků pro zjištění obsahu dusíku a fosforu v závislosti na zvýšenou biotickou aktivitu svišťů jako článku potravního řetězce místního vysokohorského biotopu a jeho vrcholového představitele levharta sněžného (*Uncia uncia*), a vlivu biologické činnosti ve vztahu ke zvýšenému obsahu dusíku na podporu růstu specifických druhů rostlin.

Z výsledků je zřejmé že dochází k nepatrnému narušování horských ekosystémů lidskou činností jako je odlesňování, ilegální těžba dřeva, destrukce ekosystému v důsledku zakládání požárů, nadměrným spásáním a neoprávněným zemědělským využíváním.

Mezi jeden s faktorů narušování vysokohorských biotopů patří také činnost zemních savců, kteří svojí činností nepatrně narušují velmi vysokou diverzitu sub-alpínské vegetace a to především vyměšováním exkrementů v úzkém pásu zbudovaných kolonií a tím měnící půdní vlastnosti, které jsou nepostradatelným faktorem pro růst přirozené vegetace. Zvyšováním koncentrací dusíku a fosforu tedy nepatrně mění půdní vlastnosti a vytvářejí vhodné podmínky pro růst specifických druhů rostlin, které indikují narušení.

Klíčová důležitost studia na ochranu přírody spočívá ve faktu, že specifická společenstva rostlin a živočichů lze nalézt jen v nedostupných a vysoko položených horských oblastech regionu. Avšak vlivem degradace životního prostředí, globálního oteplování a narůstajícího tlaku spásání, lovu a pytláctví začínají být některé druhy ohrožené a jejich populace se zmenšují, mizí a stávají se velmi vzácnými i ve svém původním habitatu.

Na druhou stranu, některé ohrožené druhy živočichů vedené na seznamu globálně ohrožených druhů i v Červené knize ohrožených druhů Altaje jsou stále ještě početnější v centrálním Altaji oproti jiným částem altajského regionu nebo jižní Sibíře. Tyto druhy jsou také vedené na seznamu CITES (Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin).

Ekoregion by tak mohl sloužit jako refugium pro ohrožené druhy a bude umožňovat znovuoobnovení populací ohrožených druhů živočichů a rostlin.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŘÍČÁNKOVÁ, V., FRIC, Z., FALTÝNKOVÁ, A and CHLACHULA, J. (2003). Habitat preferences of grey marmots, *Marmota baibacina*, in the Altai Mountains *Materials of the Second International Scientific Practical Conference „Actual Problems of Ecology“*, Karaganda State University, 4-5 December 2003, Part 1, pp. 320-325.
- [2] Řičánková, V., Janeček, Š., Faltýnková, A., Fraňková E., Fric, Z., Havelková, A., Chlachula, J., Kamenov, A.R. (2003). Habitat preferences and ecology of the snow leopard (*Uncia uncia*) species in southern Altai *Abstract*, 3rd International Wildlife Management Congress, 1-5 December 2003, Wellington, New Zealand.
- [3] Chlachula, J: (2003). Recent Advancements in climate and ecology studies of the Altai region. *Materials of the Second International Scientific Practical Conference „Actual Problems of Ecology“*, Karaganda State University, 4-5 December 2003, Part 1, pp. 27-30.
- [4] Chlachula, J. (2001). Pleistocene climates, natural environments and palaeolithic occupation of the Altai area, west Central Siberia. In *Lake Baikal and Surrounding Regions* (S. Prokopenko, N. Catto and J. Chlachula, Guest Editors), *Quaternary International* **80-81**, 131-167.
- [5] Protected Areas and World Heritage Programme, World Heritage Sites, UNESCO; <http://sea.unep-cmc.org/sites/wh/altai>.
- [6]
- [7] Kapitonov V.I. 1966. Distribution of marmots in Central Kazakhstan and perspective on their exploitation. *Tr. Zool. Inst.(Alma – Ata)* 26: 94 – 134
- [8]
- [9] Řičánková, V., Chlachula, J., Fric, Z., Faltýnková, A., Zemek, F. (2004). Habitat Use of the Long-Tailed Ground Squirrel, *Spermophilus undulatus*, in the Altai Mountains. *Biology in Asia International Conference* 7 – 10 December 2004, Singapore. *Conference Book of Abstracts*.

- [10] Tupikova N.V. 1989. Struktura arealov gryzunov i zaiceobraznych Ataia. Fauna and ecologz of the rodents. Moscow University Press. Pp. 59 – 114.
- [11] Houser, J.,Novotný, L., Laboratorní cvičení ze speciálních metod instrumentální analýzy I. Interní skriptum, UTB-UIOŽP, Zlín, 2002.
- [12] Houser, J.,Novotný, L., Laboratorní cvičení ze speciálních metod instrumentální analýzy II. Interní skriptum, UTB-UIOŽP, Zlín, 2002.
- [13] Řičánková, V., Chlachula, J., Fric, Z., Faltýnková, A., Zemek, F. (2005). Habitat selection of grey marmots, *Marmota baibacina*, in southern Altai Mountains. Proceedings of 5th International Conference on Genus *Marmota*. Tashkent, Uzbekistan. August 31-September 2, 2005, pp. 102.
- [14] Řičánková, V, V., Fric, Z., Chlachula, J., Štastná, P., Faltýnková, A., Zemek, F. (2006). Habitat requirements of the long-tailed ground squirrel in the Southern Altai. *Journal of Zoology* (v tisku).
- [15] Koutný, M., Růžička, J., Chlachula, J: (2003).Screening for phenol-degrading bacteria in the pristine soils of south Siberia. *Applied Soil Ecology* **23**, 79-83.
- [16] Zemek, F. (1998). 2000-01 ENVIP-Nature – Landscape typology and indicators for nature protection, EC, N 51-0-01 IVFL Cz, coordinator IVFL – Austria
- [17] Global Land Cover Facility, <http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

A	Absorbance.
s	Směrodatná odchylka
GIS	Geografický informační systém
GPS	Geografický poziční systém
GLCF	Global land cover facility
Q(r)	Integrální distribuční funkce
M	Látková koncentrace [mg.l ⁻¹]

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Geografické vymezení zájmového území jižní Altaje	12
Obr. 2. Vegetační jednotky.....	13
Obr.3. Schéma svišťí kolonie, řeka Kužurmubulak.....	33
Obr.4. Celkový pohled na místo odběrů vzorků a na linii za sebou jdoucích svišťích Kolonii.....	33
Obr.5. Úhorník mnohodílný (<i>descurania sophia</i>).....	46
Obr.6. Srdečník tatarský (<i>leonurus Tatarica</i>)	47
Obr.7. Pohled na svišťí kolonii.....	47
Obr.8. Integrální distribuční křivka vzorku A	50
Obr.9. Integrální distribuční křivka vzorku B	50
Obr.10. Integrální distribuční křivka vzorku C	50
Obr.11. Integrální distribuční křivka vzorku D	51
Obr.12. Integrální distribuční křivka vzorku E	51
Obr.13. Integrální distribuční křivka vzorku F	51
Obr.14. Integrální distribuční křivka vzorku G	52
Obr.15. Integrální distribuční křivka vzorku H	52
Obr.16. kalibrační křivka coulometrického stanovení dusíku	53
Obr.17. Koncentrace celkového fosforu ve vzorcích půdy.....	55
Obr.18. Průměrné hodnoty koncentrace fosforu v místě odběru.....	56
Obr.19. Kalibrační přímka coulometrického stanovení dusíku.....	57
Obr.20. Koncentrace celkového dusíku ve vzorcích půdy.....	60
Obr.21. Průměrné hodnoty koncentrace dusíku v místě odběru.....	61

SEZNAM TABULEK

Tab.1. Taxonomie Sviště šedého.....	20
Tab.2. Taxonomie Sysla dlouhoocasého.....	21
Tab.3. Parametry terénní dokumentace GIS.....	31
Tab.4. Tabulka naměřených hodnot provedené sítové analýzy.....	48
Tab.5. Hodnoty absorbancí daných vzorků půdy.....	54
Tab.6. Výsledné koncentrace fosforu ve vzorcích půdy.....	54
Tab.7. Výsledné koncentrace dusíku ve vzorcích půdy.....	58

EVIDENČNÍ LIST MAGISTERSKÉ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<i>Místo uložení práce:</i> Ústřední knihovna UTB ve Zlíně
<i>Autor práce:</i> Bc. Stanislav Veleba
<i>Název práce</i> česky: Enviromentální transformace a ochrana přírodního prostředí Jižní Altaje anglicky: Environmental transformation and protection of the environment southern Altaj.
<i>Vedoucí práce:</i> doc.PhDr.Jiří Chladnula, Ph.D.
<i>Vysoká škola (název a adresa):</i> Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Mostní 5139, 760 01 Zlín Fakulta technologická, nám. T. G. Masaryka 275, 762 72 Zlín Ústav inženýrství ochrany životního prostředí
<i>Rok obhájení práce:</i> 2006
Počet stran, obrázků, tabulek: 69, 21, 7
<i>Předmětová hesla:</i> česky: Pohorie Altaj, vysokohorský biotop, Svišť šedý anglicky: Altaj Mountains, altitudinal biotop, Marmota Baibacina
<i>Souhrn</i> česky: Cílem diplomové práce je studium environmentálních transformací v oblasti Jižní Altaje. Předmětem výzkumu byl odběr vzorků půdy pro zjištění obsahu dusíku a fosforu v závislosti na zvýšenou biotickou aktivitu svišťů jako článku potravního řetězce místního vysokohorského biotopu. anglicky: Aim Diploma work is study environmental transformation in the area southern Altaj. Subject research was taking of samples for inquest content phosphorus and nitrogen depending on increased biotic activity marmot like article food web local alpine biotope.

