

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělské inženýrství - Fytotechnika

Katedra: Katedra speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv ekologických podmínek na travní porosty a optimalizace
pratotechnických postupů v oblasti Borkovic.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Autor: Bc. Radim Dušák

České Budějovice, duben 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radim DUŠÁK**
Osobní číslo: **Z14389**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Zemědělské inženýrství - Fytotechnika**
Název tématu: **Vliv ekologických podmínek na travní porosty a optimalizace
pratotechnických postupů v oblasti Borkovic**
Zadávací katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Abstrakt: Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský, ekologický a ekonomický význam. Cíl práce. Stručný popis hlavních poznatků vyplývajících ze studované problematiky a vlastního sledování.

Úvod a cíl práce: Vymezení významu tématu, vliv ekologických podmínek na botanickou skladbu TTP, kvalitu biomasy a možnosti jejího využití. Cíl práce - posouzení ekologických podmínek, botanické skladby a vhodnosti pratotechnických postupů v oblasti Borkovic.

Literární přehled: Vliv ekologických podmínek na druhovou skladbu trvalých travních porostů. Vodní a výživný režim, mikroklimatické, světelné a půdní podmínky. Vliv intenzity a způsobu využívání na druhovou skladbu TTP. Výživa a hnojení TTP, úprava pH. Kvalita píče z TTP a její využití.

Materiál a metody: V oblasti Borkovic budou vybrány trvalé travní porosty (4 - 6 porostů) v různých ekologických podmínkách (odlišný vodní a výživný režim, reliéf a expozice, půdní podmínky), využívané kosením nebo pastvou. Bude sledována intenzita využívání a hnojení porostů. Před sklizněmi (2x - 3x ročně) bude vyhodnocena jejich botanická skladba (ve 3-4 opakováních), druhová diverzita, pokryvnost agrobotanických skupin, výskyt píčinářsky nehodnotných a případně ohrožených druhů rostlin. Bude hodnocena produkce biomasy, případně píčinářská hodnota porostů.

Výsledky a diskuze: Tabulkové a grafické zpracování experimentálních údajů a zjištěných hodnot a jejich statistické vyhodnocení. Porovnání výsledků s literárními údaji.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení, možnosti regulace a zlepšení porostové skladby TTP vhodnou pratotechnikou.

Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Hrabě, F., Buchgraber, K.: Pícninářství. Travní porosty. Brno, MZLU, 2004, 151 s.

Klimeš, F.: Lukařství a pastvinářství. Ekologie travních porostů. České Budějovice, ZF JU 1997, 140 s.

Klimeš, F., 2004: Lukařství a pastvinářství. Biodiagnostika a speciální pratotechnika. České Budějovice, ZF JU, 157 s.

Nawrath, A., Skládanka, J., Hrabě, F.: Vliv hnojení a intenzity využívání na produkci, druhovou diverzitu a kvalitu travního porostu. In: Nové poznatky v lukařství a pastvinářství. ZF JU v Č. Budějovicích, 30.8.2012, s. 22 - 26.

Poulik, Z.: Výživa a hnojení pícních kultur. Praha, IVV MZe ČR, 1996, 36 s.

Rychnovská, M. et al.: Metody studia travinných ekosystémů. ČSAV - Academia, 1. vydání, Praha, 1987.

Časopisy: Plant, Soil and Environment, Journal of Agrobiology, Úroda, Agromagazín

Internetové databáze: ISI Web of Knowledge, Scopus, Agris, Agricola, Agroweb

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.
Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: 9. března 2015
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2016



prof. Ing. Milošlav Soch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
Katedra speciální produkce
Praha 12

L.S.



prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 9. března 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 20.4.2016

.....

Radim Dušák

Poděkování

Děkuji především vedoucímu diplomové práce panu Ing. Milanovi Kobesovi, Ph.D. za příkladné vedení a výpomoc s určováním rostlin. Dále bych chtěl poděkovat přítelkyni Bc. Kláře Mikové za podporu a výpomoc při tvorbě botanických snímků.

Abstrakt

Diplomová práce zkoumá vliv ekologických podmínek na trvalé travní porosty nedaleko rašelinišť v oblasti Borkovic. Těmito ekologickými podmínkami je rozuměn především vodní režim stanovišť. Dále je v práci zjišťován i režim výživný a pícninářská hodnota. Tyto údaje byly získávány pomocí porostové skladby bioindikačními metodami. Výsledné hodnoty jsou v práci blíže popsány a také jsou uvedeny jejich vzájemné vztahy. V závislosti na zjištěné výsledky byla navrhnutá vhodná pratotechnická opatření. Tato opatření se snaží harmonizovat produkční a mimoprodukční funkce.

Klíčová slova: Trvalé travní porosty, vodní režim, výživný režim, pícninářská hodnota, Borkovice

Abstract

This dissertation thesis researches the impact of ecological conditions on the permanent graminaceous cover not faraway from the peatland in the Borkovice region. These ecological conditions primarily mean water regime of the habitat. The nutritive regime and the fodder crop value are monitored in this thesis. These data were acquired with the help of the vegetation composition, using bio-indikative methods. Resulting values are described in the thesis, and their mutual relations are also stated there. In accordance to the ascertained results, proper pratotechnic measures were proposed. These measures try to harmonize the productive and non-productive functions.

Key words: permanent graminaceous cover, water regime, nutritive regime, fodder crops value, Borkovice

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Literární přehled.....	9
2.1. Trvalé travní porosty (TTP).....	9
2.1.1. Vývoj ploch TTP.....	10
2.1.2. Význam TTP.....	10
2.2. Produkční funkce.....	11
2.2.1. Pastviny.....	13
2.2.1.1. Vliv pastvy na porost.....	14
2.2.2. Pratotechnika.....	16
2.2.3. Hnojení.....	18
2.3. Mimoprodukční funkce.....	19
2.4. Ekologické podmínky.....	21
2.4.1. Vodní režim.....	22
2.4.2. Výživný režim.....	25
2.5. Půdní podmínky.....	26
2.6. Druhá pestrost TTP.....	27
2.6.1. Botanické skupiny TTP.....	28
2.7. Kvalita píce.....	30
3. Cíl práce.....	32
4. Materiál a metodika.....	33
4.1. Zkoumané lokality.....	36
4.2. Charakteristika zájmového území.....	39
5. Výsledky a diskuze.....	44
6. Závěr.....	86
Seznam použité literatury.....	90
Přílohová část.....	97

1. Úvod

Trvalé travní porosty nejsou na našem území, až na výjimky v extrémních podmínkách, původními rostlinnými společenstvy. Bez vlivu člověka by na našem území rostl souvislý lesní porost. První bezlesá stanoviště začala vznikat s počátkem zemědělství. S rostoucí lidskou populací ubývalo lesů a přibývalo polí a pastvin. Od této doby se začala vyvíjet luční společenstva a člověk měnil ráz krajiny.

V dnešní době se trvalé travní porosty uplatňují především na stanovištích, na kterých by při zornění nebylo dosahováno uspokojivých výnosů. Jedná se zejména o stanoviště ve vyšších polohách, kde klimatické podmínky nedovolují zdárný růst zemědělských plodin. V nižších polohách je limitujícím faktorem zejména úrodnost půdy nebo vodní režim stanoviště.

Rozeznáváme dvě funkce travních porostů a to produkční a mimoprodukční. Produkční funkcí rozumíme zajišťování levného krmiva pro polygastrická hospodářská zvířata. Kvalita píce je závislá na zastoupení výživově hodnotných druhů. Píci můžeme využívat buď pastvou, která hospodářským zvířatům z mnoha hledisek prospívá, nebo konzervací v podobě sena či senáže. Mimoprodukčních funkcí je celá řada (blíže popsáno v práci) a při jejich posuzování záleží na konkrétních podmínkách. V některých případech mohou mimoprodukční funkce překonávat svým významem funkce produkční. V posledních letech se také zdá být stále více docenován význam travních porostů pro celé složky ekosystémů.

Plochy trvalých travních porostů meziročně stále narůstají a jejich celková výměra se dostává na úroveň, která byla na začátku 20. století. S poklesem stavů hospodářských zvířat ale přibývá extenzivně obhospodařovaných porostů. Nutno také dodat, že na druhové struktuře luk a pastvin se mimo ekologických podmínek výraznou měrou podílí i člověk a jeho způsoby obhospodařování. Ovšem bez soustavné péče zemědělců by tato rozmanitá společenstva na našem území postupně zanikla.

2. Literární přehled

2.1 Trvalé travní porosty

Trvalé travní porosty (dále TTP) jsou složitá, pestrá a velmi různorodá společenstva trav, jetelovin a dalších bylinných druhů. Představují důležitou složku rostlinné součásti biosféry a jsou zároveň jedním z nejrozsáhlejších biotopů vůbec. Jelikož se na jejich utváření podílí velké množství druhů, tak vykazují travní porosty značně širokou stanovištní amplitudu, s čímž je spojeno jejich značné rozšíření. Vyskytují se ve všech vegetačních pásmech, od nížin až do hor nad horní hranici lesa a od polopouští či stepí po mokřady (Klimeš, 1997).

Přírodní travní biotop má intermediální postavení mezi lesem a pouští. Typické travní porosty jsou omezeny pouze na oblast mírného pásma. Přírodní travní porosty v České republice nejsou primární rostlinnou formací, jelikož území našeho státu je z geobotanického hlediska v lesním pásmu. Bez obhospodařování člověka by tak přešly trvalé travní porosty v les (Šantrůček a kol., 2001).

Trvalé travní porosty se vyskytují většinou na stanovištích, kde nepříznivé ekologické podmínky neumožňují pěstovat polní plodiny. I přes současný trend extenzivního využívání trvalých travních porostů mohou být jejich mnohostranné funkce zachovány jen za podmínky řádného obhospodařování přizpůsobeného daným stanovištním a krajinným podmínkám (Hrabě, Buchgraber, 2009). Třemi základními způsoby hospodaření na travních porostech jsou pastva, sečení a mulčování (Karabcová, 2009).

Luční ekosystémy také představují největší diverzitu druhů a biotopů. Většina z nich vznikla historickou hospodářskou činností odlesňováním a získáváním prostoru pro pole a pastviny (Brindza, 1998). Louky a pastviny není možné v jejich druhovém bohatství a rozmanitosti zachovávat bez soustavné péče a zachování tradičních forem obhospodařování (Neuhäusl, 1988).

Původní travní porosty jsou klimaxovým společenstvem v extrémně nepříznivých podmínkách, které znemožňují existenci lesa. Jedná se o stanoviště nad horní hranicí lesa s drsnými klimatickými podmínkami, na příkrých svazích či rašeliništích. Mají velmi omezený pícninářský význam (Velich, 1994). Jejich floristické složení je v relativní rovnováze s komplexem stanovištních podmínek (Šantrůček a kol., 2001).

Původní stanoviště jsou dnes uznávány jako významný ukazatel vysoké úrovně biologické rozmanitosti (Bunce a kol., 2012).

Přírodní travní porosty vznikly samovolným zatravněním po rušivém zásahu člověka do lesního společenstva a udržují se pravidelným využíváním a ostatní pratotechnikou, bez níž by se postupně změnily v konečné stadium lesa. Jedná se o významný zdroj píce (Velich, 1994).

Umělé travní porosty vznikly a stále vznikají osetím ploch směskami trav a jetelovin (Šikula, Zubrický, 1964).

2. 1. 1 Vývoj ploch TTP

Tabulka č. 1: Vývoj ploch trvalých travních porostů na území ČR po roce 1989 (zdroj: ČSÚ)

rok	1989	1995	2000	2005	2010	2012	2014
plocha v tis. ha	828	902	961	974	986	992	997

Z tabulky číslo 1, převzaté z údajů Českého statistického úřadu, vyplývá, že od roku 1989 do roku 2014, který je zatím poslední uvedený, přibylo v České republice 169 tis. ha trvalých travních porostů. Mezi těmito roky docházelo k pravidelnému meziročnímu nárůstu, přičemž přibližně od roku 2000 se trend nárůstu výrazněji zpomalil. Klimeš (1997) uvádí rozlohu TTP pro rok 1985 na úrovni 823 tis. ha. Podle Kvítka (1997), bylo na území dnešní ČR od roku 1920 rozoráno 260 tis. ha luk, což činilo jednu čtvrtinu z původní rozlohy asi 1 mil. ha. Dnes jsme se tedy na tuto přibližnou rozlohu TTP již dostali.

2. 1. 2 Význam TTP

Travní porosty jsou důležitou součástí biosféry a patří k biologicky neaktivnějším a nejproduktivnějším fytocenózám s rychlým výměnným cyklem s vysokou schopností přemísťovat chemické prvky v biosféře. V našich podmínkách představují tyto cenózy jedny z nejstabilnějších ekosystémů zemědělské krajiny umožňující velmi dobrou ochranu půdy proti všem druhům eroze, využití minerálních a animálních hnojiv, ale i zadržení 80 – 90 % srážkové vody (Klimeš, 1997).

Louky a pastviny poskytují krmivo při minimu vložené energie oproti pícninám pěstovaných na orné půdě, kde jsou sice dosahovány vyšší výnosy, ale za cenu většího přísunu dodatečné energie (Rychnovská a kol., 1985).

V neposlední řadě žádný jiný ekosystém v České republice není přirozeným prostředím tolika druhů rostlin jako travní porosty. Na louky a pastviny je na našem území vázáno více než 1500 druhů cévnatých rostlin, počet druhů živočichů (zejména hmyzu), nižších rostlin a půdních mikroorganismů se uvádí o řád vyšší (Hejduk, Sochorec, Raus, 2012).

2. 2 Produkční funkce

Produkce píce je hlavním historickým důvodem existence luk v našich podmínkách. Tuto produkci ale člověk nedokáže efektivně využít bez prostřednictví hospodářských zvířat, která přeměňují živiny v píci do produktů využitelných člověkem (Rychnovská a kol., 1985).

Způsob obhospodařování (kosení versus pastva, termíny a četnost sečí, přepásání apod.) je přitom v návaznosti na stanovištní podmínky podstatným faktorem ovlivňujícím strukturu a druhové složení porostů, tedy konkrétní vegetační typ (Fajmon, Jongepierová, 2015).

Hospodářský výnos pastevních porostů je o 20 až 30 % nižší než při lučním využívání. Přísevem nebo obnovením travních porostů můžeme zvýšit jejich celkový výnos až na 10 – 12 t/ha sena (Pozdíšek a kol., 2004).

Rozhodujícími výnosotvornými faktory jsou na většině stanovišť travních porostů edafické podmínky, z nichž se především uplatňují geologický podklad, hloubka půdy, půdní typ, druh a půdní reakce, zvláště však vodní a výživný režim (Mrkvička, Veselá, Dvorská, 2002).

V podmínkách mírného pásma jsou základní složkou travních porostů druhy z čeledi lipnicovitých. Mají význam z hlediska výnosu hmoty, živin, kvality píce, ale také vytrvalosti porostu, protierozní a estetické funkce (Kvítek, 1997).

Dle definice uvedené Kvítkem (2004) můžeme určit:

- **Polointenzivní louky a pastviny:** jednosečné či dvousečné při výnosu sena 3 – 5 t/ha, hnojení dusíkem do 100 kg/ha + fosfor a draslík, nebo při 3 – 4 pastevních cyklech ve vegetačním období.
- **Extenzivní louky a pastviny:** jednosečné při výnosu sena 1 – 3 t/ha nebo při 1 – 2 pastevních cyklech ve vegetačním období, nebo nesystematicky spásané, pastvina je také považována za extenzivní, jestliže zatížení 1 hektaru travních porostů pro celoroční výživu je polovinou krávy s jedním teletem a kde produkce masa je 150 kg/ha

Podíl extenzivně využívaných TTP se v České republice v posledních letech vlivem agroenvironmentálních opatření zvýšil až na 60 – 80 % (Odstrčilová a kol., 2012). Provedený výzkum u nás ukazuje, že optimální výměra extenzivně obhospodařovaných TTP sklizených v polovině června a využitelná v krmné dávce skotu by neměla překročit 15 % obhospodařované výměry (Kohoutek, Pozdíšek, 2006).

V České republice došlo po roce 1989 k výraznému poklesu stavu skotu a ovcí, a to o více než 50 %, což značně omezilo možnosti efektivního obhospodařování TTP k výživě a krmení zvířat (Pozdíšek a kol., 2004). V českém zemědělství činí roční spotřeba píce na DJ (dobyččí jednotka) 4,88 t sušiny z čehož připadá na píci z trvalých travních porostů 1,43 t, slabě přes 1,7 t je shodně spotřebováno silážní kukuřice a víceletých pícnin na orné půdě při spotřebě jádra na krávu 1,62 t, ve výkrmu býků 0,77 t (Kohoutek 2002, Kvapilík a kol., 2002). Celková spotřeba jádra na výrobu mléka činí v ČR cca 785 tis. t ročně (Kohoutek, 2002). Ve srovnání s alpskými oblastmi, kde se zkrmuje kvalitní píce z travních porostů při nižší spotřebě jádra, se jedná o cca 1 t jádra na krávu a rok navíc. Řešení je ve zvýšení kvality objemných krmiv, která pokulháva za rychlým nárůstem dojivosti. Převážná část výměry TTP se nachází v méně příznivých oblastech (LFA), což ovlivňuje jejich produkční potenciál a určuje jejich další mimoprodukční funkce v krajině (Pozdíšek a kol., 2004).

2. 2. 1 Pastviny

Slovo pastvina pochází z latinského *pastus* a zahrnuje v našich zeměpisných šířkách trvalé nebo víceleté porosty trav, jetelovin a jiných bylin, jejichž hmota se z převážné části využívá pasením zvířat (Pavlů a kol., 2001). Pastva přežvýkavců patří k nejvhodnějším způsobům ekologického a ekonomického využívání travních porostů (Hanuš a kol., 2007).

Pastva je také jedním z hlavních faktorů, které utvářely evropskou přírodu (Čížek, Konvička, 2006). Podle nejnovějších studií byla pastva velkých divokých zvířat ještě před zavedením pravidelných zemědělských aktivit, zodpovědná za udržení lesních světlin (Hejman, Pavlů, 2006). Chov hospodářských zvířat byl založen výhradně na pastvě od počátku zemědělství kolem roku 5000 př. n. l. až do zhruba 600 let př. n. l. (Pavlů a kol., 2001).

Optimální podmínky pro pastervní odchov hospodářských zvířat jsou v oblastech s minimálním úhrnem srážek za vegetaci 500 mm (Pavlů a kol., 2001). Mrkvička, Veselá, Dvorská (2002) doplňují optimální podmínky pro pastviny, které jsou ve vlhčích oblastech s ročními srážkami nad 700 mm. Průměrná denní potřeba je pak zhruba 3-4 mm atmosférických srážek. Často limitujícími faktory pro pastvinářství jsou orografické podmínky. Lépe tedy pro tento způsob využívání vyhovují mírně svažité plochy.

Nejvyšších přírůstků travní hmoty ve vegetační sezoně je dosahováno při denních teplotách 12 – 22 °C a nočních 10 – 15 °C. Obecně platí, že pastervní porost má největší intenzitu růstu v květnu a červnu. Růstová schopnost pak v červenci a srpnu klesá (Pavlů a kol., 2001). Na duben, kdy je travní porost na počátku vegetace, připadá 5 – 10 % sušiny z celkové roční produkce pastervního porostu, květen, červen a červenec mají produkci 25 (30), 25 a 20 %, srpen a září pak už jen 10 až 15 % (Pozdíšek a kol., 2004). Při lučním využívání porostu bývá intenzita růstu dvouvrcholová s výrazným jarním maximem. Kontinuální pastvou se intenzita růstu porostu výrazně omezuje a růstová křivka je plošší. V případě letních přísušků či nerovnoměrném rozložení srážek je pokles růstu mnohem výraznější. Naopak při příznivém počasí v září a říjnu se může růst porostu udržovat na červencové úrovni. Z tohoto lze odvodit, že v nižších polohách bývají limitujícím faktorem srážky a naopak ve vyšších polohách spíše teploty (Pavlů a kol., 2001).

V období nejvyššího nárůstu biomasy je třeba zvolit vyšší zatížení pastviny nebo polovinu až dvě třetiny celkové plochy pastviny posekat a sklizenou hmotu dále využít např. pro produkci sena či senáže. Důležitý je ale správný odhad podílu posečené plochy z hlediska následné potřeby ploch k pastvě (Pavlů, Gaisler, Hejcman, 2006).

Rozeznáváme dva základní systémy v obhospodařování pastvin, kterými jsou:

- **Rotační pastva** je definována jako pasení dvou a více pastvin, kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání.
- **Kontinuální pastva** je definována jako nepřetržité pasení stáda v jednom oplůtku během roku nebo pastevní sezony. Většinou je používána na rozsáhlých celcích při nízkém zatížení pastviny nebo na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením (Mládek a kol., 2006).

2. 2. 1. 1 Vliv pastvy na porost

Pastva stimuluje obrůstání rostlin, protože mladým listům nestíní listy staré a mrtvé. Zároveň ale pasení velkých býložravců působí na porost nejen okusem, ale i sešlapem a změnou půdních vlastností. Kontinuálnímu spásání jsou ale přizpůsobeny jen některé druhy rostlin, které nepotřebují pro svůj další růst období bez spásání. Většinou se jedná o druhy s obnovovacími pupeny nízko nad zemí nebo pod zemí, kde jsou chráněny před okusem býložravců. Často jsou to druhy rodů, jako je např. psineček, jílek, psárka, jetel nebo mochna. Proto se vlivem nadměrného a nízkého spásání porost často mění ve prospěch takovýchto rostlin s přízemním rozložením zelených orgánů (Pavlů a kol., 2001, Šarapatka a kol., 2010). Kvítek (2004) doplňuje další druhy rostlin, jenž mají nejvyšší stálost v extenzivních podmínkách pastvy. Uvádí ještě např. bojínku luční, kostřavu luční, srhu říznačku, smetánku lékařskou či šťovík tupolistý.

Významný je zde podíl jetele plazivého, jelikož poutá svými hlízkovými bakteriemi vzdušný dusík a to až 100 kg/ha čímž zvyšuje kvalitu píce. Se zvyšující se zásobou dusíku v půdě ovšem stoupá konkurenceschopnost trav, snižuje se symbiotická fixace dusíku a může docházet k potlačení jetelovin (Kvítek, 2004).

Struktura rostlinných druhů na pastvině se vytváří v závislosti na faktorech prostředí, typu herbivora, jeho způsobu pastvy a chuťových preferencí. K rostlinným druhům

na pastvě, které jsou odolné a přizpůsobené, přibývají druhy pro herbivora nechutné či trnité (Šarapatka, 2010). V hodnotném pastevním porostu by mělo být zastoupeno 60 – 70 % trav, 20 – 25 % jetelovin a 10 – 15 % nativních druhů s příznivými dietetickými účinky (Pozdíšek a kol., 2004).

Vliv pastvy na strukturu porostu je dvojího typu:

- přímý: selektivní spásání rostlin, poškození drnu, redistribuce živin močí a exkrementy
- nepřímý: zvyšování čistého výnosu píce, zvýšením hustoty přízemní vrstvy porostu dochází ke zvyšování půdní vlhkosti (Pavlů, Gaisler, Mládek, Pavelčík, 2006)

Na extenzivně pasených porostech mají zvířata sklon spásat nižší mladou píci na již jednou spasených plochách. Výsledkem jsou pastviny, kde se střídají nízké intenzivně spásané plochy s místy, která zvířata nespásají (dále nedopasky). Nedopasky ale vznikají i na místech tuhých výkalů zvířat, kterým se hlavně pro jejich zápach vyhýbají. Tuhé výkaly se obvykle rozloží za jednu pastevní sezonu (Pavlů a kol., 2001).

Šarapatka a kol. (2010) uvádí, že optimální intenzita pastvy se může dlouhodobě kladně projevit na kvalitě píce a struktuře porostu. Naopak nadměrná intenzita pastvy vede k extrémním změnám faktorů prostředí, jejichž důsledkem je mimo snížené druhové skladby rostlin i celkové snížení hustoty porostu. Dále uvádí, že v místech s obnaženou půdou může docházet k erozi, což ale na námi sledované ploše vzhledem k rovinatému terénu nehrozí.

Mládek a kol. (2006) popisují výhody intenzivní pastvy (časté opakované spásání) kdy, dosáhneme nízkého podílu odumřelé hmoty a vysokého podílu listů bohatých na dusíkaté látky. Takový porost se vyznačuje dobrou stravitelností. Při extenzivní pastvě se porost vyznačuje nízkým obsahem bílkovin, vysokým obsahem buněčných stěn v rostlinných pletivech a vysokou akumulací opadu. Výsledkem je pak nižší ochota zvířat takovou píci přijímat.

Pastvina je tedy specifickým prostředím, jelikož zde byl zablokován přirozený vývoj rostlinného společenstva na úrovni bylinného patra, v němž se navíc mění pod vlivem býložravců poměr zastoupených rostlinných druhů a jejich produkce. Jedním

z vlivů způsobujících toto specifické prostředí je omezení kvetení rostlinných druhů pastvin a jejich následná nižší produkce semen. Přesto, že míra zamezení kvetení a tvorby semen není stejná pro všechny druhy, tak se na pastvině uplatňují ty druhy, které mají schopnost vegetativního rozmnožování pomocí oddenků, cibulí a hlíz (Šarapatka a kol., 2010).

2. 2. 2 Pratotechnika TTP

Při rozhodování o volbě pratotechnických postupů je nezbytné opírat se o dokonalou znalost ekologických podmínek jednotlivých lokalit. Je-li porostová skladba výslednicí působení ekologických podmínek, pak lze i obráceně z porostové skladby usuzovat na jejich úroveň. Přitom je třeba chápat rámec těchto podmínek v širším spektru, tzn. včetně všech zásahů, kterými byly původní ekologické podmínky ovlivněny. Především se jedná o úpravu vodního režimu, výživu porostu, způsob a frekvenci využití, disturbanci, imise aj. (Klimeš, 2004).

Jelikož druhová skladba přirozeného travinného společenstva vyjadřuje komplexnost abiotických a biotických faktorů, nejen z hlediska okamžitého stavu, ale i v procesu vývoje, přirozený luční porost může sloužit jako vodítko při veškerých opatřeních uskutečněných na lučních i pastevních porostech pro zvýšení jejich kvality a produktivity (Urban, Šarapatka a kol., 2003).

U sečně využívaných porostů je důležitá doba 1. seče, protože má na výnosy a kvalitu píce největší vliv. Její výnos představuje 60 – 70 % celkového výnosu a během jejího vývoje výrazně klesá kvalita píce. Zhoršování kvality píce je způsobeno přechodem trav do generativní fáze, spojené s tvorbou méně hodnotných a rychleji dřevnatějících stébel a s klesajícím podílem listů (Velich, 1996).

Správnou dobu sklizně nám pomáhá určit znalost vývojového rytmu lučních druhů. Ta se má uskutečnit dle Kvítka (1997) na začátku květu nejhojněji se vyskytujících druhů. V té době totiž nejvíce narůstá rostlinná hmota, která má požadovaný obsah živin.

Opožděná seč má za následek zahnívání v přízemních vrstvách, zvýšené nebezpečí polehnutí a obtížnější sklizeň. Obrůstání po seči je v důsledku ztráty přízemních listů pomalejší (Velich, 1994). Při opožděné seči sice dosáhneme vyššího výnosu píce, který vzrůstá až do fáze odkvétání, usnadní zavádání a sušení, avšak snížíme výnos

stravitelných živin a zhoršíme kvalitu píce. Ranější seč má naopak za následek zvýšení kvality píce a výnos SNL ale sníží výnos sušiny (Velich, 1996).

Termín druhé a případně dalších sečí má na kvalitu píce menší vliv než u seče první. Po poslední seči mají trávy dostatečně odnožit a krátce obrůst. Optimální výška sečení u TTP je 30 – 40 mm. Při vyšším sečení se snižuje výnos, jelikož 10 mm výšky porostu v přízemní vrstvě představuje dle její hustoty 300 – 400 kg sušiny/ha. Mimo to se zvětšuje podíl stařiny a ztěžuje další seč (Velich, 1994).

Velich (1996) doporučuje pro vytváření a udržování kvalitního lučního porostu střídavé využívání sečením a pasením. Vhodně slučuje příznivé a omezuje nepříznivé působení těchto základních způsobů využívání. Složení porostu žádoucím směrem můžeme docílit vhodným střídáním těchto dvou způsobů. Zařazením pastvy po 1. seči můžeme podpořit druhy spodního porostového patra, zlepšit zapojení porostu či potlačit méně hodnotné dvouděložné druhy. Kombinovaný způsob využívání je vhodné uplatnit tam, kde to dovolují organizační podmínky.

Vhodným pratotechnickým opatřením jsou mechanické zásahy. Mezi ně patří vláčení, válení, smykování či kosení nedopasků. Vláčení provádíme nejčastěji na jaře lučními popř. prutovými branami. Cílem pracovní operace je vyvláčení stařiny a provzdušnění povrchu půdy. Nedoporučuje se provádět jako běžný zásah, jelikož při něm dochází k vytrhávání výběžků trav, které mohou následně zaschnout (Urban, Šarapatka a kol., 2003). Časté vláčení nedoporučují ani Mrkvička, Veselá, Dvorská (2002), kteří uvádějí, že vláčení poškozuje drn, jemné kulturní druhy (např. jílek vytrvalý, bojínek luční) a vytrhává dosud málo zakořeněné a mělce uložené kořinky či odnožovací uzliny trav a jetelovin. Dále vláčení zvyšuje vitalitu a konkurenční sílu zejména pícninářsky méně hodnotných druhů, jako je např. metlice trsnatá, kakosty, šťovíky nebo rdesna.

Dalším mechanickým zásahem do porostů je válení, což je vhodné opatření na lehčích nebo rašelinných půdách na jaře, kdy mohou být rostliny vlivem mrazu “vytaženy“ z půdy. Válení na pastvinách není zpravidla nutné (Urban, Šarapatka a kol., 2003).

Při intenzivním využívání TTP je smykování nutným a nejdůležitějším povrchovým mechanickým zásahem a mělo by být prvním opatřením na jaře (Klesnil, 1978).

Smykáním na jaře zvyšujeme užitkovou plochu po krtincích nebo výkalech. Také umožňuje nižší sečení a rozhrnutá zemina omezí neproduktivní výpar, pohnojí porost a vyklíčí v ní řada druhů bylin, které mohou zvýšit diverzitu porostu (Kvítek, 1997).

Doplňujícím zásahem je kosení nedopasků. Ty vznikají většinou na místech po výkalech, nebo se jedná o různé druhy trav a bylin, které se vlivem stárnutí stávají pro zvířata méně přitažlivé (Pavlů a kol., 2001).

Při regulaci plevelů je důležité vycházet ze zásady, že trvalý travní porost je funkcí stanoviště. V boji proti plevelům obecně platí, že je nutné se nejprve zaměřit na odstranění příčin jejich výskytu. Základním a biologicky odůvodněným způsobem likvidace plevelů je podpora vhodných druhů a potlačování nežádoucích (Mrkvička, Veselá, Dvorská, 2002).

K nejpodstatnějším ovlivnitelným faktorům z hlediska pratotechniky patří zvláště vodní a výživný režim stanoviště a půdní reakce (Mrkvička, Veselá, Dvorská, 2002).

2. 2. 3 Hnojení

Hnojení patří k nejvýznamnějším intenzifikačním opatřením při výrobě píce na TTP. Výživa TTP má řadu zvláštností oproti pícninám pěstovaným na orné půdě. Velké množství organické hmoty v travním drnu je potenciálním zdrojem přijatelných živin. V porostu jsou zastoupeny různé botanické skupiny rostlin s rozdílnými schopnostmi příjmu živin a jejich využití. Bohaté zastoupení mikro- a makroorganismů v travním drnu výrazně podporuje účinnost hnojení. Mimo ovlivnění výnosové úrovně TTP podporuje hnojení také floristické složení porostu a obsah organických a minerálních látek (Poulík, 1996). Tak např. dle Odstrčilové a kol. (2012) se zvyšující se dávkou dusíkatého hnojení roste v porostu zastoupení trav na úkor jetelovin a nativních druhů. Snižuje se také druhová diverzita porostu. Kvítek (1997) potvrzuje výše zmíněné, že příznivé podmínky pro zvyšování druhové diverzity porostu vytváří zpravidla snižující se obsah živin v půdě. Naopak při vysokých koncentracích živin v půdě a při intenzivním využívání sečením nejsou dvouděložné rostliny schopny konkurovat travám.

Při sečném využívání TTP odebíráme živiny z půdy, ale nenavracíme je zpět jako při pastvě. Odvoz 1 t sušiny představuje odběr 7-18 kg N, 0,9-2,5 kg P, 7-20 kg K. Hnojení je však nutné pouze u oligotrofních porostů. Ovšem při dlouhodobém

sečném využívání je vhodné obsah živin v půdě kontrolovat. Naopak při celosezónní pastvě se většina živin (80-90 %) vrací ve formě výkalů zpět do půdy a pasené porosty nevykazují většinou deficit živin v půdě (Pavlů, Gaisler, Hejman, 2006).

Při pasterním využívání porostů bývá odběr živin na jednotku výnosu vyšší než při sečném využití v důsledku spásání mladší píče s vyšším obsahem živin. Jednou tunou suché píče odebere pastervní porost 25 – 28 kg N, 3,2 – 3,6 kg P, 23 – 28 kg K, 6 – 8 kg Ca, 2 – 3,5 kg Mg a 1 – 1,5 kg Na. Zde, jak již bylo uvedeno výše, je část živin exkrementy navracena zpět. Při 100 % pasterním využití se dle Poulíka (1996) pohybuje od 70 – 90 %, tedy podobné rozmezí jako uvádí Pavlů, Gaisler a Hejman (2006). Předpokladem vyššího využití živin z exkrementů je však důsledná pratechnika, zejména rozhrnování výkalů (Poulík, 1996).

Obsah draslíku bývá v píci zpravidla vyšší, než jsou požadavky skotu, naopak fosfor a sodík bývá z tohoto hlediska často deficitní. Touto skutečností nabývá hnojení na významu, jelikož hnojením lze do jisté míry obsah živin v píci ovlivňovat (Poulík, 1996).

2. 3 Mimoprodukční funkce

TTP mají vedle zemědělského významu i velmi důležité mimoprodukční funkce, které představují významný stabilizační prvek pro krajinu. Jejich význam vzrůstá s nutným řešením negativního dopadu civilizace na životní prostředí (Šantrůček a kol., 2001). Často svým významem pro společnost produkční funkci překonávají, což je také důvodem relativně vysoké plochy TTP, kterou díky platné legislativě nelze převádět na ornou půdu (Hejduk, Sochorec, Raus, 2012). Mezi mimoprodukční funkce TTP řadíme zejména vliv na množství a kvalitu podzemní a povrchové vody, funkci vysoce účinného protierozního a protipovodňového faktoru a jejich velký význam v ochraně biodiverzity (Šarapatka a kol., 2005). Louky a pastviny představují také významný stabilizační a konzervativní prvek v krajině i celé soustavě hospodaření na půdě. Další mimoprodukční funkcí je skutečnost, že TTP jsou významným zdrojem organické hmoty v půdě, která je důležitým parametrem ovlivňujícím kvalitu půdy (Karabcová, 2009). Také jsou kulturou, která ze všech nejvíce obohacuje půdu o humus (Velich, 1996). Výhodou na rozdíl od zalesnění je, že se jedná o konvertibilní, druhově diverzibilní společenstva, které mohou v případě potřeby sloužit k opětovné změně kultury (Šantrůček a kol., 2001).

Vlivem změny klimatu narůstá také zájem o výzkum uhlíkových cyklů v ekosystémech (Smith a kol., 2004). Travní ekosystémy mohou mít v této souvislosti, při ukládání uhlíku do půdy, překvapivě velkou roli. Tímto mohou zpomalit předvídané další zvyšování koncentrace CO₂ v atmosféře (Nösberger a kol., 2000). Dále také absence kypření půdy, akumulace humusu a stabilní drobtovitá struktura vede ke zlepšení poutání vody a živin a k vyšší produktivitě půd. V neposlední řadě nesmíme opomenout význam TTP ani v souvislosti s rekreační a estetickou funkcí (Hejduk, Sochorec, Raus, 2012).

Rozsáhlým zornováním luk a pastvin v období 1950-1980 se v ČR snížil jejich podíl ze zemědělské půdy z poválečných 25 % na 19 %. Vzhledem k nedostatku vhodných ploch se poté zornování zpomalilo, takže v roce 1990 zaujímaly louky a pastviny 17 % zemědělské půdy. Toto rozsáhlé zornování mělo a dosud má řadu neblahých důsledků. Jedná se zejména o narušení ekologické vyváženosti krajiny, zvýšené erozní ohrožení zemědělské půdy, zhoršená ochrana hydrosféry před znečišťujícími látkami či nepříznivý dopad na úrodnost zemědělské půdy (Velich, 1996).

Klečka (1975) ještě doplňuje další pozitivní vlivy trvalých travních porostů. Je to ochrana půdy v inundačních územích vodních toků, příznivý vliv na kondenzaci par (tvorba rosy) a na vzdušnou vlhkost a také působí esteticky v krajinném prostředí. Už i např. v 70. letech minulého století dle Klesnila a kol. (1978) byla jednou z nejvýznamnějších mimoprodukčních funkcí travních porostů jejich protierozní ochrana půdy.

Další mimoprodukční funkcí TTP při ochraně vod je, že mají vysokou retenční schopnost poutat dusík a vodu díky vyššímu obsahu kořenové hmoty, vyšší pórovitosti a maximální kapilární kapacitě než je tomu u polních plodin. Eliminují erozní jevy, čímž ochraňují i povrchové vody. Podzemní a hypodermické vody ochraňují zase tím, že omezují vyplavování živin z půdního profilu (Kvítek, 2004).

Druhově pestré porosty mají také velký význam pro spontánní homeostatickou stabilitu, protože v nich dochází ke stabilnímu koloběhu hmoty, což má vliv na všechny další složky přírodního prostředí včetně kvality vody. Druhově rozmanité porosty jsou také genovým zdrojem (Kvítek, 1997).

Podle Pilgrim a kol. (2010) se jednotlivé ekosystémové funkce mohou synergicky doplňovat (omezení eroze půdy a zvyšování zemědělské produkce) nebo mezi nimi mohou být negativní korelace (biodiverzita a zvyšování produkce píce).

2. 4 Ekologické podmínky

Ekologické podmínky mají vliv na složení botanické diverzity porostu a jeho pokryvnosti. Těmito podmínkami jsou klima, orografie – nadmožská výška, reliéf terénu, stupeň svažitosti, expozice terénu, dále edafon – mateční hornina, půdní druh a typ, půdní reakce, vodní a výživný režim, mikrobiální činnost a fytoceóza. Nemalý vliv má na toto složení i lidská činnost souborem pratotechnických opatření, zakládáním nových porostů, způsobem využívání a hnojením (Kvítek, 2004). Změny ve využívání půdy ovlivnily diverzitu různých typů přírodních stanovišť, což mělo dopad na současnou úroveň biologické rozmanitosti krajiny (Poschlod a kol., 2005).

Konkrétní podmínky daného území se dále mění pod vlivem geomorfologie terénu. Na místní podmínky pak reaguje přirozená vegetace svou druhovou kompozicí. Složení vegetace pak zase do určité míry ovlivňuje zpětně místní podmínky včetně klimatu. Přestože tyto závislosti nebyly a ani nemohly být exaktně měřeny, přirozeně se vytvářely regiony, ve kterých byly upřednostňovány některé typy plodin před jinými. Tak vlastně došlo přirozenou cestou i k tzv. rajonizaci našeho území (Šarapatka a kol., 2010).

Bioindikační metody

Vysvětlení diverzity stanoviště vychází ze zkušenosti, že dynamický vývoj vegetace tíhne k rovnováze s prostředím. Rozdíly mezi stanovišti umožňují vegetaci klasifikovat. Rovnováha mezi vegetací a stanovištěm umožňuje stanovit kvalitu prostředí podle vegetace (bioindikace) či odhadovat možnou vegetaci podle vlastností prostředí (Chytrý a kol., 2007).

Uplatnění analýz travních porostů a bioindikačních metod umožňuje získat poznatky zejména o vodním a výživném režimu, půdní reakci, ale i o půdních i klimatických charakteristikách jednotlivých stanovišť. U vodního režimu lze navíc z porostové skladby vyčíst i jeho dynamickou složku (proudění vody půdním profilem, kolísání hladiny podzemní vody, stagnaci vody aj.). Porostová skladba a její celkové uspořádání ukazují také na dosavadní způsoby obhospodařování a využívání travních

porostů. Umožňuje navrhnout i vhodné způsoby obhospodařování a využívání jednotlivých stanovišť (Klimeš, 2004).

2. 4. 1 Vodní režim

Obsah vody v rhizosféře v průběhu roku ve spojení se schopností půdy vydávat vodu je jedním z nejdůležitějších stanovištních faktorů. Na malém území může mít tato schopnost půdy dokonce větší význam než teplota. Často současně působí obsah vzduchu v půdě, zejména při přemokření. Na vodní bilanci stanoviště se současně podílí více nepřímých faktorů, kterými jsou reliéf, stavba půdního profilu, půdní druh, fyzikální vlastnosti půdy a obsah humusu. V aluviálních polohách, prameništích a u stanovišť ovlivněných podzemní vodou spolupůsobí dynamika kolísání hladiny podzemní vody. Zde vznikají další vztahy s teplotními poměry i určitými chemickými vlastnostmi prostředí (Rychnovská a kol., 1985).

Vodní režim je tedy faktor, který rozhoduje o možnostech využití porostů a výrazně ovlivňuje porostovou skladbu, dynamiku nárůstu, výnosy a kvalitu píce. Při extrémních hodnotách obsahu vody v půdě se v travách zvyšuje podíl nestravitelných pletiv a pokožka i trichomy jsou více inkrustovány. Významně ovlivňuje i mimoprodukční funkce travních porostů. Zdrojem půdní vody je voda vertikální, podzemní a záplavová. Obsah vody v půdě je dán zejména úrovní hladiny podzemní vody, jejíž vliv může být nejen kladný, ale i nepříznivý. Příznivý bývá tehdy, pokud je hladina podzemní vody v hloubce, ze které může kapilárně vzlínat ke kořenové soustavě (Šantrůček a kol., 2001).

Hladina podzemní vody je jeden z hlavních faktorů, který rozhoduje o obsahu vody v půdním profilu. V klimaticky extrémně suchých obdobích právě výška hladiny podzemní vody určuje stav vody v půdě. Do aktivního půdního profilu se podzemní voda dostává vzlínáním (Klímová, Haken, Kvítek, 1989). Podzemní voda je také předpokladem pro existenci mezofytních luk a pastvin v sušších oblastech. Zaplavovaná stanoviště mohou být záplavou vodou obohacována o živiny (Rychnovská a kol., 1985).

Vlhkostní režim také ovlivňuje teplotní režim půdy. Vlhká půda vykazuje v horní části půdního profilu menší teplotní výkyvy oproti půdě suché. Zimní záplavy stejně jako sněhová pokrývka izolují půdu a chrání jí tak před promrznutím do hloubky.

Druhová skladba travinných porostů je také silně ovlivněna vlhkostními poměry na začátku vegetačního období, kdy si rostliny při tvorbě nadzemní hmoty nejvíce konkurují (Rychnovská a kol., 1985).

Mimo již zmíněných nejvydatnějších zdrojů vody se uplatňují i jiné jako je např. rosa. Rosa je usazenina vodních kapek na předmětech na zemi nebo blízko jejího povrchu, vznikající kondenzací vodní páry z okolního vzduchu. Tvoří se zpravidla ve večerních a nočních hodinách za slabého větru nebo bezvětří při radiačním ochlazování povrchu předmětů pod teplotu rosného bodu (Bednář, 1993). Pro travní porosty má značný význam a to především v květnu a září. Stupeň orosení je v korelaci s indexem LAI (pokryvnost listů), kolísá i dle výšky hustoty porostu a mnohonásobně tak převyšuje orosení holé půdy (Hrabě, Buchgraber, 2009).

Důležitou roli hraje i vzdušná vlhkost, která ovlivňuje produkci přímo zvyšováním intenzity transpirace a nepřímo přes vodní režim půdy. Vzdušná vlhkost může také přispívat napadení chorobami a to především u intenzivně pěstovaných trávníků v oblasti mimoprodukčních funkcí. K napadení chorobami (např. plíseň sněžná) přispívá též déle ležící sněhová pokrývka na jaře v důsledku oslabení trav odčerpáváním zásobních látek v období bez možnosti fotosyntézy (Hrabě, Buchgraber, 2009).

Luční porosty jsou na vodu náročnější než polní plodiny. Denní potřeba vody dobrého lučního porostu během vegetace je v závislosti na teplotě průměrně 2 – 3 mm. Tato voda je zajišťována srážkami či vzlínáním z dostupné podzemní vody nebo jejich kombinací (Velich, 1996). Travní společenstvo má pro tvorbu fytomasy velmi vysokou potřebu vody. Transpirační koeficient je v rozmezí 600 – 800 l vody na 1 kg sušiny. I v klimaticky příznivých oblastech pro travní porosty nepostačuje srážkový úhrn za vegetaci 400 – 450 mm. Při využitelnosti 67 % (= 280 mm) je deficit pro tvorbu produkce sena na úrovni 5,0 t/ha 75 mm vody. Z toho vyplývá závislost travních porostů i v těchto oblastech na půdní vláze (Rychnovská a kol., 1993).

Při vodním deficitu je zpomalován růst a tvorba stébel (lodyh). Obecně přispívá k lepší kvalitě píce, ale významně se snižuje výnos. Xeromorfní stavba rostlin v horkém a suchém prostředí má za následek tlustší kutikulu či vysoce lignifikovaná pletiva, s čímž bývá téměř vždy spojena nižší stravitelnost (Míka a kol., 1997).

Optimální vlhkostní režim je ve vazbě na obsah vzduchu v půdě. U půd s TTP se udává optimum vzduchu v půdě v rozmezí 7 – 21 % (Hrabě, Buchgraber, 2009). Nejlépe se pak travní porost vyvíjí na stanovištích, kde kořenový systém porostu je trvale a v dostatečném množství zásoben půdní vodou. Pro růst travních porostů lze za nejlepší vlhkostní poměry považovat stav, kdy nasávací kapilární okraj, který leží nad hladinou podzemní vody, dosahuje v období vegetace až do půdní vrstvy prorostlé kořeny. V konkrétních ekologických podmínkách a podle druhu půdy by měl být optimální stav hladiny podzemní vody v hloubce 0,4 – 0,6 m pod hlavní kořenovou zónou, tzn. 0,5 - 0,7 m pod povrchem půdy (Klesnil a kol., 1978).

Z hlediska přirozené zásobenosti lučních půd vodou, neboli vodního režimu, rozeznáváme následující vlhkostní stupně, jak je uvádí Klimeš (2004), přičemž indikační hodnota H_i udává vláhový režim stanoviště:

- H_1 xerofytní: Rostliny s převážným výskytem na velmi suchých stanovištích, které nesnášejí mokro, např. kavyl vláskovitý, pelyněk ladní, zběhovec plazivý či ovsíř luční.
- H_2 mezoxerofytní: Rostliny s převážným výskytem na suchých, občas částečně zavlažených stanovištích, např. šalvěj luční, sveřep bezbranný, sveřep vzpřímený, krvavec menší či štírovník růžkatý.
- H_3 mezofytní: Rostliny s převážným výskytem na mírně vlhkých stanovištích, které nesnáší delší období sucha ani dlouhodobé zamokření, např. srha říznačka, ovsík vyvýšený, jílek vytrvalý či kostřava luční.
- H_4 mezohygrofytní: Rostliny s převážným výskytem na vlhkých stanovištích, které jsou suchem poškozovány a naopak jsou tolerantní k zamokření, např. metlice trsnatá, skřípina lesní, štírovník bažinný či bezkolonec modrý.
- H_5 hygrofytní: Rostliny vázané na mokrá stanoviště, které nikdy nevysychají. V půdě je nedostatek vzduchu, např. chrastice rákosovitá, psárka kolénkatá, zblochan vodní, pryskyřník plazivý či vrbina obecná.
- H_6 hydrofytní: Vodní vegetace. Rostliny běžně se vyskytující pouze ve vodě – na loukách a pastvinách se mohou vyskytovat jen jako zakrnělé relikty, např. rákos obecný či přeslička říční.
- H_0 indiferentní (není specifický): Rostliny s nevyhraněným vztahem k vodnímu režimu stanoviště se snadnou adaptací na rozdílné vláhové poměry, např. tomka vonná, jetel luční, psineček tenký či trojštět žlutavý.

2. 4. 2 Výživný režim

Výživný režim je rozhodujícím komplexním činitelem, který při dostatku vláhy určuje konkurenční a produkční schopnost lučních a pastevních druhů. Je ovlivňován celou řadou faktorů, souvisejících s vodním, teplotním režimem a biochemickými procesy v půdě, např. nitrifikací, denitrifikací, volatizací, imobilizací (Šantrůček a kol., 2001). Projevuje se zde také ještě přirozená úrodnost půdy a dlouhodobý vliv hnojení. Vodní režim stanoviště může obohacovat půdu o živiny nejen záplavovou či perkolující vodou, ale i ovzdušnými srážkami při kterých dochází k atmosférické depozici živin (Klímeš, 1997).

Nároky na živiny a schopnost jejich příjmu jsou u trav a ostatních druhů velmi rozdílné (Šantrůček a kol., 2001). Vzácnější hodnotné druhy jsou náročnější a převládají na stanovištích bohatých na živiny. Naopak vegetace stanovišť na živiny chudých se vyznačuje převahou pomalu rostoucích druhů s nízkým obratem biomasy (Schlapfer, Ryser, 1996, Schippers, Olf, 2000). Většinou se jedná o nízké nehodnotné druhy, které si dokáží živiny osvojovat i z hůře dostupných vazeb (Šantrůček a kol., 2001).

Samoobnovovací schopnost travních porostů bez dotace dodatkové energie hnojiv z jiných zdrojů je dána transformací převážné části přijaté primární sluneční energie a potažmo vytvořených živin do kořenové soustavy (Hrabě, Buchgraber, 2009).

Pro stanovení výživného režimu půd u TTP se daleko více než chemické rozborů osvědčila bioindikace. Ta se opírá o uplatnění jednotlivých druhů a zejména společenstev na jednotlivých trofických stupních (Klímeš, 1997).

Výživný režim jednotlivých stanovišť bývá rozčleněn do pěti stupňů, např. Klímeš (2004) charakterizuje tyto stupně dle zásobenosti dusíkem takto:

- N_1 oligotrofní: Rostlinné druhy s převážným výskytem na půdách s velmi nízkou zásobou dusíku, např. bezkoleneček modrý, smilka tuhá, psineček psí, jetel prostřední či vřes obecný.
- N_2 mezooligotrofní: Rostlinné druhy s převážným výskytem na chudých nebo nedostatečně hnojených půdách, např. metlička křivolaká, psineček tenký, třtina křovištní, sveřep vzpřímený či štírovník růžkatý.

- N₃ mezotrofní: Rostlinné druhy s převážným výskytem na půdách průměrně zásobených dusíkem, např. trojštět žlutavý, psineček bílý, pohánka hřebenitá, medyněk vlnatý či jetel plazivý.
- N₄ mezoeutrofní: Rostlinné druhy s převážným výskytem na půdách dobře zásobených dusíkem, např. psárka luční, ovsík vyvýšený, srha říznačka, kostřava luční, jílek vytrvalý, bojínek luční, vikev plotní či kakost luční.
- N₅ eutrofní: Rostlinné druhy s převážným výskytem na stanovištích přehnojených dusíkem, např. bolševník bršť, chrastice rákosovitá, pýr plazivý, bedrník větší, kerblík lesní či knotovka červená.
- N₀ indiferentní (není specifický): Rostlinné druhy bez vyhraněné vazby na stupeň zásobenosti stanoviště dusíkem, např. tomka vonná, kostřava červená, vikev ptačí, řebříček obecný, černohlávek obecný či kontryhel obecný.

2. 5 Půdní podmínky

Spektrum hornin a půd je v České republice poměrně pestré. Toto je dáno kontaktem tektonických jednotek různého původu, zejména hercynské části státu oproti Karpatům a složitou stratigrafií, jejímž příkladem je střídání hornin na České křídové tabuli (Chytrý, 2007).

Kvalita půdy je ovlivňována chemickými, biologickými a fyzikálními vlastnostmi půd a také vzájemnou interakcí s okolním prostředím, tzn. rostlinami. Půda je pak klíčovým prvkem nejen k úspěšnému obhospodařování TTP (Karabcová, 2009).

Na podmínky půdotvorného procesu má vliv mnoho faktorů. V této kapitole se zaměříme zejména na vliv podzemní vody, která se nejvíce uplatnila při vzniku půdních typů v námi sledované lokalitě u Borkovic. Podzemní voda nejenže ovlivňuje spolu s vodou povrchovou vláhové poměry v půdě, ale její velký obsah vede k fyzikálně – chemickým a chemickým změnám a tím k uplatnění oglejení nebo glejového procesu. Vysoká vlhkost zpomaluje rozklad organických látek a podporuje jejich hromadění, neboli rašelinění (Tomášek, 1995).

Gleje jsou půdy charakterizované reduktomorfním glejovým diagnostickým horizontem v hloubce do 0,6 m a zrašeliněnými horizonty akumulace organických látek. Podle relace mocnosti a hloubky výskytu výrazně redukovaného horizontu Gr (horizont vytvářející se v dlouhodobě vodou nasycené zóně), glejových horizontů

s oxidovanými partiemi nebo znaků hydroeluviování. Dále pak podle vývoje hydrogenních až organických hydrogenních horizontů identifikujeme rozdíly ve vodním režimu, k jakému vývoj půdy dospěl. Podle těchto znaků vývoje rozeznáváme subtypy. V našem případě se jedná o subtypy akvický a histický. Glej akvický se vyznačuje výrazným zamokřením, které je indikováno dominancí horizontu Gr pod zrašeliněným horizontem At (Hydrogenní humózní horizont). Glej histický má pak rašelinný horizont T o mocnosti 0,25 – 0,5 m (Němeček a kol., 2001).

Tomášek (1995) dodává, že glejový horizont se vytvořil při redukčních pochodech probíhajících při trvalém zamokření a za přítomnosti většího množství organických látek. Trojmocné železo je zde redukováno na dvojmocné, které pak zabarvuje zeminu do zelenavých a modravých odstínů. Charakteristickým znakem gleje je i nepříjemný zápach sirovodíku.

2. 6 Druhov^á pestrost TTP

Druhov^á pestrost lučních porostů je dána zastoupením dvouděložných rostlin, které mají odlišné chování od trav. Luční společenstva nejsou ve svém složení většinou stálá, ale zastoupení jednotlivých druhů se velmi pružně mění zejména v závislosti na způsobu obhospodařování ale také vlivem změn průběhu počasí v jednotlivých letech (Kvítek, 1997).

Vysoká druhová diverzita je zpravidla spojena s relativně nízkou produkcí, což odráží nízkou zásobenost stanoviště přístupnými živinami, zejména fosforem. Důležité je také, že počet zjištěných druhů rostlin koresponduje s počty druhů hmyzu (Hejduk, Sochorec, Raus, 2012).

Území České republiky patří z hlediska fytogeografického k dosti komplikovaným oblastem s velkou lokální rozmanitostí přirozené luční vegetace. Základními abiotickými faktory, které ovlivňovaly a ovlivňují vývoj a druhovou skladbu luční vegetace jsou: geologický podklad, nadmořská výška, ovlivnění migracemi a historický vývoj krajiny (Kvítek, 1997). Heterogenita porostu je ovlivněna obsahem živin v půdě, přístupným světlem, vodním režimem, topografickými podmínkami a typem obhospodařování (Pavlů, Gaisler, Mládek, Pavelčík, 2006).

Rozšíření velkého počtu druhů trav, jetelovin a ostatních druhů bylin, umožňují velmi pestré ekologické podmínky. V trvalých travních porostech za příznivých podmínek dominují trávy. Floristické složení TTP je tedy výslednicí působení interakce všech ekologických faktorů komplexního vlivu celého ekosystému a podmínek obhospodařování, v němž by měla převládat antropická složka. Tímto je ovlivněna vitalita a konkurenční schopnost jednotlivých druhů (Šantrůček a kol., 2001).

Zastoupení druhů v porostech vyjadřujeme dominancí, neboli pokryvností, kterou jednotlivé druhy zaujímají v přízemní vrstvě. Vztah TTP a stanoviště lze vyjádřit jako $TTP = f \cdot s$. Dle tohoto vztahu pak vyplývá, že zvýšení výnosů a kvality píce produkčních TTP lze trvaleji dosáhnout pouze změnou stanovištních podmínek (Šantrůček a kol., 2001). Velich (1994) uvádí, že těmito stanovištními podmínkami se rozumí např. vodní a výživný režim či využívání porostu. Naopak mezi zásahy, které je neovlivní a jsou tím pádem neefektivní, řadíme např. přísev kulturních trav a jetelovin, odstranění plevelů či vláčení. Z uvedeného vztahu vyplývá, že druhová skladba TTP je velmi spolehlivým indikátorem stanovištních podmínek, což je významné pro praktickou pratotechniku.

Složitě konkurenční vztahy mezi jednotlivými komponenty určují v závislosti na ekologických podmínkách podíl zastoupení jednotlivých druhů. Většina přírodních travních porostů se vyznačuje velkou měnlivostí druhového složení a to i bez zásahu člověka. Stálejší zastoupení druhů se udržuje pouze v extrémních klimaticko-půdních podmínkách, kde při menším počtu druhů nejsou tak silné konkurenční vztahy (Kvítek, 1997).

2. 6. 1 Botanické skupiny travních porostů

Travní druhy jsou základní složkou především z hlediska produkčního. Kvalita píce jednotlivých druhů trav je obecně dobrá až velmi dobrá, avšak rozdílná doba pící zralosti může být příčinou snížení kvality píce. Proto je nutné stanovit dobu sklizně ve vztahu k vývojové fázi dominantního druhu (Hrabě, Buchgraber, 2009). Šíkula, Zubrický (1964) dodávají, že trávy jsou rozhodující složkou pastevního i lučního porostu. Šantrůček a kol. (2001) uvádí, že lipnicovité mají v TTP také význam z hlediska podílu na výnosu hmoty a živin.

Podíl trav ve společenstvu je ovlivňován především úrovní dusíkatého hnojení a průběhem srážkové činnosti ve vegetačním období - citlivost na dlouhodobý přísušek. Obecně je vyšší zastoupení trav v lučních porostech v porovnání s pastevními společenstvy. Zastoupení jetelovin je naopak většinou vyšší u pastvin a v porostech s nízkou úrovní dusíkatého hnojení (Hrabě, Buchgraber, 2009).

Ostřicové porosty se šíří na mírně zamokřených až rozbahněných půdách bez ohledu na půdní reakci. Jejich hmota je drsná, špatně stravitelná a navíc kvalitu zhoršuje častá přítomnost jedovatých druhů (blatouch, pryskyřníky). Porosty s převahou vysokých ostřic jsou zpravidla neskliditelné a nízké ostřice produkují 2 – 4 t/ha sušiny podřadné kvality (Petřík a kol., 1987). Sítinovité a šáchorovité patří podle Šantrůčka a kol. (2001) mezi nevýznamné až plevelné druhy v travních společenstvech.

Jeteloviny jsou důležitou složkou TTP. Většinou koření hlouběji než trávy a tak mohou čerpat živiny a vodu z větších hloubek. Dusík v půdě ve větším množství nevyžadují, jelikož ho dovedou poutat pomocí hlízkových bakterií (Šikula, Zubricky, 1964). Jeteloviny prostřednictvím bakterií rodu *Rhizobium* mohou v hlízkách redukovat vzdušný molekulární dusík na amoniak a ten využít pro vlastní výživu (Diviš a kol., 2010). Svým bohatým kořenovým systémem také obohacují půdu o humusotvorné látky. Jeteloviny jsou méně vytrvalé než trávy (Šikula, Zubricky, 1964).

Přiměřený podíl jetelovin v travních společenstvech je žádoucí z několika důvodů:

- ekonomických – poutání vzdušného dusíku
- ekologických – snížené nebezpečí ztrát N z biologické fixace, snížená dotace pesticidů atd.
- krmivářských – kvalita dusíkaté frakce, vysoká stravitelnost, vysoký obsah minerálních látek
- agronomických – odplevelovací účinek, meliorační účinek, zúrodnování půdy (Hrabě, Buchgraber, 2009)

Byliny jsou většinou z hlediska zastoupení druhou nejpočetnější skupinou v nadzemní hmotě travních porostů a vyznačují se značnou biologickou rozmanitostí. Některé druhy dávají píci specifický charakter v obsahu minerálních a stopových

prvků, jiné jsou významné z dietetického hlediska (Kvítek, 1997, Šantrůček a kol., 2001).

Při extenzivním využívání travních porostů dochází u bylin k rychlé adaptaci a přizpůsobení se měnícímu trofickému režimu půd. Při porovnání s travními druhy se zvyšuje hmotnost, hloubka a délka jejich kořenů a dochází ke zvýšenému osvojování živin z půdy. Důsledkem je jejich vyšší produkční schopnost, rychlejší koloběh živin v travním ekosystému a celkově vzrůstající dominance v trvalých travních porostech (Hrabě, Buchgraber, 2009).

2. 7 Kvalita píce

Kvalita píce představuje souhrn vlastností biomasy porostu, které se vztahují k potřebám zvířat. Tyto vlastnosti se týkají chemického složení (dusíkaté látky, vláknina, minerální látky), stravitelnosti organické hmoty a celkového příjmu píce, přičemž její spotřeba je dána jak druhem porostu, tak i jeho stravitelností, jelikož při nižší stravitelnosti klesá příjem píce. Stravitelnost píce se obvykle u trav a jetelovin do fáze kvetení snižuje pomalu, pak nastává rychlý pokles. Pro skot se doporučuje píce se stravitelností sušiny minimálně 50 %. Z hlediska zastoupení minerálních látek v píci bývá deficitní Na, Mg a někdy i Ca. Pouze K je obsažen ve větším množství. Důležité je také zastoupení mikroelementů Fe, Cu, Zn, Mo a jejich vzájemné poměry, které jsou při výživě zvířat velmi důležité. Obsah živin a minerálních prvků v píci pak závisí na obsahu živin v půdě, druhové skladbě travního porostu a vývojové fázi rostlin (Mládek a kol., 2006).

Stravitelnost pícnin i koncentraci živin nejvýznamněji ovlivňuje obsah vlákniny. Složení vlákniny se vždy s postupující vegetační fází zhoršuje. V mladých pícninách, které jsou dobře stravitelné, se stárnutím rostlin dochází k jejich lignifikaci a stravitelnost se rychle snižuje. Pro správnou funkci zažívacího traktu je však vláknina nutná. Podporuje peristaltiku střev, činnost žaludku a podílí se na pocitu nasycení zvířat (Šantrůček a kol., 2001).

Denní spotřeba pastevní píce “ad libitum“ závisí na její kvalitě a na druhu a hmotnosti zvířat. Na 1 dobytčí jednotku, která činí 500 kg živé hmotnosti, pak připadá v průměru 13 – 15 kg sušiny. Při průměrném obsahu 22 % sušiny v pastevní

píce to představuje 60 kg čerstvé píce. Stravitelnější píce prochází zažívacím traktem rychleji a zvíře jí tak může přijmout větší množství (Velich, 1994).

Kvalitativní složku v travním společenstvu tvoří jeteloviny. Vyznačují se vysokým obsahem dusíkatých látek, příznivým obsahem vlákniny, vysokým obsahem minerálních látek (Ca, Mg, K, P) vitamínů a vysokou koncentrací energie (Hrabě, Buchgraber, 2009).

Rostliny rostoucí v trvalých travních porostech obsahují také řadu přirozených látek, které jsou pro hospodářská zvířata škodlivé. Zjednodušeně se dají rozdělit na látky toxické, které ohrožují zdraví a dokonce i život konzumentů a na látky antinutriční, které snižují chutnost, s čímž je spojen nižší příjem krmiva a zejména zhoršují využitelnost živin. Někdy se jako třetí skupina označují složky píce, jež nepříznivě ovlivňují růst zvířat (Míka a kol., 1997).

Například u travní složky je zvýšená náchylnost ke kumulaci nitrátů ($\text{NO}_3\text{-N}$) v píci, dále ke zvýšené tvorbě mykotoxinů u pozdě sklizené píce na vlhkých stanovištích a vlivem endofytních hub i alkaloidů, které se projevují v metabolických, reprodukčních a zdravotních poruchách skotu (Hrabě, Buchgraber, 2009).

V píci bylin je obsažena řada sekundárních látek zlepšujících příjem píce skotem (např. kmín, řebříček), často však i příjem píce snižujících (heřmánkovec, mateřídouška) (Hrabě, Buchgraber, 2009). Šikula a Zubrický (1964) výše zmíněné potvrzují tím, že se ve výživě zvířat zvláště cení ty druhy bylin, které obsahují látky příznivě ovlivňující chuťové vlastnosti porostu nebo sena a tím zvyšují i množství přijímané potravy. Nösberger (1992) a Novák (2000) řadí k druhům, které skot prakticky nespásá pýr plazivý, pcháče, šťovíky, metlici trsnatou, kostřavu ovčí a smilku tuhou.

Z hlediska kvality píce pro hospodářská zvířata můžeme zjistit pícninářskou hodnotu daného TTP. Pícninářská hodnota porostu je dána hodnotou zastoupených druhů a jejich pokryvností. Tato hodnota jednotlivých druhů rostlin je určena výnosností, krmnou hodnotou, chutností, specifickými účinky na užitkovost a zdraví zvířat atd. Dále charakterem vytvářeného porostu či obrůstající schopností. Pícninářská hodnota lučních a pastevních rostlin závisí na způsobu využití porostu a konzervaci píce. Podle těchto kritérií dělí Veselá a kol. (2007) druhy do 6 bonitních tříd takto:

- 1. třída – výnosné druhy s výbornou kvalitou píce a ostatními pícninářskými vlastnostmi
- 2. třída – výnosné druhy s nižší kvalitou píce, nebo druhy s výbornou kvalitou ale menší výnosností
- 3. třída – méně výnosné či méně kvalitní druhy, popř. výborná výnosnost ale značně horší kvalita nebo naopak
- 4. třída – podřadné, nevýnosné a nekvalitní druhy
- 5. třída – zcela bezcenné druhy, jejich hmota je pro zvířata nepřijatelná nebo sečí ani pastvou nezasazitelná
- 6. třída – zahrnuje jedovaté druhy

3. Cíl práce

Tato práce si klade za cíl popsat ekologické podmínky a vliv těchto podmínek na luční porosty v řešené oblasti Borkovice. Ekologickými podmínkami je zde rozuměno především klima, reliéf terénu, půdní podmínky, výživný a vodní režim stanoviště. Tyto podmínky se vzájemně ovlivňují a jejich vztah a dopad na druhovou skladbu trvalých travních porostů bude v práci popsán. Zároveň budou vypracovány botanické snímky a zjištěna pokryvnost botanických skupin na těchto travních porostech. Výzkum se zaměří i na způsob obhospodařování a jeho vliv na druhovou skladbu travních porostů. Bude určena také pícninářská hodnota sledovaných porostů. Část zkoumaných lokalit se nachází v oblasti se zvýšenou ochranou, a proto se bude práce zabývat nejen optimalizací pratotechnických postupů za účelem zvýšení výnosu a kvality píce ale i co nejšetrnějšími zásahy k životnímu prostředí.

4. Materiál a metodika

Pro zpracování této Diplomové práce byly vybrány 4 lokality (příloha č. 1) mezi obcí Borkovice a osadou Jitra (SSZ od Borkovic). Každá lokalita reprezentovala odlišný způsob obhospodařování. Dvě lokality slouží k pastevním účelům. Na každé z nich bylo vybráno sušší a vlhčí místo. Na každém místě byla provedena 3 opakování a 2 hodnocení. První hodnocení na jaře před předpokládaným počátkem pastevního období a druhé v létě. Zbylé dvě lokality jsou využívány pouze sečným způsobem. Jedna lokalita reprezentuje sušší místo a druhá vlhčí. I zde byly na každém místě provedeny 3 opakování. První z nich se uskutečnilo před předpokládanou první sečí na jaře a druhé před druhou sečí v létě. Jednotlivá opakování obsahovala vytyčení dané plochy, na němž se provedl botanický snímek. Každý botanický snímek byl proveden na ploše 10 m². Všechny nalezené rostlinné druhy byly zaznamenány a doplněny o údaj plošné pokryvnosti každého z nich. Závěrem byl z vytyčené plochy 0,25 m² (dřevěný rám o stranách 0,5 m) posečen porost a ihned zvážen v zeleném stavu pro účel výpočtu teoretického výnosu. Výnos sena zde reprezentoval 20 % podíl hmotnosti v zeleném stavu.

Celkový počet míst pro tvorbu botanických snímků na každé lokalitě s odlišným způsobem obhospodařování byl tedy 6, z toho 3 sušší a 3 vlhčí. Celkový počet ploch na všech čtyřech lokalitách činil 18. V kombinaci jaro a léto bylo vytvořeno 36 botanických snímků (2 snímky z každé plochy). Při zjišťování druhů rostlin byly vytvářeny fotografie, či se prováděl sběr pro případné zpětné zpřesnění každého z jednotlivých druhů. Jednotlivé druhy byly v botanických snímcích abecedně seřazeny a rozděleny do čtyř agrobotanických skupin na trávy, sítinovité a šáchorovité, jeteloviny a ostatní byliny. Samostatné místo obsahovala prázdná místa. Součet pokryvnosti všech druhů s prázdnými místy musel dosáhnout hodnoty 100. Botanické snímky a následné výpočty byly provedeny v programu Excel.

Pro každý botanický snímek (plochu) byl vypočítán vodní režim (SIH_H), výživný režim (SIH_N) a pícninářská hodnota (Php). K tomuto účelu nám posloužila metoda založená na bioindikaci, kde mnoho rostlin má již určenou bioindikační hodnotu pro každý námi zjišťovaný prvek.

Vlastní metoda je tedy založená na teoretických bioindikačních přístupech, které lze charakterizovat v našem případě následovně podle Slavíkové (1986):

- Pokud známe rozsah tolerance druhu k určitému faktoru, můžeme toho využít zpětně pro zhodnocení stanoviště, na kterém roste.
- Rostlina na základě svých známých ekologických tolerancí indikuje vlastnosti stanoviště. Stává se ekologickým indikátorem.

Vlhkostní režim, výživný režim a pícninářská hodnota stanovišť byly hodnoceny podle Veselé a kol. (2007). Tato publikace byla inspirací pro tvorbu botanických snímků, byla z ní čerpána velká část bioindikačních hodnot pro každou zkoumanou charakteristiku a rostlinu. V neposlední řadě z ní bylo využito i výpočtů pro celkové stanovení SIH_H , SIH_N a Php .

Vodní režim stanoviště H_i je vážený průměr náročnosti druhů zastoupených v porostu podle jejich pokryvnosti (D v %).

Výpočet vodního režimu stanoviště (SIH_H) byl proveden podle vzorce:

$$SIH_H = (\sum H_i \times D_i) / \sum D_i$$

$\sum H_i \times D_i$ součet indikačních hodnot (H_i) vynásobených % pokryvností daných druhů (D_i), pozn. nejprve se vypočte $H_i \times D_i$ pro každý druh zvlášť

$\sum D_i$ součet pokryvnosti všech druhů, pozn. zde nepřičítáme zastoupení druhů, u nichž je $H_i = 0$

Zhodnocení výživného režimu stanoviště podle složení TTP se provádí obdobným způsobem jako zhodnocení vodního režimu. Náročnost lučních a pastevních rostlin na živiny v této práci označujeme symbolem N_i .

Výživný režim stanoviště se pak vypočítá jako vážený průměr náročnosti zastoupených druhů podle jejich dominance v porostu (%D).

Výpočet výživného režimu stanoviště (SIH_N) byl proveden podle vzorce:

$$SIH_N = (\sum Ni \times Di) / \sum Di$$

$\sum Ni \times Di$ součet indikačních hodnot (Ni) vynásobených % pokryvností daných druhů (Di), pozn. nejprve se vypočte $Ni \times Di$ pro každý druh zvlášť

$\sum Di$ součet pokryvnosti všech druhů, pozn. zde nepřičítáme zastoupení druhů, u nichž je $Ni = 0$

Rostliny travních společenstev luk a pastvin byly podle své pícninářské hodnoty roztrženy do různého počtu bonitních tříd. Pro stanovení celkové pícninářské hodnoty byly vypracovány různé systémy hodnocení porostů, např. Ellenberg (1952) či Klapp (1971). Pro naše potřeby třídíme druhy do 6. Bonitních tříd (viz. kapitola 2.7 kvalita píce).

Jednotlivé bonitní třídy rostlin luk a pastvin mají pro výpočet celkové pícninářské hodnoty porostu takto odstupňované koeficienty:

- 1. třída (B_1) ... 1
- 2. třída (B_2) ... 0,75
- 3. třída (B_3) ... 0,5
- 4. třída (B_4) ... 0,25
- 5. třída (B_5) ... 0
- 6. třída (B_6) ... -1

Výpočet pícninářské hodnoty travního porostu (Php) byl následně proveden podle rovnice:

$$Php = \sum DB_1 + 0,75\sum DB_2 + 0,50\sum DB_3 + 0,25\sum DB_4 - \sum DB_6$$

$\sum D$ součet pokryvností všech druhů se stejnou bonitní třídou

B koeficient dané bonitní třídy

Vypočtené hodnoty indikující vodní s výživným režimem a pícninářskou hodnotu byly následně vyhodnoceny v programu STATISTICA. Další vytvořené grafy a tabulky pocházejí z programu Microsoft EXCEL.

4. 1 Zkoumané lokality

Lokality u Blatské stoky obhospodařuje Farma Jech spol. s r. o., která hospodaří na 150 ha orné půdy a přibližně stejný poměr zaujímají i TTP. Farma je zaměřená na rostlinnou výrobu, chov skotu bez tržní produkce mléka (BTPM) a chov prasat.

Zbylé lokality obhospodařuje zemědělské obchodní družstvo "BLATA" Borkovice, které hospodaří na 700 ha zemědělské půdy. Přibližně 480 ha činí orná půda, zbylá plocha jsou TTP. Zemědělské družstvo se zaměřuje na rostlinnou výrobu, na chov skotu s mléčnou užitkovostí a na výkrm býků.

Mezi potoky

Jedná se o kontinuální pastvinu, kde trvá pastevní období od poloviny května do konce října. Pastva byla v roce 2015 využívána 41 jalovicemi Holštýnského skotu kříženým s českým strakatým skotem a montbeliardem. Stáří jalovic bylo v poměru 18 kusů do 12 měsíců, stejný počet mezi 12 – 24 měsíci a 5 jalovic bylo starších než 24 měsíců. Zatížení pastviny zde bylo přibližně 1,3 DJ/ha. V roce 2015 začala pastva 25. května a pastevní období trvalo do 25. října. Mezi tím proběhla 25. června seč nedopasků na většině plochy pastviny. Píce byla usušena, 1. července slisována a prodána k energetickým účelům. Zbylá část pastviny byla asi po měsíci zmulčována. Ve druhé polovině pastevního období muselo být přistoupeno v důsledku sucha k příkrmování jalovic přímo na pastvě.

- kód půdního bloku v systému LPIS: 0108/10
- výměra: 24,12 ha
- průměrná nadm. výška: 413,65 m s průměrnou sklonitostí 0,40 °
- do oblasti LFA spadá 16,45 ha
- BPEJ: vlhčí místo 7 69 01 – 16,73 ha, sušší místo 7 67 01 – 7,4 ha
- půdní typ: vlhčí místo glej akvický, glej akvický zrašelinělý, glej histický, organozem a sušší místo gleje, pseudoglej glejový

Pastvina je ohraničena vodními toky Blatskou stokou (na severu) a Brodem (na jihu), dále silnicí vedoucí z Borkovic k osadě Jitra (na východě) až po bývalou Sempru Mažice (na západě). Převážná část pozemku se nachází v katastrálním území obce Borkovice. Západní část pastviny zasahuje do katastrálního území obce Mažice. Sušší místo bylo vybráno na pomezí obou katastrů.

U Blatské stoky

Jedná se o trvalý travní porost využívaný primárně k rotační pastvě. Pastvina je určena pro skot bez tržní produkce mléka plemene Charolais, kde je část stáda křížena s plemenem Masný simentál. V systému LPIS je vybrané sušší a vlhčí místo v odlišných blocích pozemku. Oba půdní bloky byly spásány současně. Skot byl na této pastvině od 1. do 8. června, o den později proběhla seč nedopasků, které po usušení sloužily jako stelivo po část zimního období. V této době se zde páslo 63 kusů krav BPM s 54 telaty a jeden plemenný býk. Druhé pastevní období proběhlo od 17. srpna do 5. září, kdy se zde páslo už jen 18 jalovic v průměrném stáří kolem 24 měsíců. Od 21. srpna měly jalovice přístup po mostku přes Blatskou stoku i na sousední rozlehlější pastviny. V polovině října proběhla druhá seč nedopasků s následným odklizem pokosené hmoty.

Sušší pastvina:

- kód půdního bloku v systému LPIS: 0105
- výměra: 4,92 ha
- průměrná nadm. výška: 413,29 m s průměrnou sklonitostí 0,50 °
- celá výměra spadá do oblasti LFA a NATURA 2000
- BPEJ: 7 69 01
- půdní typ: glej akvický, glej akvický zrašelinělý, glej histický, organozem

Vlhčí pastvina:

- kód půdního bloku v systému LPIS: 0104
- výměra: 1,69 ha
- průměrná nadm. výška: 413,05 m s průměrnou sklonitostí 0,40 °
- celá výměra spadá do oblasti LFA a NATURA 2000
- BPEJ: 7 69 01 – 1,68 ha a 0 00 99 – 0,01 ha
- půdní typ: glej akvický, glej akvický zrašelinělý, glej histický, organozem

Obě pastviny se nacházejí v místě ohraničeném z jihu Blatskou stokou, ze západu silnicí vedoucí z Borkovic k Jitřům a severní hranici spolu s východní tvoří přírodní rezervace Kozohlůdky. Obě pastviny leží v katastru Borkovic.

Jitra

Sečně využívaný pozemek s názvem Jitra se nachází v lučním komplexu ohraničeném z jihu Blatskou stokou z východu místní komunikací Borkovice – Jitra a severní se západní hranicí tvoří silnice třetí třídy vedoucí od Mažic do Soběslavi. Sledované sušší místo lze přibližně lokalizovat východně od Jiter na polovině vzdálenosti mezi Blatskou stokou a firmou rašelina Soběslav.

- kód půdního bloku v systému LPIS: 0003/13
- výměra: 14,9 ha
- průměrná nadm. výška: 414,7 m s průměrnou sklonitostí 0,60 °
- do oblasti LFA spadá 14,47 ha a do NATURY 2000 spadá 14,46 ha
- BPEJ: 7 67 01 – 7,83 ha, 7 69 01 – 6,25 ha, 7 53 01 – 0,82 ha
- půdní typ: gleje, pseudoglej glejový

U Kozohlůdek

Tato louka je ohraničena ze tří světových stran odvodňovacími strouhami a z východu navazuje, jak z názvu napovídá přírodní rezervace Kozohlůdky. Západní okraj louky tvoří silnice vedoucí z Borkovic k Jitrům.

- kód půdního bloku v systému LPIS: 0006/6
- výměra: 0,71 ha
- průměrná nadm. výška: 413,83 m s průměrnou sklonitostí 0,50 °
- celá výměra spadá do oblasti LFA a NATURA 2000
- BPEJ: 7 69 01
- půdní typ: glej akvický, glej akvický zrašelinělý, glej histický, organozem

Obě louky byly poprvé pokoseny 10. června, usušeny a 13. června proběhl sběr sena pomocí dvou sběracích vozů. Toto seno sloužilo ke krmným účelům zemědělského obchodního družstva. Druhá a zároveň poslední seč se uskutečnila 25. srpna, usušené seno bylo 28. srpna slisováno a opět prodáno k energetickým účelům. Tento prodej se uskutečňoval jednak z důvodu naplnění skladovacích kapacit a také z důvodu málo hodnotné píce.

4. 2 Charakteristika zájmového území

Posuzované trvalé travní porosty se nacházejí v oblasti Borkovických blat, zhruba 1,2 km SSZ od obce Borkovice v jižních Čechách, okres Tábor 6 km SZ od města Veselí nad Lužnicí. Borkovice leží v rovinaté pánevní oblasti. Nadmořská výška se zde pohybuje v malém rozpětí 413 – 418 m.

Geomorfologický popis

Z geomorfologického hlediska spadají Borkovice do území jihočeských pánví, které představují dvě ploché sníženiny v centrální části kraje. Jedná se o Českobudějovickou a Třeboňskou pánev. Reliéf je zde tektonického původu s akumulací výplní a erozně denudačním povrchem. Borkovice leží na severu Třeboňské pánve, která je výše položená, rozsáhlejší ale morfologicky méně výrazná. Obě pánve odděluje v pliocénu saxonskou tektonikou vytvořená hrát' Lišovského prahu (Chábera, 1985).

Třeboňská pánev je více než 60 km dlouhá a 22-26 km široká o celkové rozloze 1360 km² (Ludvík, 1986). Lze ji rozdělit na tři podcelky: vedle Lišovského prahu je to ve vlastní pánvi západní ploché akumulací pásma pánve Lomnické a na východě o 30-50 m vyšší stupeň nízkých vyvýšenin starých hornin s jezerními usazeninami Kardašorečické pahorkatiny (Chábera, 1998).

Borkovice leží na severu tektonicky podmíněné Lomnické pánve, která ve střední části Třeboňské pánve tvoří širokou od jihojihovýchodu k severoseverozápadu Lužnicí protékanou otevřenou rovinu v nadmořské výšce kolem 450 m. Severně od Borkovic se rozprostírá Táborská pahorkatina (Chábera, 1998). Severní část Lomnické pánve zabírá pánev Borkovická. V jižní části této dílčí pánve jsou situovány naše největší rybníky a na severu mezi Borkovicemi a Komárovem leží Borkovická blata (Chábera, 1985).

Hydrogeologická charakteristika

Námi sledované lokality u Borkovic leží na území hydrogeologického rajónu 215 s názvem Třeboňská pánev – severní část (Olmer, Kessler, 1990). Hydrogeologický rajón 215 se nachází mezi Bechyní, Veselím n. L., Lomnicí n. L., Ševětínem a Lišovem (Čurda, Šanda, 2002).

V pánevní výplni výrazně převládají svrchnokřídové sedimenty klikovského souvrství (senon) – pískovce, prachovce a jílovce s převládajícím vývojem písčitém. Největší mocnosti dosahuje klikovské souvrství (cca 145 m) u Dolního Bukovska (Olmer, Kessler, 1990). V těchto sedimentech pánevní výplně se tvoří vodohospodářsky významná akumulace podzemní vody (Čurda, Šanda, 2002).

Podzemní voda je do pánevních sedimentů infiltrována ze srážek především v ploše pánevní výplně. Infiltrovaná podzemní voda protéká pánevní výplní do hlavní drenážní oblasti Borkovice, kde se odvodňují oba hlavní proudy podzemního toku, proud směřující do drenážní oblasti z jihu s počátkem v oblasti ševětínského granodioritu a proud od severozápadu začínající v oblasti Černické obory u Sudoměřic (Čurda, Šanda, 2001).

V hlavní drenážní oblasti Borkovice jsou podzemní vody drénovány hlavně do Blatské stoky mezi rašeliništěm Kozohlůdky a soutokem s Bechyňským potokem (Čurda, Šanda, 2002). Tato skutečnost se významně podílí na vlhkostním režimu sledovaných travních porostů, zejména těch v blízkosti rašeliniště Kozohlůdky.

Sledované území je odvodňováno Blatskou stokou, která odvádí vody z rašelinné oblasti Borkovických blat. Blatská stoka se vlévá do Bechyňského potoka, který ústí ve Veselí nad Lužnicí do řeky Lužnice. Plocha povodí Bechyňského potoka činí 127,98 km² a průměrný roční průtok při ústí se pohybuje kolem 0,67 m³/s (Chábera, 1985).

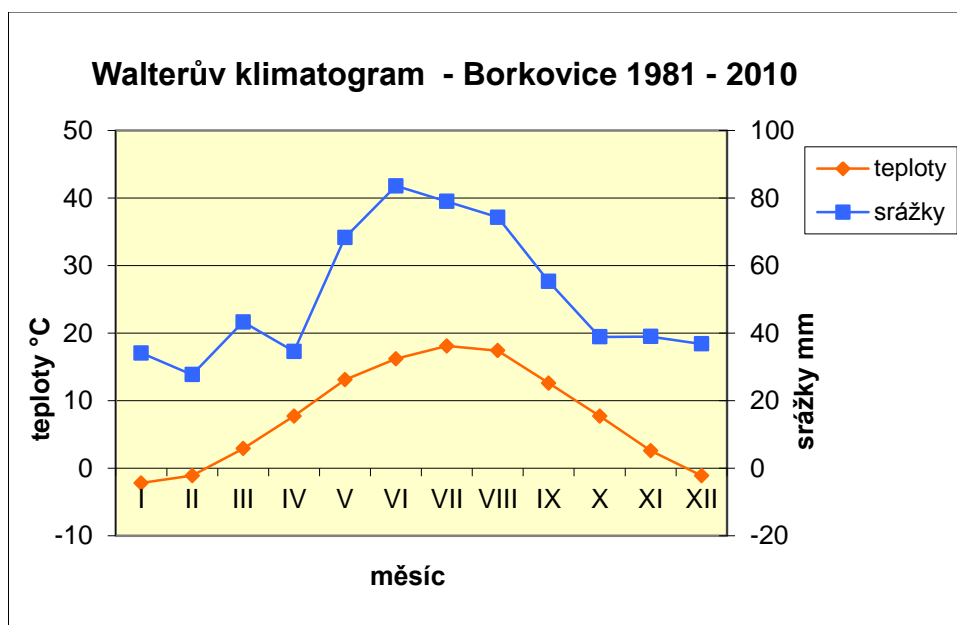
Klimatická charakteristika

Zde uváděné klimatické průměry pocházejí ze stanice Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ), která se nachází na západním okraji obce Borkovice. Klimatické údaje z roku 2015 jsou použity z vlastního měření prováděného v obci automatickou meteostanicí Davis Pro Vantage 2. Data z této stanice jsou zaznamenávána nepřetržitě a ukládána v pěti minutových intervalech. Měření teploty je zde prováděno v radiačním krytu a srážky jsou měřeny pomocí člunkového srážkoměru s rozlišením 0,2 mm o záchytné ploše 214 cm². Naměřené údaje jsou tedy srovnatelné s profesionální automatickou stanicí ČHMÚ.

V letech 1961 – 1990 činila na stanici Borkovice průměrná roční teplota hodnoty 7,2 °C a průměrný roční úhrn srážek 596 mm. Užitečnější jsou ale pro nás novější

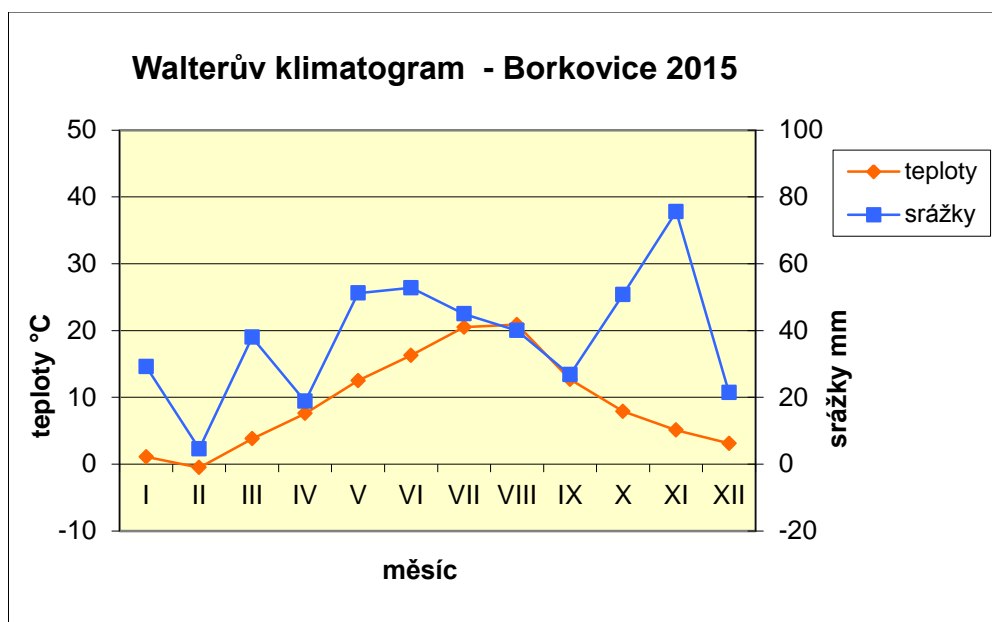
hodnoty z období 1981 – 2010, kdy se průměrná roční teplota zvýšila na 7,8 °C a průměrný roční úhrn srážek nepatrně vzrostl na 614,7 mm (ČHMÚ). Průběh těchto dvou veličin je znázorněn v grafu č. 1. Průměrná délka velkého vegetačního období charakterizovaného počtem dní s průměrnou teplotou nad 5 °C dosahuje dle Tolasze a kol. (2007) v oblasti Borkovic 210 – 220 dní.

Graf č. 1: Průběh průměrné teploty vzduchu a srážek v Borkovicích za období 1981 – 2010



Blíže si popíšeme průběh klimatických prvků v roce 2015. Tento rok byl s průměrnou teplotou vzduchu 9,3 °C velmi nadprůměrně teplý. Odchylka teploty celého roku od klimaticky používaného normálu roků 1961 – 1990 činila + 2,1 °C. Zároveň byl rok 2015 také srážkově velmi podprůměrný, kdy úhrn srážek dosáhl pouhých 452,4 mm, což je jen 74 % v porovnání s průměrem z let 1981 – 2010. Celkově tak lze charakterizovat rok 2015 jako mimořádně teplý a suchý. Průběh teploty vzduchu a srážek v roce 2015 je znázorněn v grafu č. 2.

Graf č. 2: Průběh průměrné teploty vzduchu a srážek v Borkovicích v roce 2015



Tolasz a kol. (2007) uvádějí průměrnou roční relativní vlhkost vzduchu v námi řešeném území mezi 80-85 %, průměrný roční úhrn globálního záření 3700-3800 MJ/m², průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu kolem 1600 hodin a průměrný roční počet dní s mlhou 90-120.

Podle Quittovy klimatické klasifikace, patří oblast Borkovic do mírně teplých oblastí, přičemž území leží na rozhraní teplejší oblasti MW11 a podstatně rozlehlejší oblasti MW7 (Tolasz a kol., 2007).

Tabulka č. 2: Klimatická charakteristika oblasti Borkovic podle Quitta

Parametr	MW7	MW11
Počet letních dní	30-40	40-50
Počet dní s průměr. teplotou 10 °C a více	140-160	140-160
Počet dní s mrazem	110-130	110-130
Počet ledových dní	40-50	30-40
Průměrná lednová teplota	-2--3	-2--3
Průměrná červencová teplota	16-17	17-18
Průměrná dubnová teplota	6-7	7-8
Průměrná říjnová teplota	7-8	7-8
Průměr. Počet dní se srážkami 1 mm a více	100-120	90-100
Suma srážek ve vegetačním období	400-450	350-400
Suma srážek v zimním období	250-300	200-250
Počet dní se sněhovou pokrývkou	60-80	50-60
Počet zatažených dní	120-150	120-150
Počet jasných dní	40-50	40-50

(Tolasz a kol., 2007)

Natura 2000

Dvě třetiny sledovaných lokalit patří do soustavy zvláště chráněných území NATURA 2000. Nepatří sem pouze lokalita mezi potoky. Soustavou NATURA 2000 rozumíme chráněná území, kterou jsou státy Evropské unie povinny vytvářet podle směrnice č. 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, z roku 1992 a směrnice č. 79/409/EHS, o ochraně volně žijících ptáků, z roku 1979 (Chytrý a kol., 2001). V našem případě se jedná o evropsky významnou lokalitu Borkovická blata o celkové výměře 638,8 ha (nature.cz).

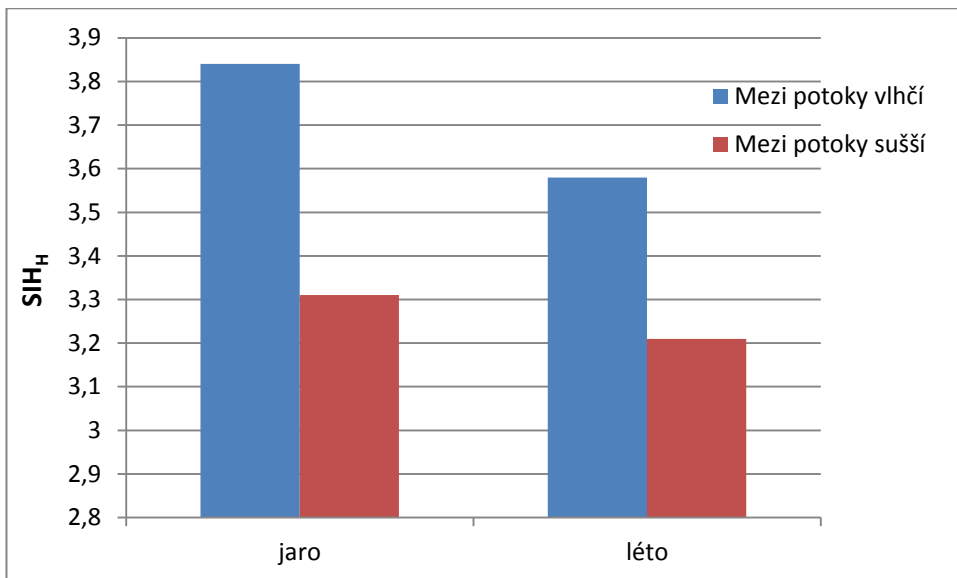
5. Výsledky a diskuse

Tabulky 3 – 5 ukazují zjištěné hodnoty vodního režimu, výživného režimu a pícninářské hodnoty. Zároveň je ke každé tabulce přiřazen graf odpovídající stejnému místu, který znázorňuje změnu vodního režimu na vlhčím a sušším místě v závislosti na jarním a letním období, kdy proběhl daný výzkum botanických druhů. Na každém grafu značí hodnota SIH_H průměr ze všech tří opakování. Získané výsledky pod těmito tabulkami a grafy jsou hodnoceny podle Veselé a kol. (2007) a Klimeše (2004). Dále jsou zde uvedeny grafy pokryvností jednotlivých botanických skupin každé lokality a jejich změna v závislosti na sledovaném období.

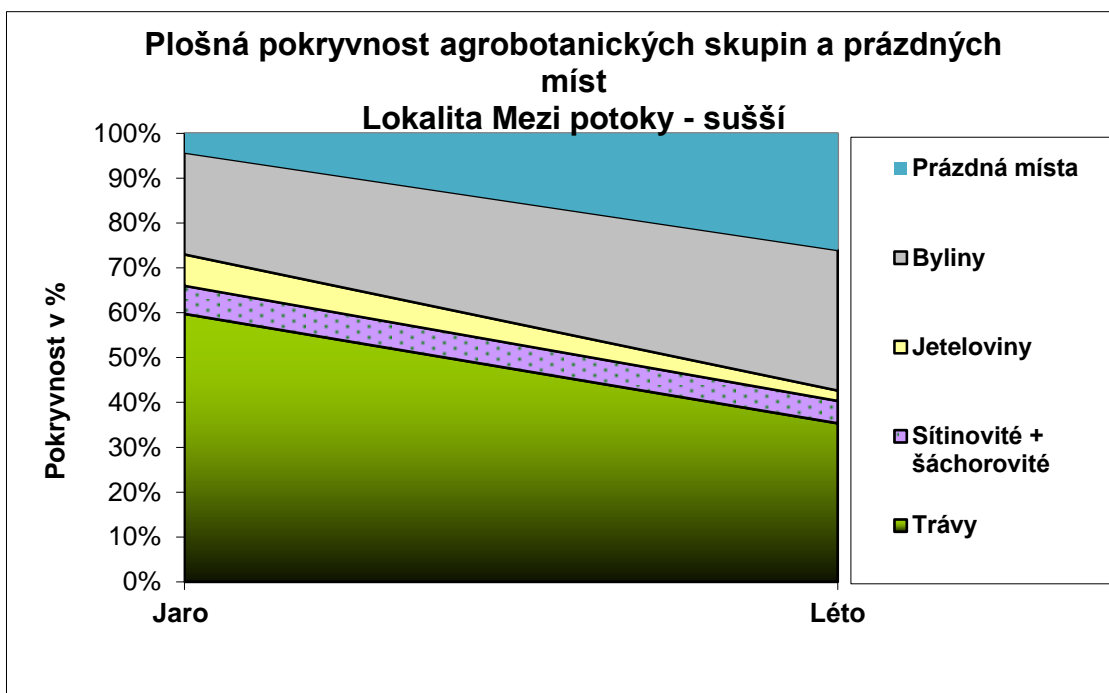
Tabulka č. 3: Výsledky vodního a výživného režimu a pícninářské hodnoty na lokalitě mezi potoky

Mezi potoky	sušší					
opakování	1		2		3	
datum	13.5.	14.9.	13.5.	14.9.	13.5.	14.9.
SIH_H	3,31	3,02	3,25	3,19	3,38	3,41
SIH_N	3	3,73	3,21	3,48	3,19	3,4
Php	64,75	32,25	55	32,75	47,5	33
Mezi potoky	vlhčí					
opakování	1		2		3	
datum	13.5.	14.9.	13.5.	14.9.	13.5.	14.9.
SIH_H	4,17	3,37	3,61	3,59	3,74	3,78
SIH_N	3,9	3,42	3,82	3,1	4,14	3,54
Php	14,5	38	29	38,75	38	40,75

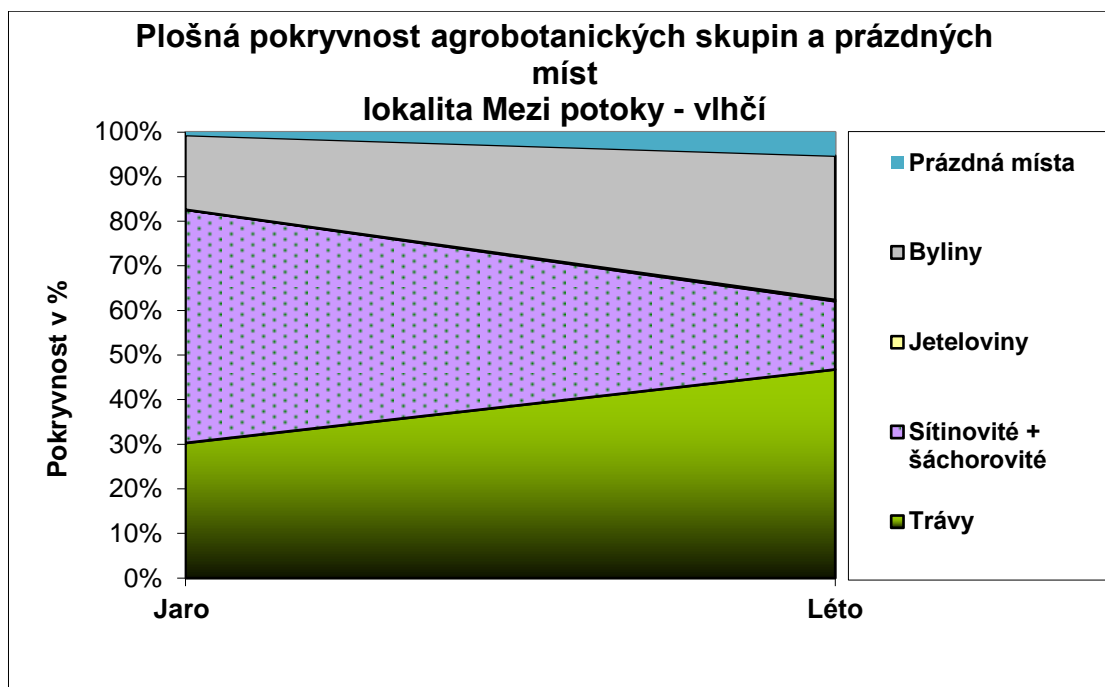
Graf č. 3: Porovnání vodního režimu s přihlédnutím na vliv období u lokality mezi potoky



Graf č. 4: Změna plošné pokrývnosti botanických skupin v závislosti na období u sušší lokality mezi potoky



Graf č. 5: Změna plošné pokrývnosti botanických skupin v závislosti na období u vlhčí lokality mezi potoky



Z výsledků vyplývá, že lokalita mezi potoky je z hlediska vodního režimu mezofytní, přičemž sušší místo má blíže k mezoxerofytnímu a u vlhčího místa dosáhl jeden měřený bod hodnoty mezohygrofytního stanoviště. Obě místa vykazují snížení vodního režimu v letním období. Vlhčí místo je charakterizované jako absolutní louka, pro pastevní účely by zde bylo vhodnější odvodnění. Sušší místo je pro pastevní účely vhodné.

Výživný režim se v letním období zvýšil u sušší lokality, naopak u vlhčí došlo k poklesu. Obsah přístupných živin byl na sušším místě v jarním období malý až střední, ale ve druhé polovině pastevního období se zlepšil na velmi dobrý. Naopak u vlhčího místa byl i přes snížení výživného režimu po celou dobu pastevního období obsah přístupných živin v půdě velmi dobrý. Pastvinu mezi potoky lze charakterizovat jako mezotrofní.

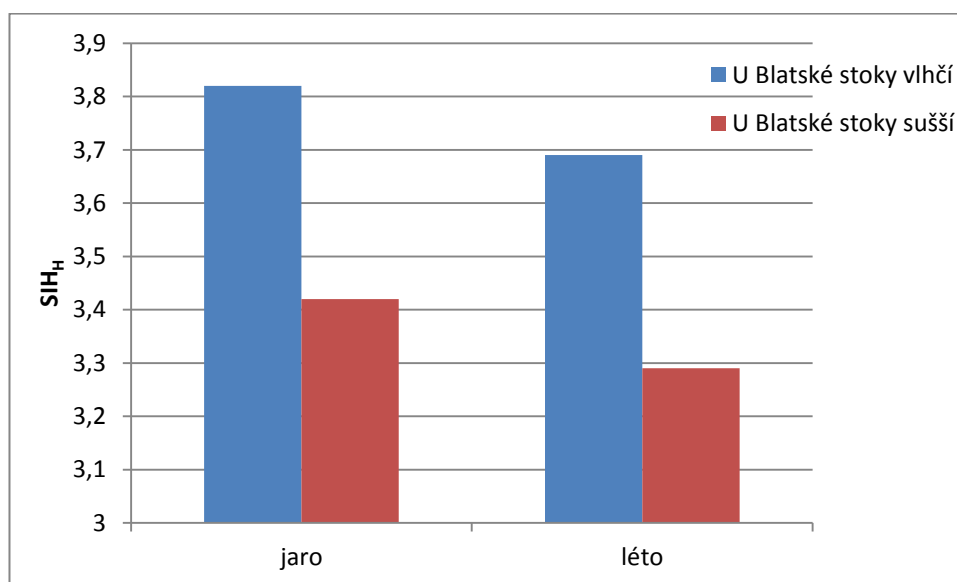
Pícninářská hodnota porostu na sušším místě byla v jarním období na lepší úrovni než později v létě, kdy vlivem sucha vznikala holá místa bez porostu (viz graf č. 4). Porost v sušším místě můžeme označit za méně hodnotný. Na vlhčím místě pícninářská hodnota stoupala s tím, jak se stanoviště vysušovalo. Zde výrazně stoupalo zastoupení trav a bylin na úkor ostřic (viz graf č. 5), což se do určité míry na

kvalitě porostu projevilo. Celkově je ale porost ve vlhčích místech velmi málo hodnotný.

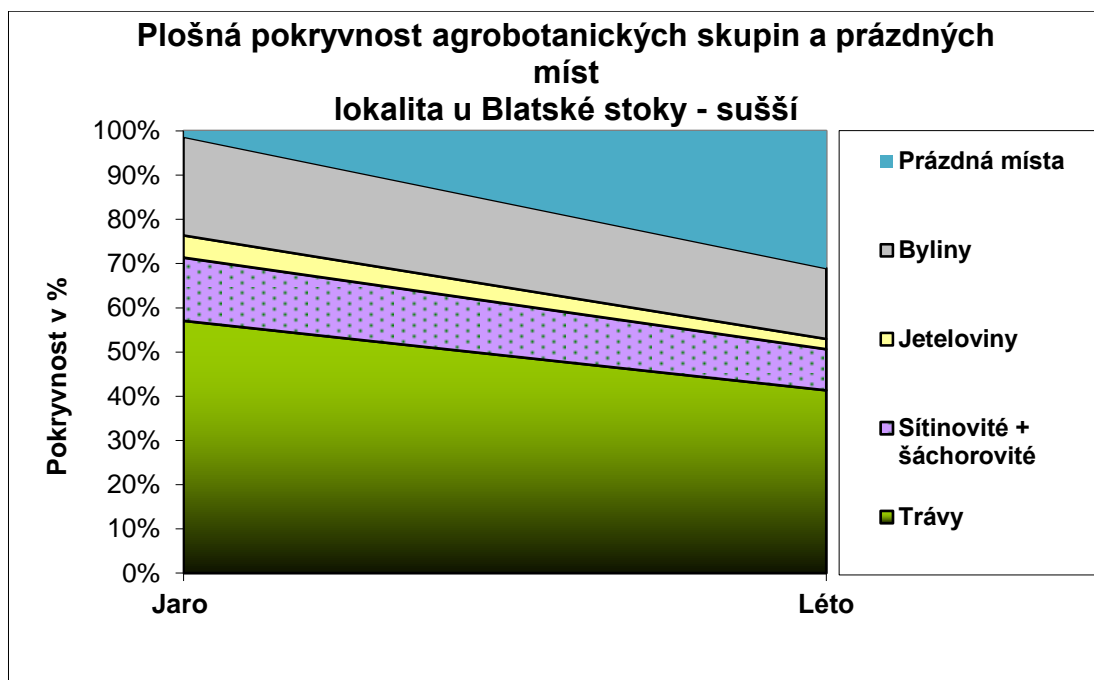
Tabulka č. 4: Výsledky vodního a výživného režimu a pícninářské hodnoty na lokalitě U Blatské stoky

U Blatské stoky		sušší					
opakování	1		2		3		
datum	24.5.	15.8.	24.5.	15.8.	24.5.	15.8.	
SIH _H	3,4	3,03	3,43	3,43	3,42	3,41	
SIH _N	2,69	3,03	2,8	3,2	2,76	3	
Php	36,25	33,5	46,75	48,25	49	32,5	
U Blatské stoky		vlhčí					
pastvina	1		2		3		
datum	24.5.	8.8.	25.5.	10.8.	25.5.	10.8.	
SIH _H	3,89	3,57	3,65	3,76	3,92	3,74	
SIH _N	2,85	3,05	2,83	2,94	2,9	2,97	
Php	16,75	30	22,25	24,25	25	31,75	

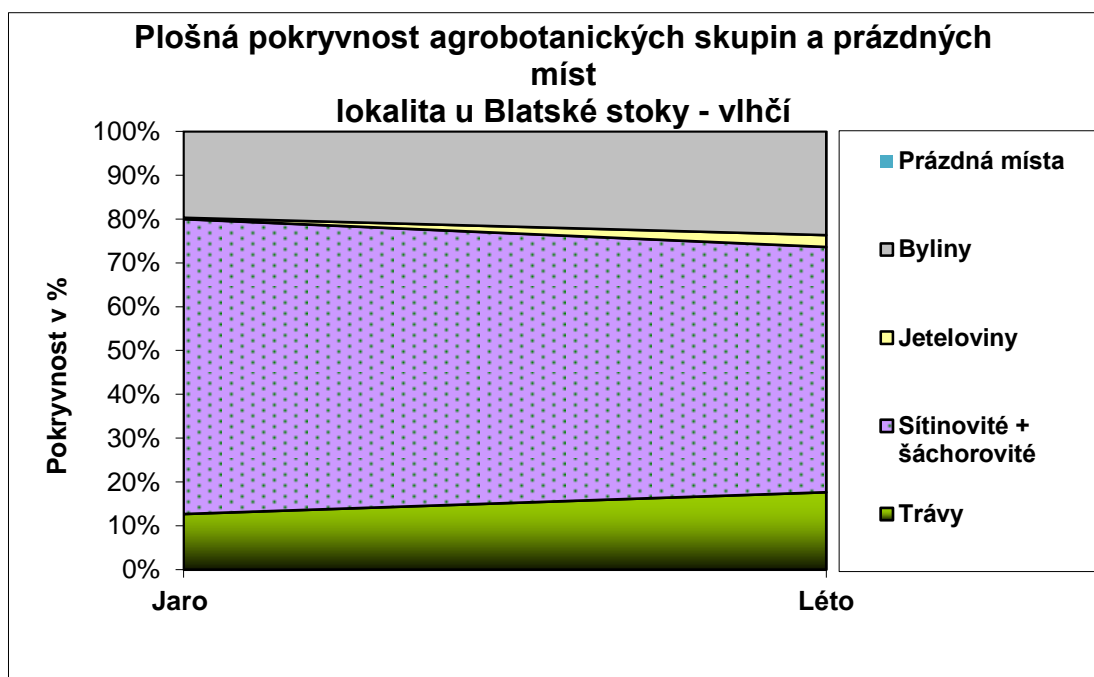
Graf č. 6: Porovnání vodního režimu s přihlédnutím na vliv období u lokality u Blatské stoky



Graf č. 7: Změna plošné pokrývnosti botanických skupin v závislosti na období u sušší lokality u Blatské stoky



Graf č. 8: Změna plošné pokrývnosti botanických skupin v závislosti na období u vlhčí lokality u Blatské stoky



V lokalitě u Blatské stoky byl také pozorován nižší vodní režim v letním období oproti jaru. Snížení vodního režimu bylo na sušším i vlhčím místě shodné a činilo 1,3 bodu (Graf č. 3). I tyto pastviny mají mezofytní vlhkostní režim stanoviště. Sušší část je vhodná jak k lučnickému využití, tak i k pastevním účelům, kdežto vlhčí část je opět charakterizována jako absolutní louka a pro pastevní využití by bylo vhodnější odvodnění.

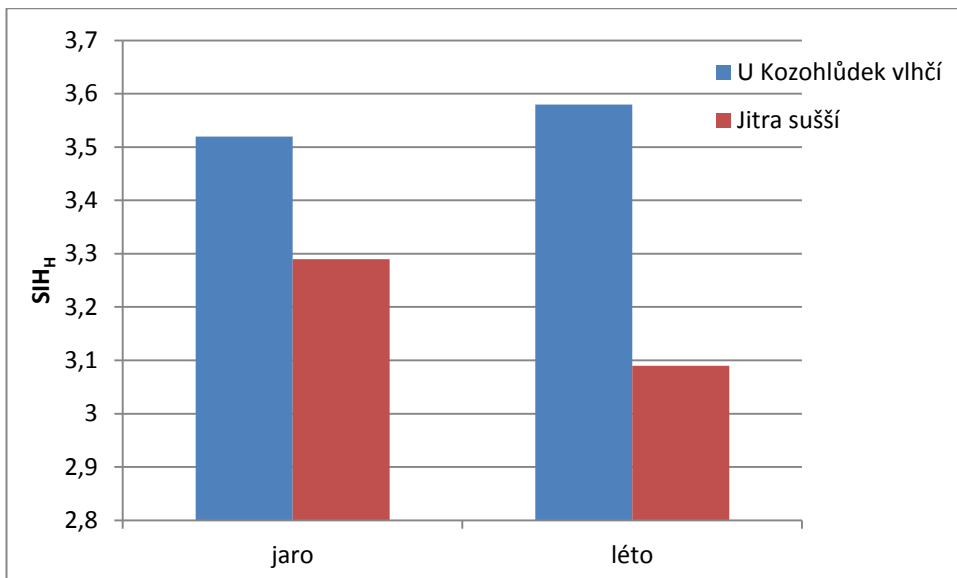
Zásobenost stanoviště živinami je u této lokality podstatně nižší než u předchozí uvedené. Na sušším i vlhčím místě výživný režim stanoviště od jara do léta stoupal, přičemž na sušším místě výrazněji. Tato lokalita má malý až střední obsah přístupných živin v půdě a hnojení by zde bylo potřebné. Podle stupnice živinných poměrů je toto stanoviště mezooligotrofní.

Pícninářská kvalita sušší pastviny je velmi málo hodnotná až méně hodnotná, přičemž v letním období byla horší než na jaře. I v tomto případě má vliv na tento pokles sucho, které způsobilo úbytek všech agrobotanických skupin na úkor prázdných míst (viz graf č. 7). Na vlhčí pastvině byla kvalita porostu z pícninářského hlediska na jaře bezcenná a v létě velmi málo hodnotná, takže vlivem nižšího vodního režimu tato hodnota slabě vzrostla. Zde byl pozorován slabý nárůst všech botanických skupin na úkor sítinovitých a šáchorovitých (graf č. 8). Na této lokalitě byla zaznamenána nejnižší pokryvnost trav a nejvyšší pokryvnost sítinovitých a šáchorovitých, kterých s klesajícím vodním režimem příliš neubývalo.

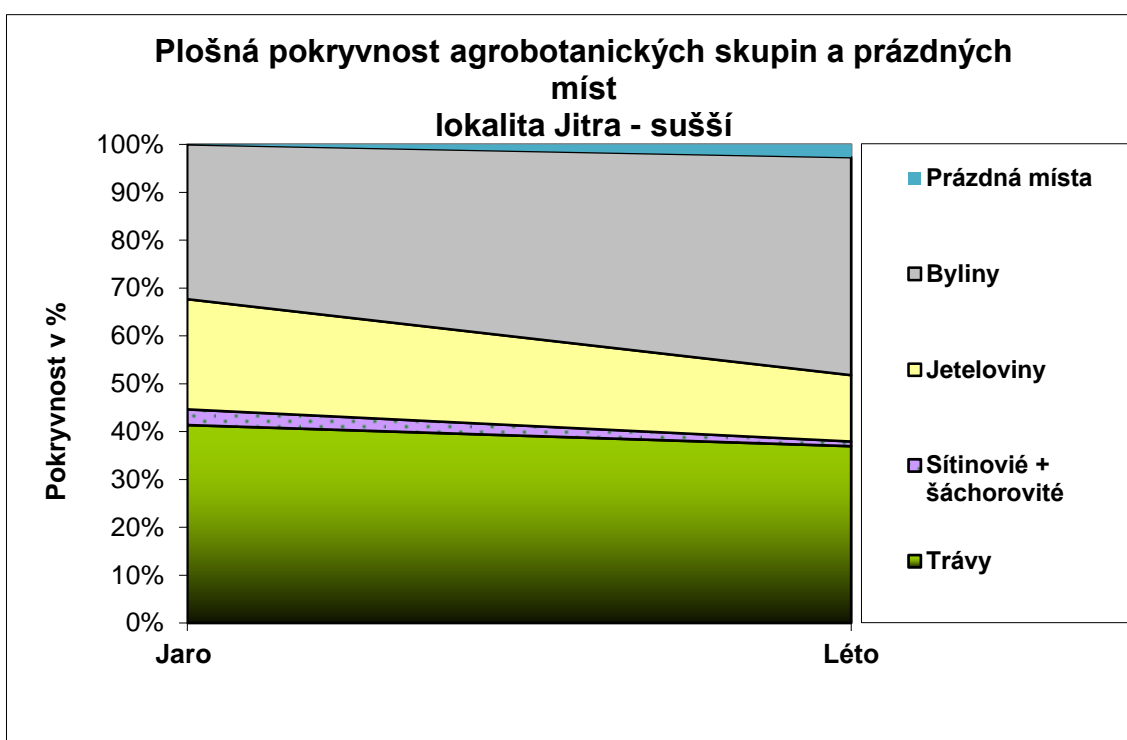
Tabulka č. 5: Výsledky vodního a výživného režimu a pícninářské hodnoty na lokalitách u Kozohlůdek a Jitra

Jitra	sušší					
	1		2		3	
louka						
datum	4.6.	18.8.	3.6.	23.8.	3.6.	23.8.
SIH _H	3,33	3,06	3,2	3,03	3,35	3,17
SIH _N	3	2,96	2,9	3,11	2,9	3,09
Php	72,25	50,75	66,25	63,75	56	64,75
U Kozohlůdek	vlhčí					
louka	1		2		3	
datum	1.6.	9.8.	2.6.	9.8.	2.6.	10.8.
SIH _H	3,5	3,66	3,67	3,53	3,38	3,55
SIH _N	2,87	2,72	2,74	2,6	2,93	2,95
Php	41,75	27,75	32	25	37	29,75

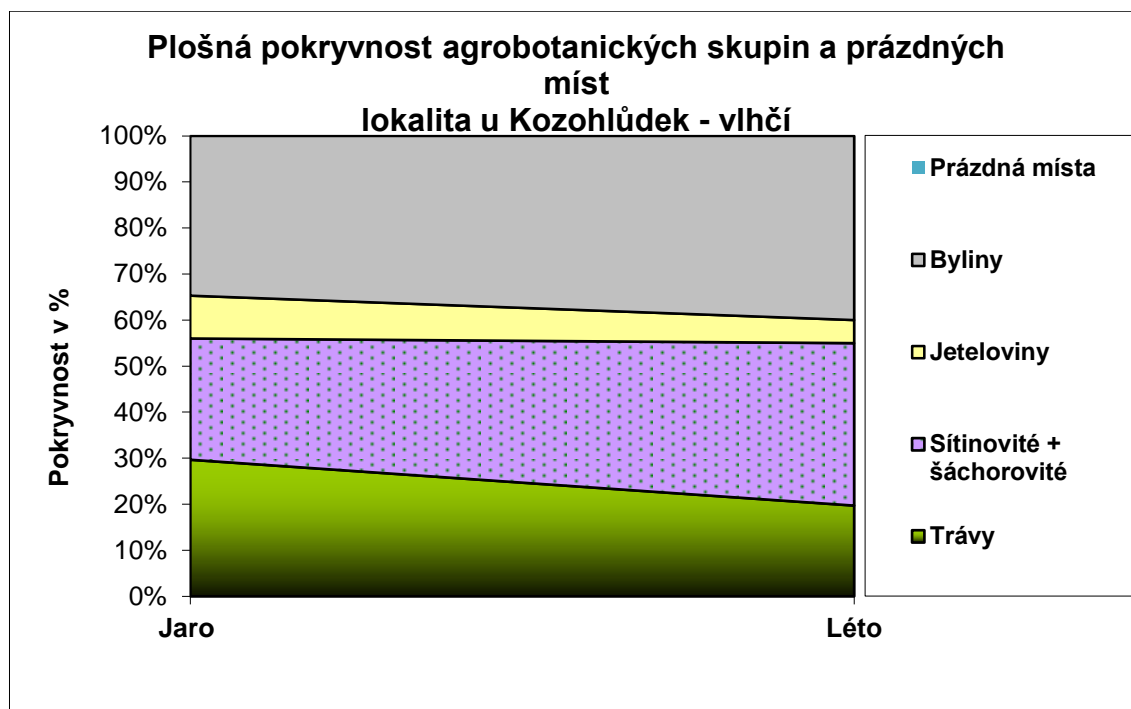
Graf č. 9: Porovnání vodního režimu s přihlédnutím na vliv období u lokalit Jitra a u Kozohlůdek



Graf č. 10: Změna plošné pokryvnosti botanických skupin v závislosti na období u sušší lokality Jitra



Graf č. 11: Změna plošné pokrývnosti botanických skupin v závislosti na období u vlhčí lokality u Kozohlůdek



Na lokalitě u Kozohlůdek jako jediné ze šesti sledovaných vzrostla hodnota vodního režimu v létě o necelý jeden bod. Toto stanoviště je mezofytní a opět hodnocené jako absolutní louka. Nižší zásobenost vodou je na lokalitě Jitra, která vyšla ze všech sledovaných lokalit jako “nejsušší“. Pro luční využití se jeví jako vhodná.

Na sušší lokalitě během vegetace výživný režim stoupal a na vlhčí klesal, přičemž sušší lokalita je zhruba o 0,1 bodu bohatší na živiny než vlhčí. Stanoviště Jitra je mezo oligotrofní až mezotrofní, stanoviště u Kozohlůdek pak mezo oligotrofní. Obě lokality by bylo vhodné pohnojit, jelikož obsah přístupných živin v půdě je malý.

Lokalita Jitra poskytuje i nejhodnotnější píci ze všech sledovaných. I přesto jsou zdejší porosty méně hodnotné až hodnotné. Na této lokalitě bylo zjištěno největší zastoupení jetelovin, které kvalitu porostu významně zvyšují. Velmi málo hodnotná až méně hodnotná je kvalita píce u Kozohlůdek. Pouze na této lokalitě narůstal podíl sítinovitých a šáchorovitých (viz graf č. 11).

Z grafů pokrývností vidíme, že nejmenší plošné zastoupení ze všech sledovaných botanických skupin měly na všech stanovištích jeteloviny. Toto potvrzují i Šantrůček a kol. (2001), podle nichž jsou jeteloviny zpravidla v TTP zastoupeny nejméně. Dále

se zmiňují i o sítinovitých a šáchorovitých, které ve sledovaných lokalitách tvoří na vlhčích místech druhou a první nejvíce zastoupenou botanickou skupinu. Taktéž uvádějí, že se tato společenstva vyskytují především na mezohygrofytních, v menší míře i na mezofytních stanovištích s oligotrofním výživným režimem. Shodují se i s námi zjištěnými výsledky, které ukazují, že převládající ostřice doprovází např. sítiny, skřípina lesní či metlice trsnatá. Dominance této skupiny také poukazuje na nadbytek vody v půdě a s tím spojený nedostatek půdního vzduchu.

Pozdíšek a kol. (2004) uvádějí, že v hodnotném pastevním porostu by mělo být zastoupeno 60 – 70 % trav, což na námi sledovaných pastvinách není. Šantrůček a kol. (2001) dodávají, že trávy v TTP dominují za příznivých podmínek. Tato teorie naznačuje, že příznivé podmínky v oblasti Borkovic jsou pro trávy zejména na vybraných sušších místech. Travám v oblasti Borkovic nejlépe vyhovují sušší stanoviště (graf č. 12) s vodním režimem mezi 3,0 – 3,4 body (graf č. 24), což potvrzuje zmíněnou teorii o sušších místech.

Zejména u lokalit Jitra a u Kozohlůdek je pozorováno vyšší zastoupení bylin. Hrabě a Buchgraber (2009) poukazují na extenzivně využívané TTP, kde se mohou byliny při změně trofického režimu rychle adaptovat a díky své kořenové soustavě lépe osvojovat živiny z půdy. Následkem toho se můžou v TTP lépe uplatňovat a může narůstat jejich dominance.

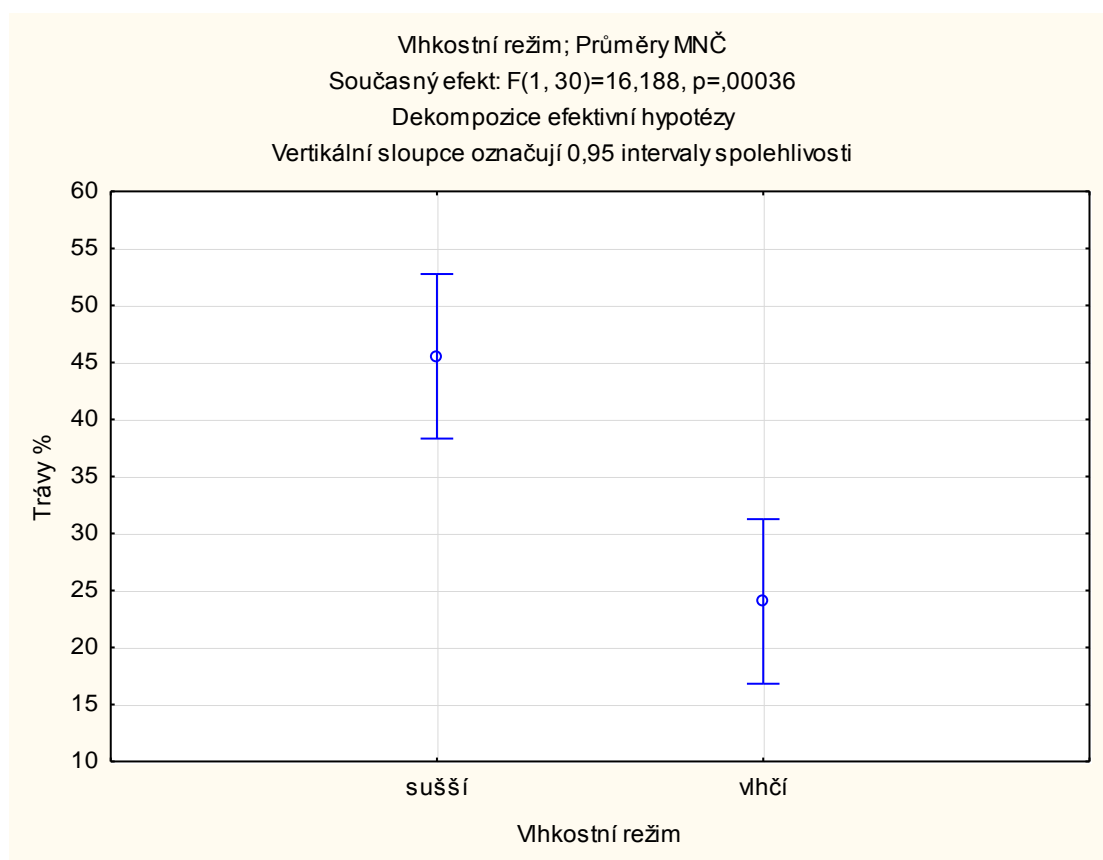
Na grafech pokryvností jsou také dobře patrné změny ve složení porostů. O tom, že travní společenstva nejsou ve svém složení stálá, se podrobněji věnují např. Klesnil a kol. 1980. Podle zmíněných autorů stojí za touto změnou složité konkurenční vztahy, které v závislosti na ekologických podmínkách určují váhový podíl různých druhů. Kvítek (1997) dodává, že zastoupení jednotlivých druhů se mění mimo jiné i vlivem změn průběhu počasí, což můžeme v této práci mnohokrát pozorovat.

Tab. č. 6: Analýza variací pokrývnosti trav v % na sledovaných lokalitách.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Lokalita	797,556	2	398,778	2,3275	0,114906
Vlh. režim	2773,500	1	2773,500	16,1876***	0,000358
Období	266,778	1	266,778	1,5570	0,221750
Opakování	124,22	2	62,11	0,212	0,809825
Chyba	5140,056	30	171,335	-	-

1) p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úrovně znaku, výnosy) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ popř. $< 0,01$ nebo $< 0,001$, zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (*) popř. velmi významný rozdíl (**), nebo velmi vysoce významný rozdíl (***)).

Graf č. 12: Vliv vlhkostního režimu na pokrývnost trav (v %) na všech lokalitách společně



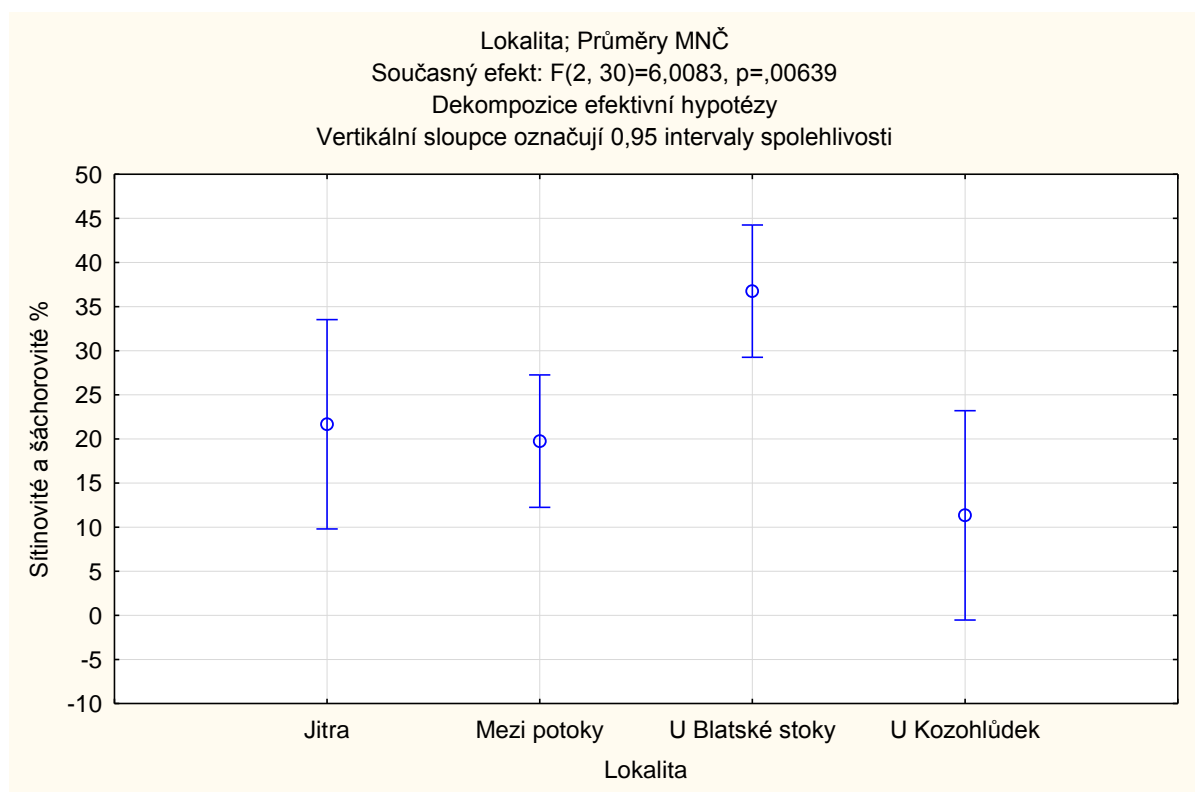
Z grafu číslo 12 vyplývá, že na námi sledovaných lokalitách trvalých travních porostů je vyšší zastoupení trav na vybraných sušších lokalitách než na vlhčích. Toto potvrzuje i tabulka číslo 6, ve které je znázorněna závislost vyššího podílu zastoupení agrobotanické skupiny trav na sušších lokalitách než na vlhčích, což je i statisticky prokázáno velmi vysoce významným rozdílem. Průměrně se vyskytuje na sušších lokalitách slabě přes 45 % trav oproti vlhčím lokalitám, kde je průměr jen 24 %. Na sušších lokalitách zejména na těch pastevně využívaných je jedním z nejvíce zastoupených druhů trav metlice trsnatá (viz. přílohy botanických snímků). Klimeš (2004) považuje porosty s dominantní metlicí trsnatou za pícninářsky nehodnotné. Udává také, že vysoké dávky N mohou vést k jejímu nadměrnému rozvoji, což se možná projevuje i na námi sledovaných (pastevně využívaných) lokalitách, kde se prosazuje ve větší míře. Dále i vlivem její menší chutnosti a tuhosti ji zvířata opomíjejí.

Tab. č. 7: Analýza variací pokryvnosti sítinovitých a šáchorovitých v % na sledovaných lokalitách.

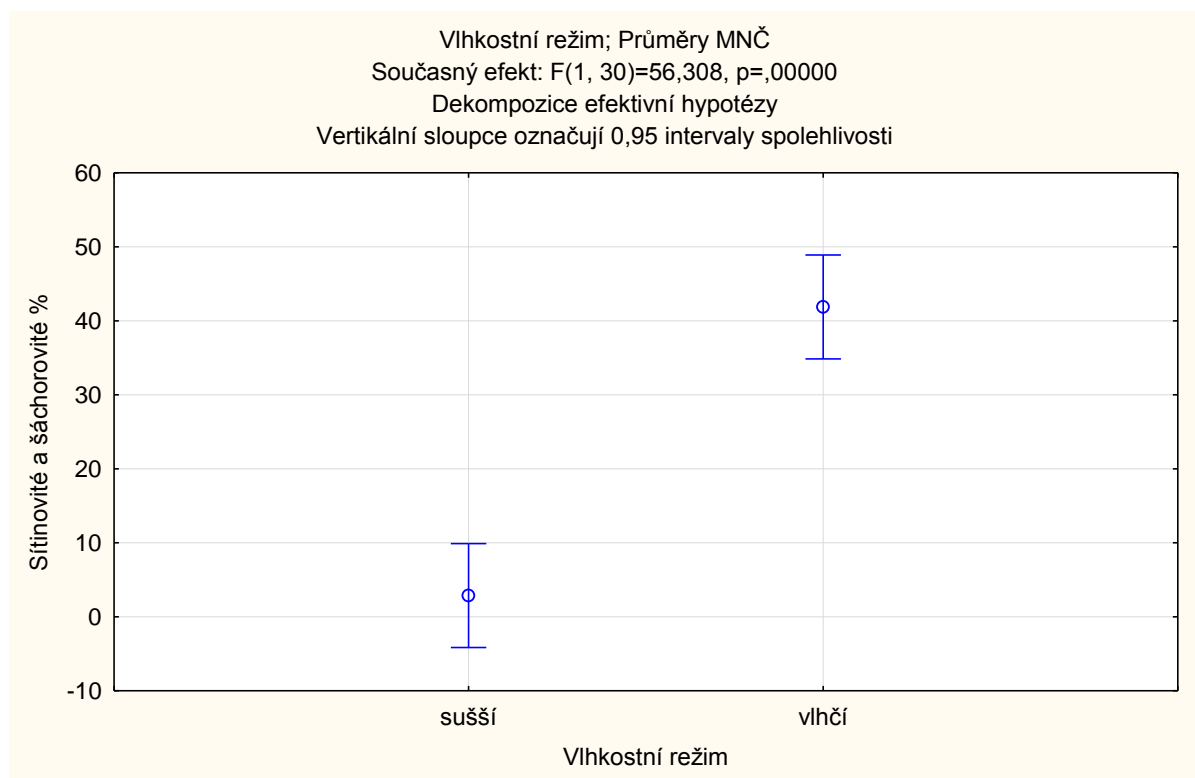
Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	1947,556	2	973,778	6,00830**	0,006390
Vlh. Režim*	9126,000	1	9126,000	56,30823***	0,000000
Období	576,000	1	576,000	3,55397	0,069122
Opakování	246,17	2	123,08	0,20700	0,814066
Chyba	4862,167	30	162,072	-	-

*na každé lokalitě bylo vybráno sušší a vlhčí místo

Graf č. 13: Pokryvnost sítinovitých a šáchorovitých na jednotlivých lokalitách (v %)



Graf č. 14: Pokryvnost sítinovitých a šáchorovitých na jednotlivých lokalitách (v %)



Graf číslo 13 znázorňuje závislost pokrývnosti sítinovitých a šáchorovitých na předem vybraných lokalitách. Jejich závislost na těchto lokalitách je prokázána velmi významným statistickým rozdílem (tab. č. 7). Výrazně je však viditelné v grafu č. 14, že sítinovité a šáchorovité se na sušších lokalitách vyskytují v malém zastoupení v řádu jednotek procent oproti vlhčím lokalitám, kde je jejich zastoupení výrazné kolem 42 % z celkové pokrývnosti všech agrobotanických skupin. Toto je potvrzeno velmi vysoce významným statistickým rozdílem (tab. č. 7). Získané zjištění hezky prezentuje již známou závislost vlhkomilných sítinovitých a šáchorovitých na zamokřených plochách, potvrzenou dobrým výběrem sušších a vlhčích lokalit. O tom že sítinovité a šáchorovité preferují vlhká stanoviště, svědčí i fakt, že to jsou typické rostliny pro rašeliniště a slatiniště (Prach, Štech, Říha, 2009).

Tab. č. 8: Analýza variací pokrývnosti jetelovin v % na sledovaných lokalitách.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	128,1667	2	64,08333	3,190871	0,055407
Vlh. Režim*	66,6667	1	66,66667	3,319502	0,078447
Období	81,0000	1	81,00000	4,033195	0,053690
Opakování	18,722	2	9,361	0,15672	0,855578
Chyba	602,5000	30	20,08333	-	-

Naopak procentuální zastoupení agrobotanické skupiny jetelovin neprokázalo statistickou závislost jak na vybraných lokalitách tak ani na místech vlhčích či sušších (tab. č. 8). Jeteloviny se v těchto travních porostech vyskytovaly většinou v relativní menšině oproti ostatním agrobotanickým skupinám (grafy č. 4, 5, 7, 8, 10 a 11).

Tab. č. 9: Analýza variací pokryvnosti bylin v % na sledovaných lokalitách.

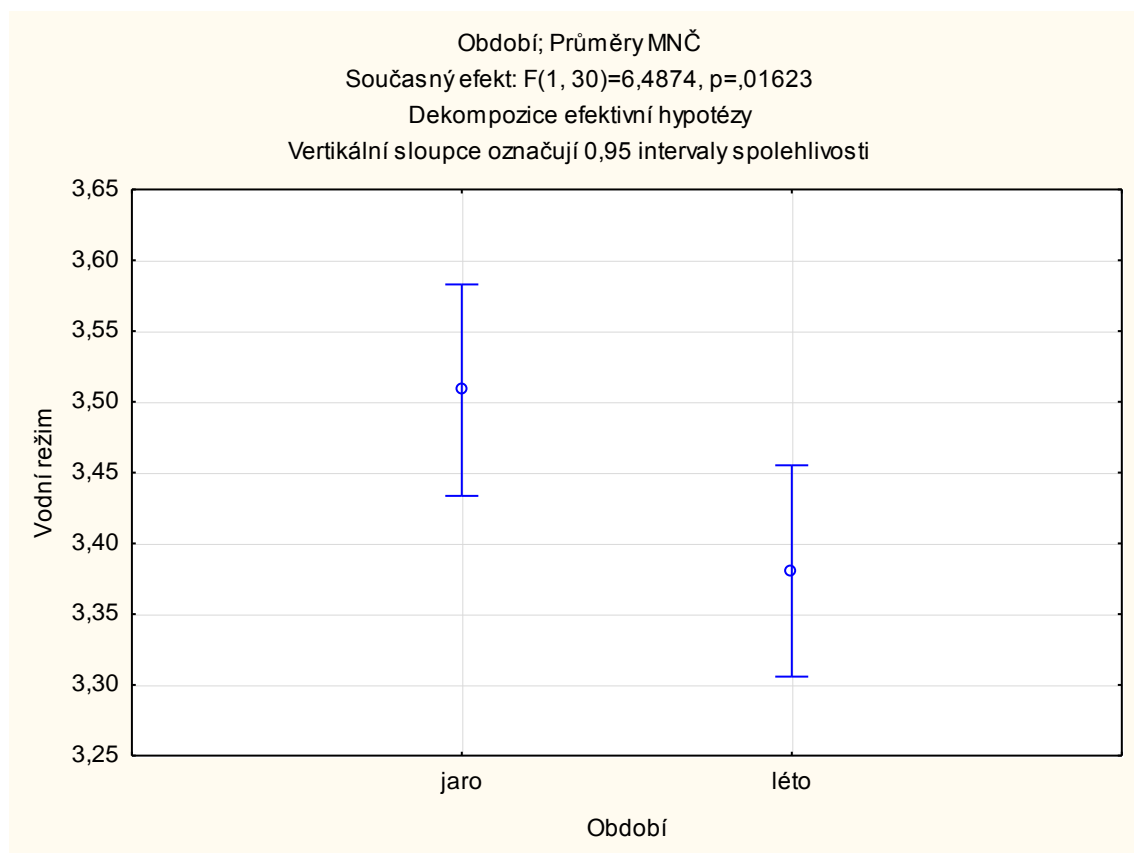
Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	177,389	2	88,6944	0,870383	0,429099
Vlh. Režim*	0,000	1	0,0000	0,000000	1,000000
Období	420,250	1	420,2500	4,124029	0,051223
Opakování	35,06	2	17,53	0,1059	0,899842
Chyba	3057,083	30	101,9028	-	-

Ani závislost agrobotanické skupiny bylin se nepodařila statisticky prokázat jak k daným lokalitám, tak k vlhkostnímu režimu. Je tedy nutné konstatovat, že na sledovaných plochách v oblasti Borkovic nemá vliv vlhkostní režim na celkové zastoupení bylin v travních porostech (viz tab. č. 9). Důvodem může být značná biologická rozmanitost této skupiny (Kvítek, 1997). Ve sledovaných lokalitách dosahují často nejvyšší pokryvnosti tyto bylinné druhy: pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), pcháč oset (*Cirsium arvense*), mochna husí (*Potentilla anserina*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*) či máta rolní (*Mentha arvensis*).

Tab. č. 10: Analýza variací vodního režimu na sledovaných lokalitách.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	0,037817	2	0,018908	0,83477	0,443804
Vlh. Režim*	1,088004	1	1,088004	48,03364***	0,000000
Období	0,146944	1	0,146944	6,48736*	0,016232
Opakování	0,0476	2	0,0238	0,319	0,729202
Chyba	0,679526	30	0,022651	-	-

Graf č. 15: Změna vodního režimu (SIH_H) na sledovaných lokalitách (společně) v jarním a letním období (vliv sucha).



Vodní režim SIH_H , jak se dalo čekat, vykazuje na sledovaných lokalitách velmi vysoce významnou statistickou závislost (viz. tab. č. 10) na vlhkostním režimu (na vybraných sušších a vlhčích místech). Z toho opět vyplývá správnost počátečního výběru sušších a vlhčích míst na hodnocených travních porostech. V tomto případě byla dle tab. č. 10, statisticky prokázána i závislost změny vodního režimu na pozorovaném období (jaro x léto). Tato závislost je dobře znázorněna v grafu č. 15, kdy průměrný vodní režim na všech lokalitách byl v jarním sledování 3,51 a v letním poklesl na 3,38. Toto je patrné i v grafech č. 3, 6 a 9, kde je mimo jiné zobrazena změna vodního režimu, v závislosti na období, každé ze sledovaných lokalit. Zjištěná změna snížení vodního režimu o 0,13 bodu byla nejspíše způsobena extrémně teplým a suchým létem. Podle Pokorného a Kučerové (2000) vykazuje hladina podzemní vody během roku pravidelný chod se zimním maximem a s nepravidelným zaklesáním ve vegetační sezóně v závislosti na chodu počasí. Výrazné poklesy

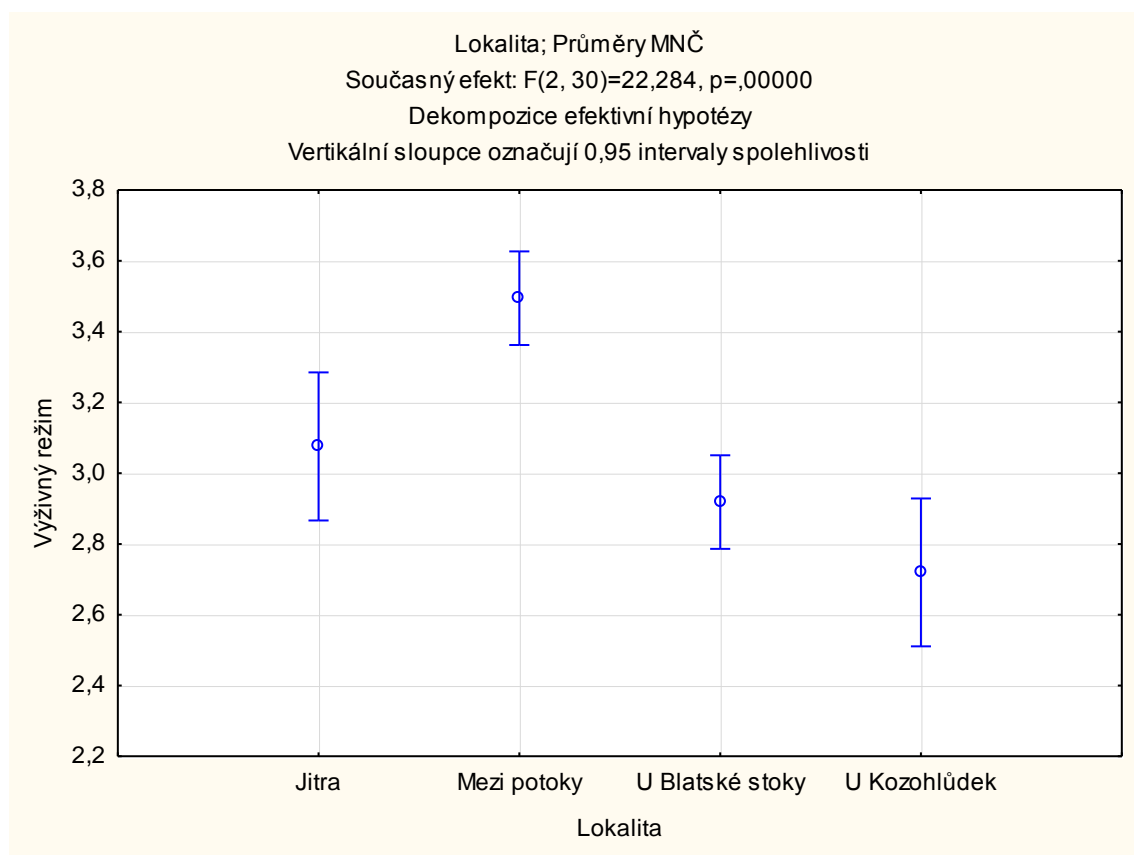
hladiny podzemní vody v letních měsících s nízkými srážkami (jako byl rok 2015) jsou způsobené především intenzivní evapotranspirací porostů.

Na tomto případě můžeme pozorovat, že i přes dlouhé a výrazně suché období, probíhala změna lučního vegetačního krytu jen velmi zvolna od vlhkomilnějších druhů k suchomilnějším. Můžeme se tedy domnívat, že pokud bychom chtěli dosáhnout lepšího stanoviště (z pohledu vlhkostního režimu) pouze odvodněním, potrvalo by déle než jedno vegetační období, než bychom mohli dosáhnout výrazné změny porostového složení.

Tab. č. 11: Analýza variací výživného režimu na sledovaných lokalitách.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	2,242739	2	1,121369	22,28438***	0,000001
Vlh. Režim*	0,161704	1	0,161704	3,21346	0,083125
Období	0,020544	1	0,020544	0,40827	0,527698
Opakování	0,0451	2	0,0226	0,165	0,848509
Chyba	1,509626	30	0,050321	-	-

Graf č. 16: Výživný režim (SIH_N) na jednotlivých lokalitách

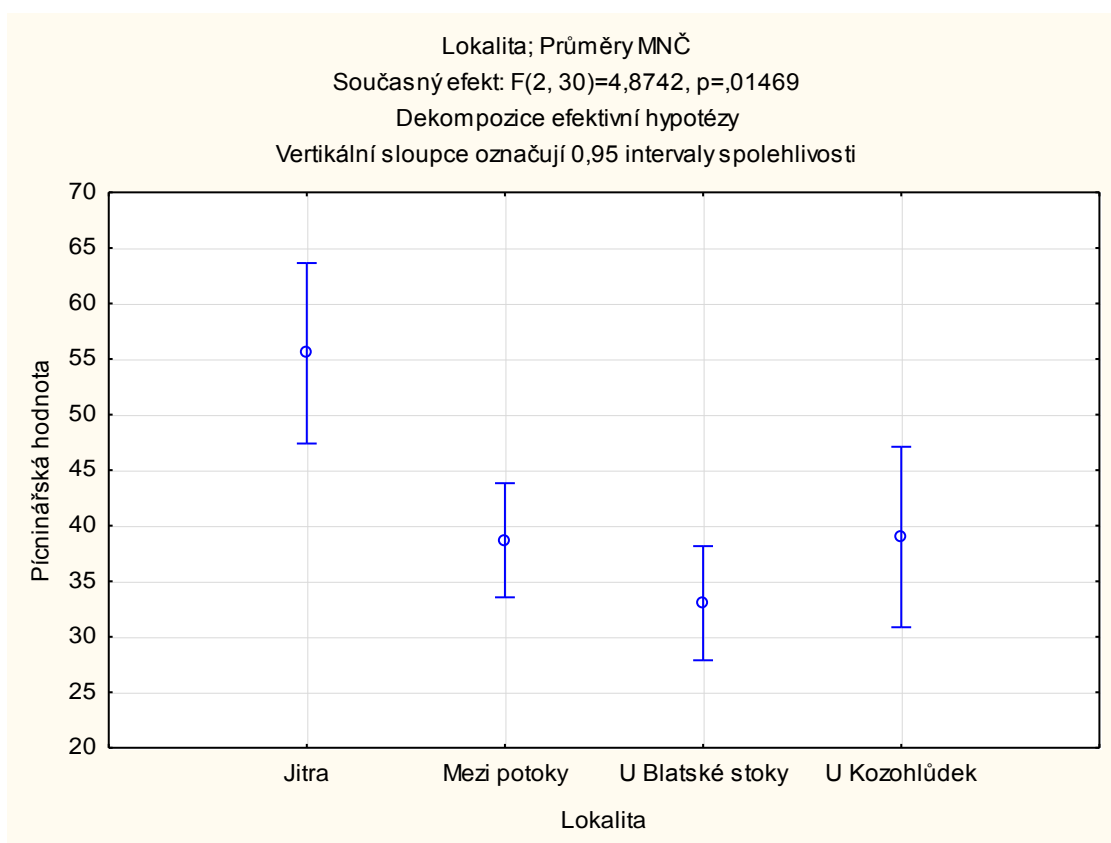


Statisticky velmi vysoce významný rozdíl je i v závislosti výživného režimu k jednotlivým lokalitám (tab. č. 11). Tento rozdíl je pro lepší názornost zobrazen v grafu č. 16, kde vidíme průměrné hodnoty výživného režimu na daných lokalitách. Z grafu je patrné, že nejvyšší výživný režim má stanoviště mezi potoky, které je využíváno k celosezonní kontinuální pastvě. Výkaly pasoucího se skotu společně s téměř každoročním zaplavením této pastviny Blatskou stokou a Brodem mají nejspíše nejvýraznější podíl na výživném režimu tohoto stanoviště, jelikož i Rychnovská (1985) uvádí, že zaplavovaná stanoviště mohou být záplavovou vodou obohacována o živiny a podle Poulíka (1996) je návratnost živin při 100 % pastevnímu využití od 70 do 90%. Rotačně využívaná pastvina u Blatské stoky vyšla z hlediska výživného režimu hůře, zřejmě i proto, že sem zasahují záplavové vody jen v největších povodních. Nejhůře vyšla sečně využívaná vlhká louka u Kozohlůdek, relativně dobře je na tom pak sušší louka u osady Jitra.

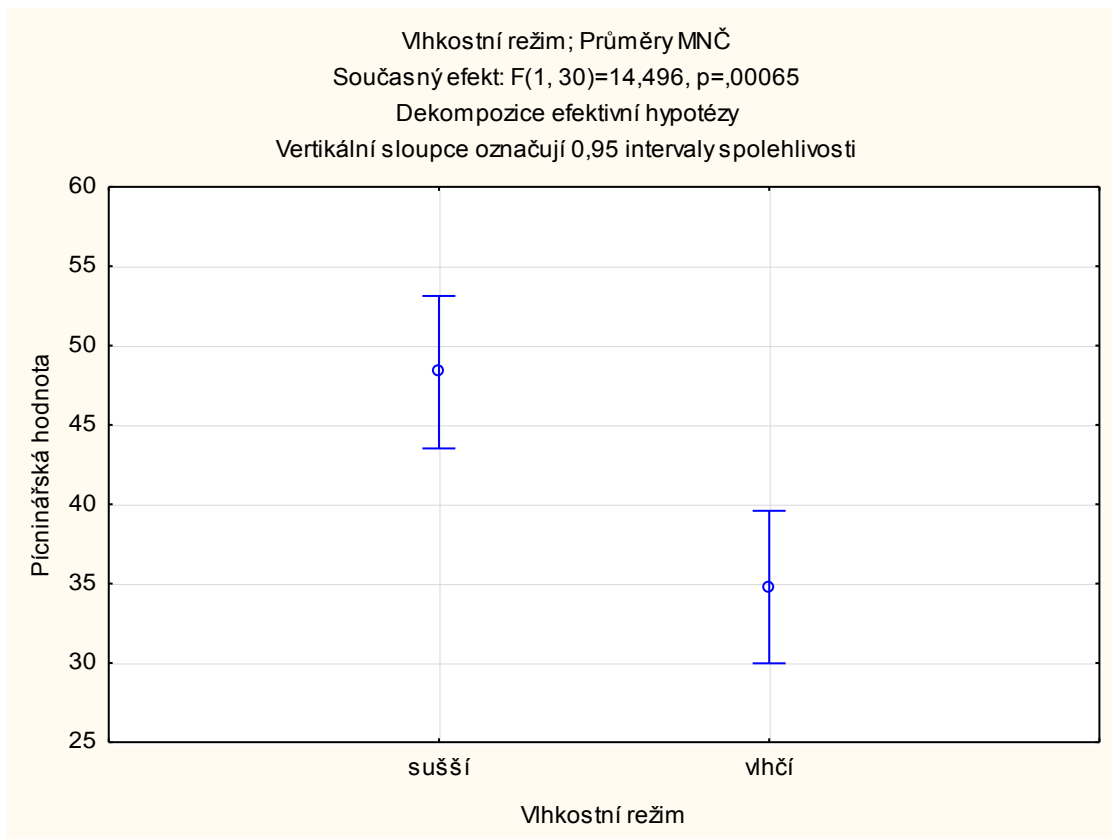
Tab. č. 12: Analýza variací pícninářské hodnoty porostů na sledovaných lokalitách.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Lokalita	739,920	2	369,960	4,87423*	0,014690
Vlh. Režim*	1100,260	1	1100,260	14,49596***	0,000647
Období	146,007	1	146,007	1,92365	0,175675
Opakování	37,60	2	18,80	0,0835	0,920115
Chyba	2277,035	30	75,901	-	-

Graf č. 17: Pícninářská hodnota sledovaných travních porostů (vliv lokality).



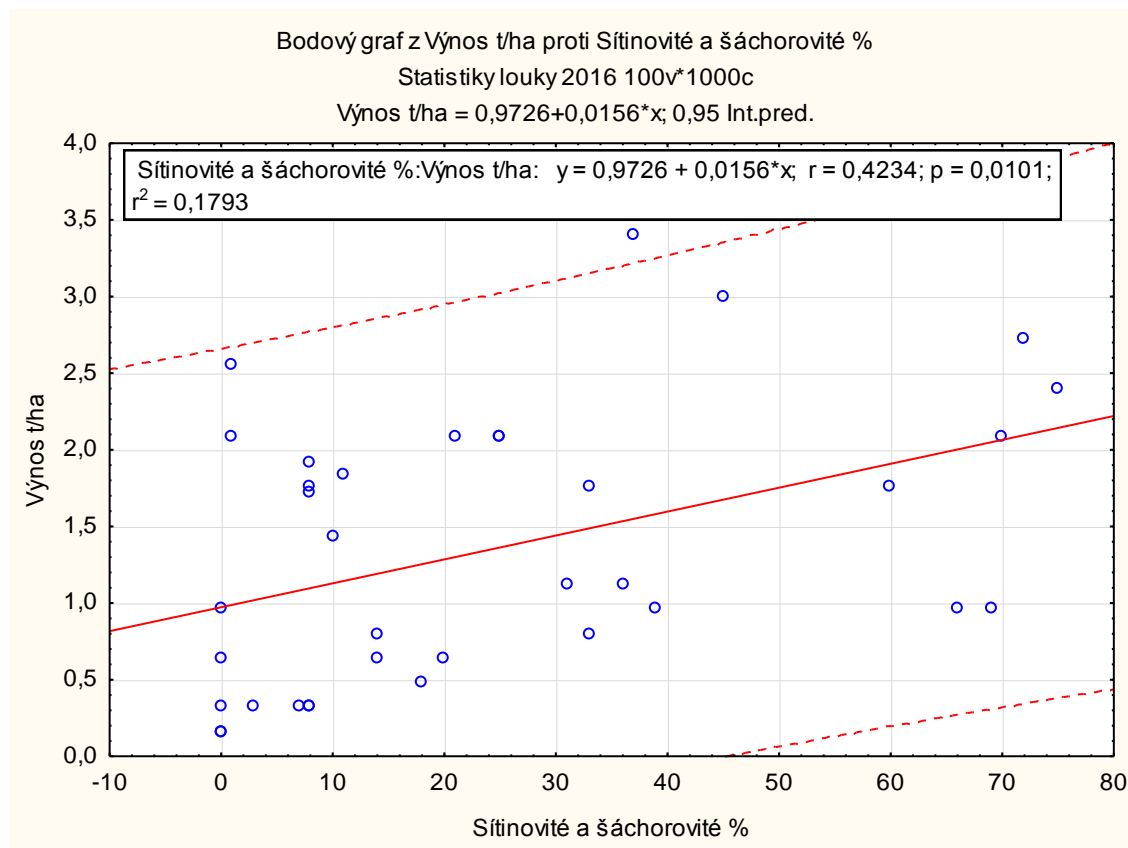
Graf č. 18: Pícninářská hodnota sledovaných travních porostů (vliv vlhkostního režimu; lokality společně).



Z tabulky č. 12 je patrné, že u pícninářské hodnoty sledovaných porostů je statisticky významný rozdíl v závislosti s lokalitou a velmi vysoce významný statistický rozdíl v závislosti s vlhkostním režimem. Z grafu č. 17 lze vypočítat nejlepší pícninářskou hodnotu u sečně využívaných porostů, přičemž sušší sečně využívaná lokalita Jitra má 56 bodů. Obecně je však na většině sledovaných travních porostech pícninářská hodnota nízká. Graf č. 18 pak zobrazuje závislost pícninářské hodnoty na předem vybraných sušších a vlhčích místech všech lokalit. Z grafu lze zjistit, že sušší místa jsou v průměru pícninářsky hodnotnější o 13 bodů než místa vlhčí. TTP ve sledované oblasti patří podle Hesouna a kol. (2014) k biotopu střídavě vlhkých bezkolencových luk (podrobněji na str. 82 - 83). Klimeš (2004) uvádí, že tento biotop může být ekologicky mimořádně významný, ale z pícninářského hlediska se jedná o společenstvo podřadné kvality, tzv. stelivové louky. Tímto je lépe objasněna nízká pícninářská hodnota těchto porostů. Na vlhčích místech je biotop bezkolencových luk většinou lépe zachován, což může mít spolu s větším

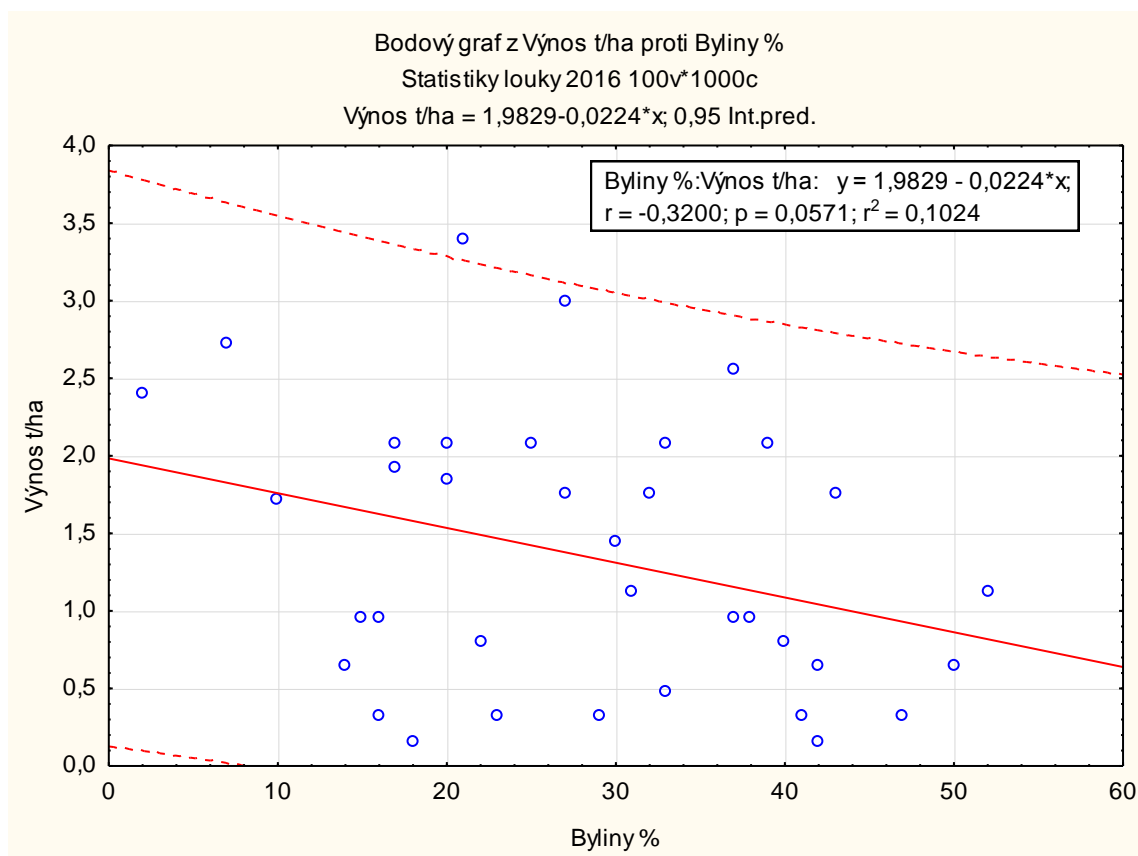
zastoupením nehodnotných sítinovitých a šáchorovitých také vliv na pícninařskou hodnotu.

Graf č. 19: Korelace mezi výnosem (t/ha) a pokryvností sítinovitých a šáchorovitých



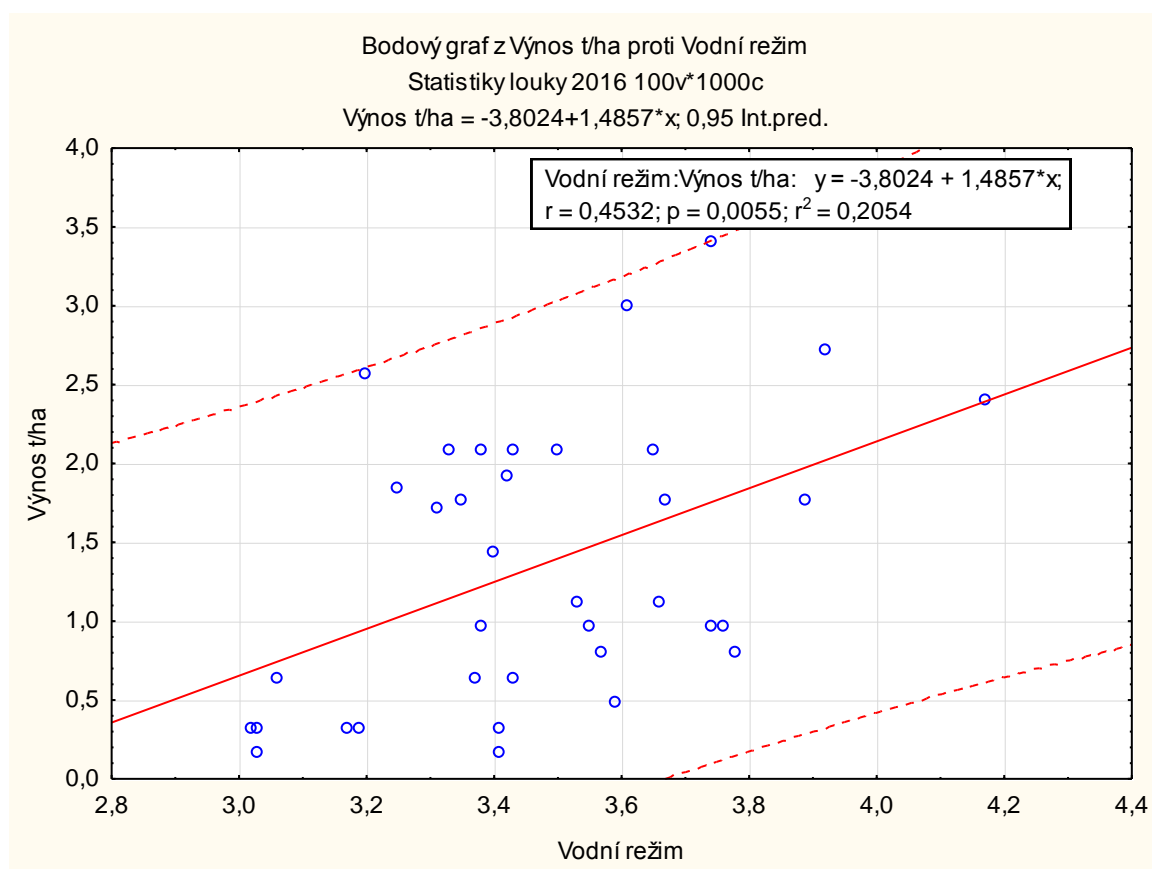
Z grafu (č. 19) korelace mezi výnosem a procentuálním zastoupením agrobotanické skupiny síťinovitých a šáchorovitých lze vyčíst, že čím je zastoupení této skupiny vyšší, stoupá i výnos. Toto je způsobeno vlivem převažujícího zastoupení nízkých druhů trav, a proto dosahují zejména druhy vysokých ostřic i vyšší výnosy, čímž zvyšují celkový výnos. Ovšem jak je patrné z grafu č. 29 vyšší zastoupení síťinovitých a šáchorovitých negativně ovlivňuje pícninařskou hodnotu porostu, což potvrzují i Šantrůček a kol. (2001), jež poukazují na výnosový potenciál této skupiny v rozmezí od 1 do 4 t/ha, který je srovnatelný nebo i vyšší než zjištěné výsledky z oblasti Borkovic. Také se zmiňují o pícninařské hodnotě této skupiny, kterou označují za podřadného charakteru s nízkým koeficientem stravitelnosti. Pozastavují se také nad přílišnou hrubostí a drsností této píče.

Graf č. 20: Korelace mezi výnosem (t/ha) a pokryvností bylin (v %), (všechny porosty i opakování společně).



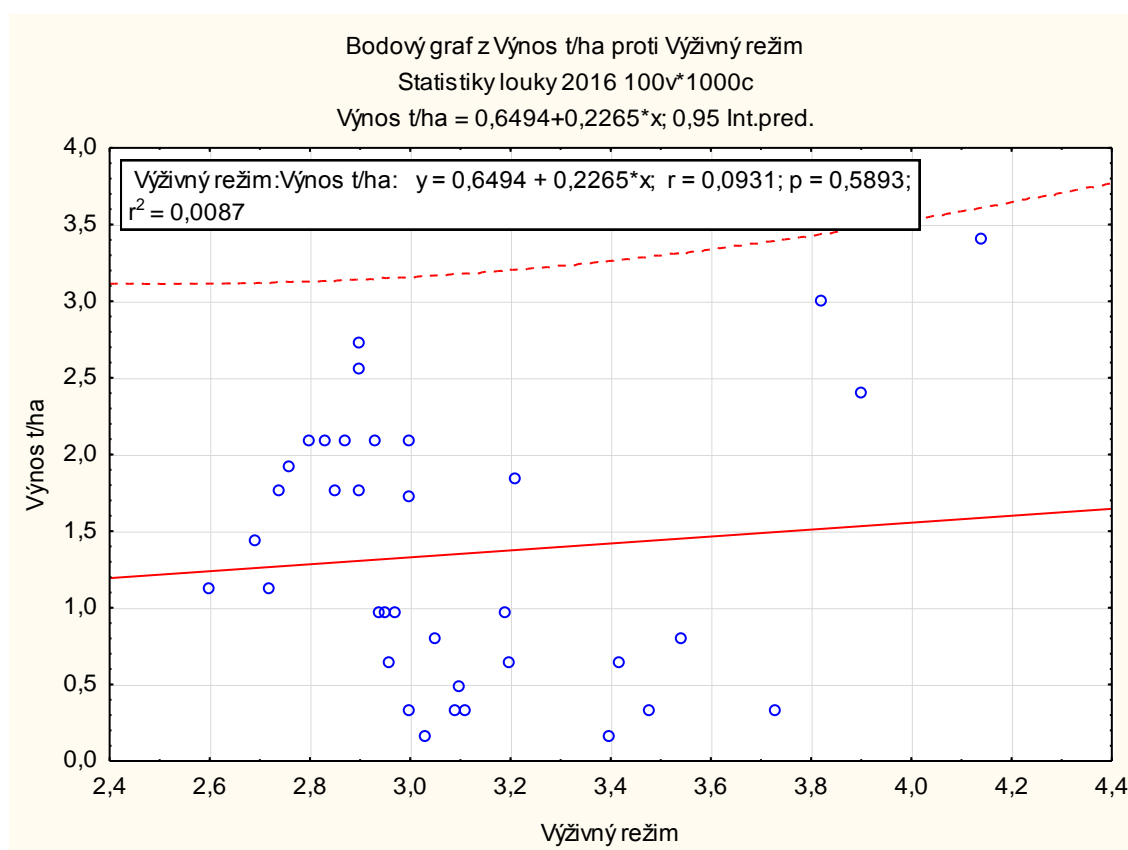
Vliv na výši výnosu má i plošné zastoupení bylin. S větším zastoupením bylin v porostech klesal i výnos. Jak je vidět z grafu korelací (č. 20) výnos s rostoucím zastoupením bylin klesal od necelých 2 t/ha pod 1 t/ha při současném plošném zastoupení této skupiny kolem 45 %. Tento údaj nám napovídá, že nejspíše vlivem nedostatku živin převažují na sledovaných porostech méně vzrostlé a výnosné byliny, než tomu může být na ruderalních stanovištích.

Graf č. 21: Korelace mezi výnosem (t/ha) a vodním režimem (v %)



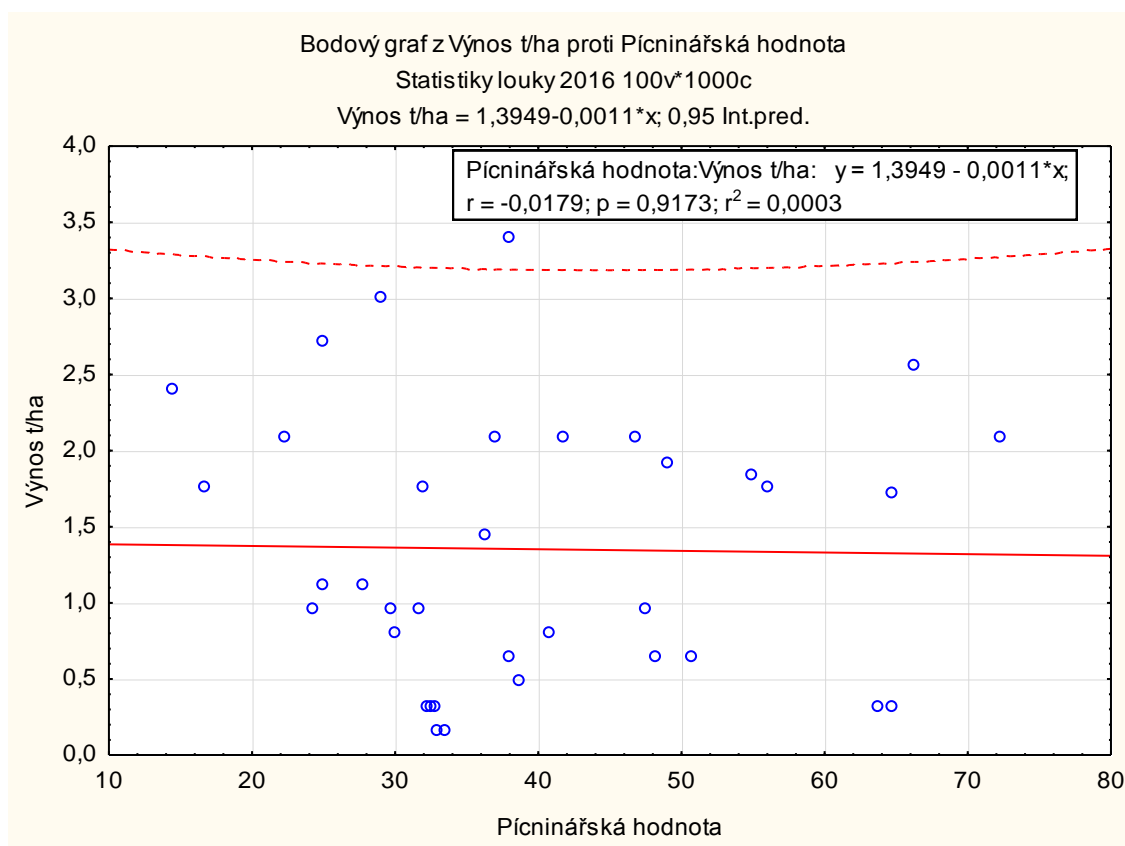
Dalším zjištěním je závislost výnosu na vodním režimu, která je patrná z korelace v grafu č. 21. Toto tvrzení lze prokázat statisticky s 99 % jistotou. Zřejmá souvislost je se vztahem, kdy s rostoucím vodním režimem stoupá podíl sítinovitých a šáchorovitých (viz graf č. 27) v porostové skladbě, a s tímto růstem souvisí i růst výnosu (graf č. 19). Na grafu č. 21 je mimo jiné patrný nízký výnos porostů, který většinou ani nedosahuje hodnot udávaných Klimešem (2004), jež poukazuje na výnos bezkolencových luk pohybující se v rozmezí 2 – 2,5 t sena/ha.

Graf č. 22: Korelace mezi výnosem (t/ha) a výživným režimem (v %)



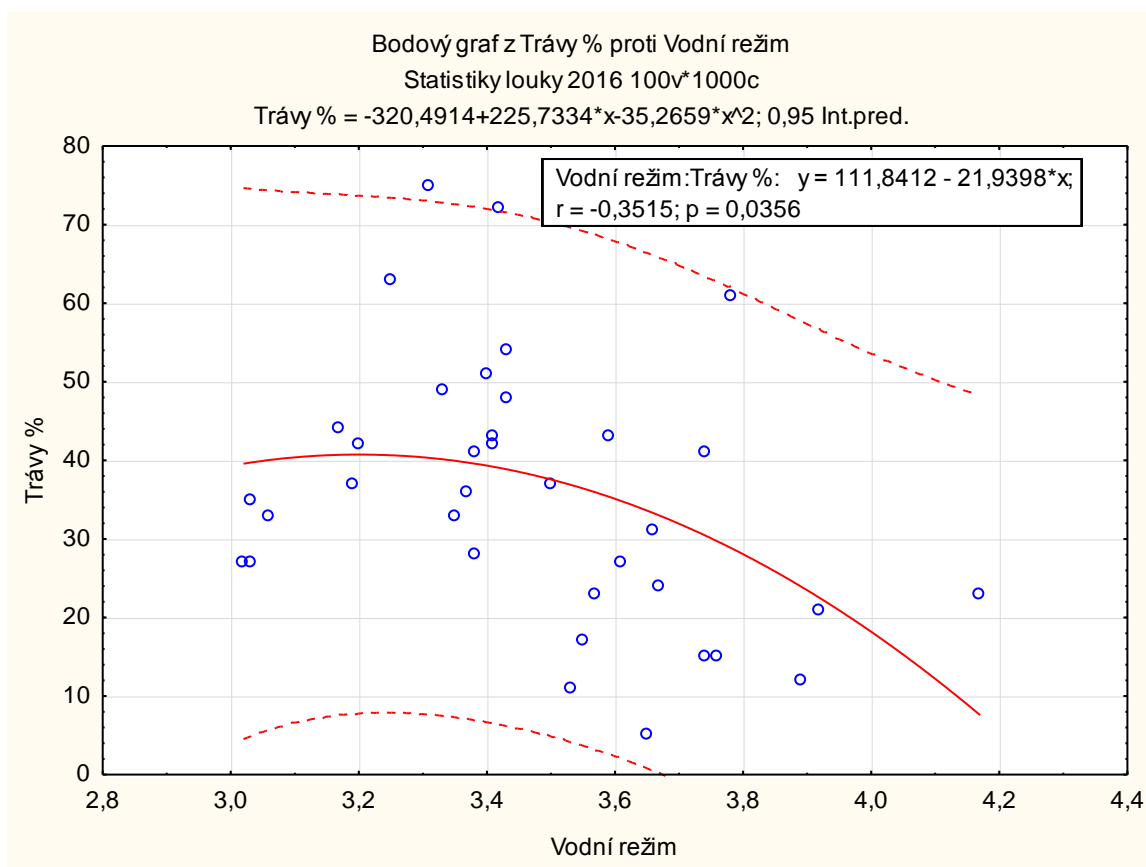
Závislost výnosu na výživném režimu stanoviště se překvapivě na těchto lokalitách nepodařilo prokázat. Lineární trend v grafu č. 22 sice prokazuje nevýrazný vzestup výnosu při rostoucím výživném režimu, ovšem přímou závislost nelze statisticky prokázat. Můžeme se domnívat, že druhy rostlin v těchto porostech mají vysokou indiferentnost ve vztahu k množství dostupných živin v půdě a tím pádem se příliš neprosazují výnosnější druhy, anebo jsou tyto druhy ve velmi malém zastoupení či úplně chybí. Přesto např. Poulik (1996) nebo Velich (1996) uvádějí, že hnojením a tedy zlepšováním výživného režimu ovlivníme mimo jiné i výnos. Na to, proč právě na sledovaných lokalitách nestoupá více výnos se zvyšujícím se výživným režim, lépe odpovídá Klesnil (1978) nebo Klesnil a kol. (1980). Podle něho je rozhodující pro výnos ale i kvalitu píče vodní a výživný režim. Teprve na stanovištích s upraveným vodním režimem je výživa a hnojení hlavním faktorem ovlivňujícím výnosy píče.

Graf č. 23: Korelace mezi výnosem (t/ha) a pícninářskou hodnotou



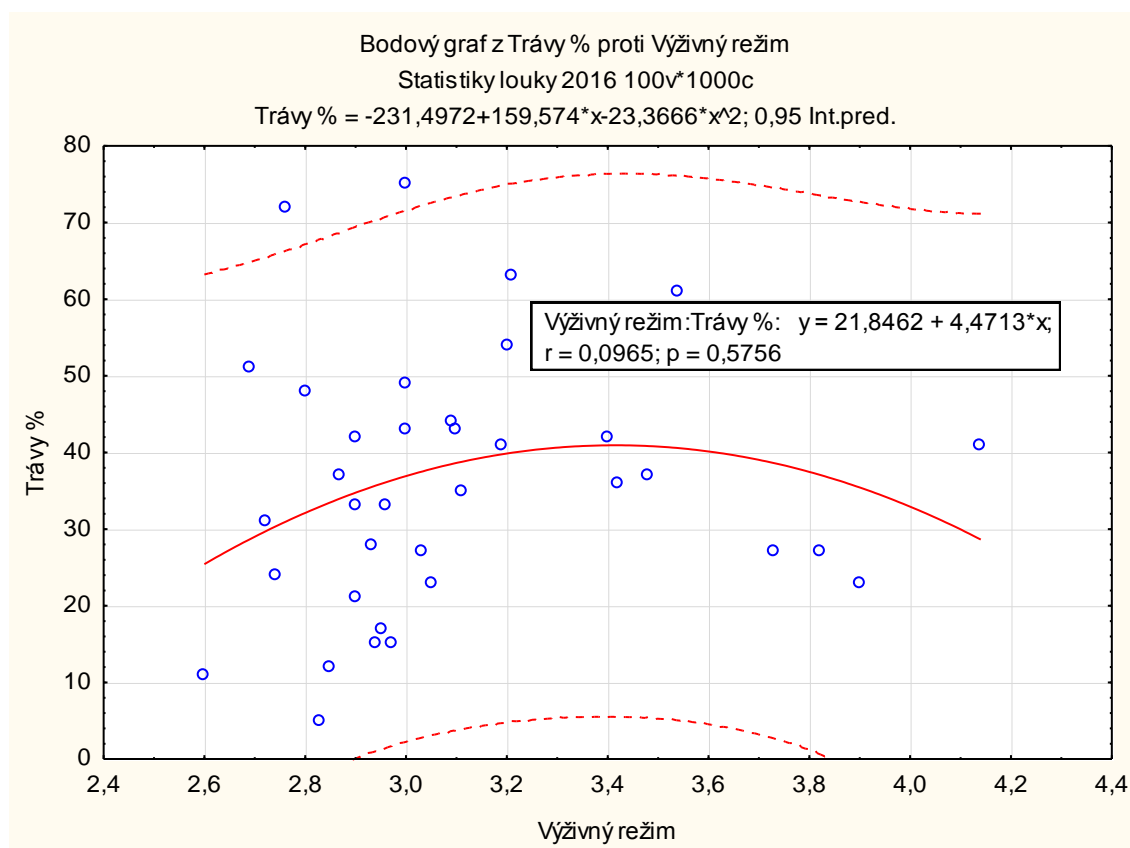
Vliv výše výnosu na pícninářskou hodnotu není téměř žádný (viz. graf č. 23). Tento fakt můžeme připisovat vyššímu zastoupení a výnosnosti jak hodnotných trav na straně jedné tak pícninářsky nehodnotných sítinovitých a šáchorovitých na straně druhé.

Graf č. 24: Korelace mezi pokrývností trav v % a vodním režimem (SIH_H)



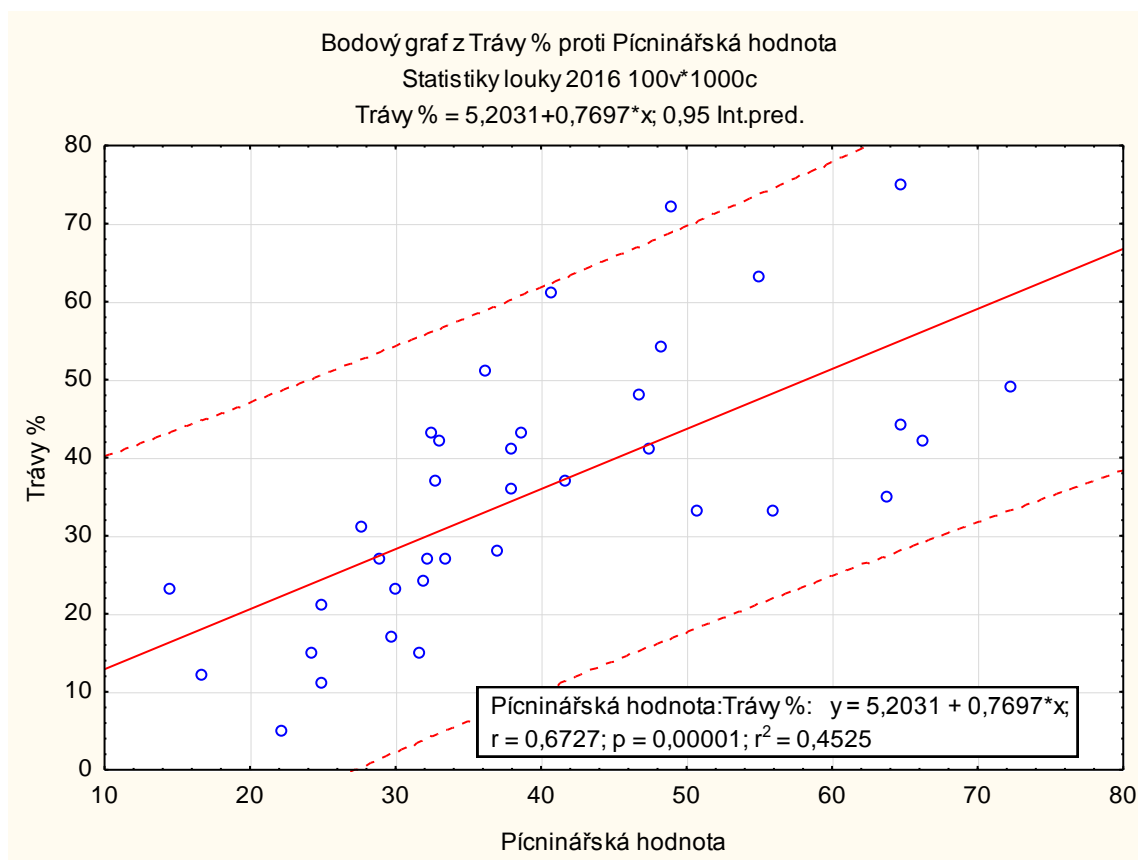
Podle Šantrůčka a kol. (2001) se travní porosty nejlépe vyvíjejí na stanovištích, kde je kořenový systém trvale a v dostatečném množství zásoben půdní vodou a netrpí extrémním nadbytkem nebo nedostatkem. Z tohoto tvrzení můžeme vyvodit, že takováto neoptimálnější stanoviště pro rostliny z čeledi *poaceae* se v oblasti Borkovic nacházejí v lokalitách, jejichž vodní režim dosahuje hodnot od 3 do 3,4 bodu (graf č. 24). S klesajícím vodním režimem by se na úkor trav rostoucích v oblasti Borkovic, prosazovala suchomilnější vegetace, naopak na vlhčích námi sledovaných lokalitách se lépe daří sítinovitým a šáchorovitým (např. graf č. 27).

Graf č. 25 Korelace mezi pokryvností trav v % a výživným režimem (SIH_N)



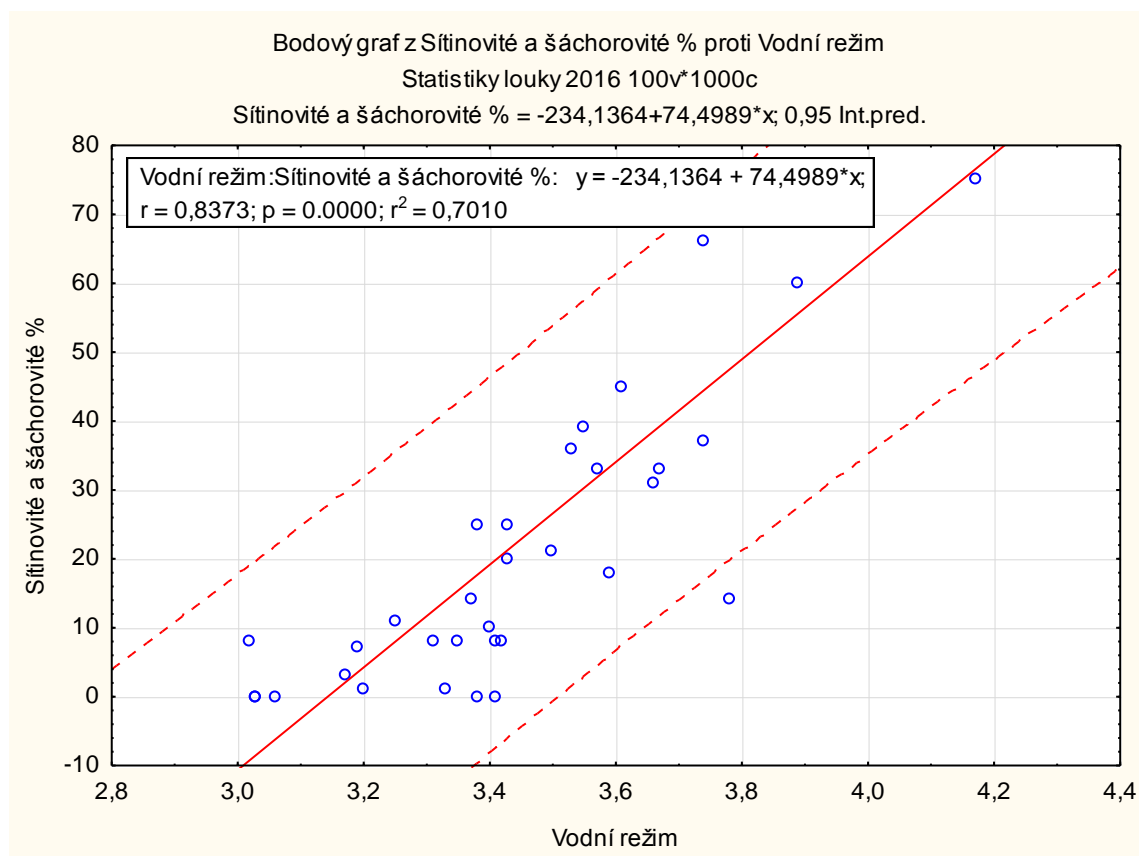
Nejoptimálnější výživný režim pro vegetaci trav je dle grafu č. 15 mezi 3,2 až 3,6 body a to na travních porostech v oblasti Borkovic. S posunem k obojím mezním hodnotám klesá zastoupení trav v porostech z 41 % pod 30 %. Nejlépe by se zde mělo dařit mezotrofním travám. Nejčastěji zde byly zastoupeny psárka luční (*Alopecurus pratensis*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), lipnice luční (*Poa pratensis*) či kostřava červená (*Festuca rubra*).

Graf č. 26: Korelace mezi pokryvností trav v % a pícninářskou hodnotou porostů (SIH_N)



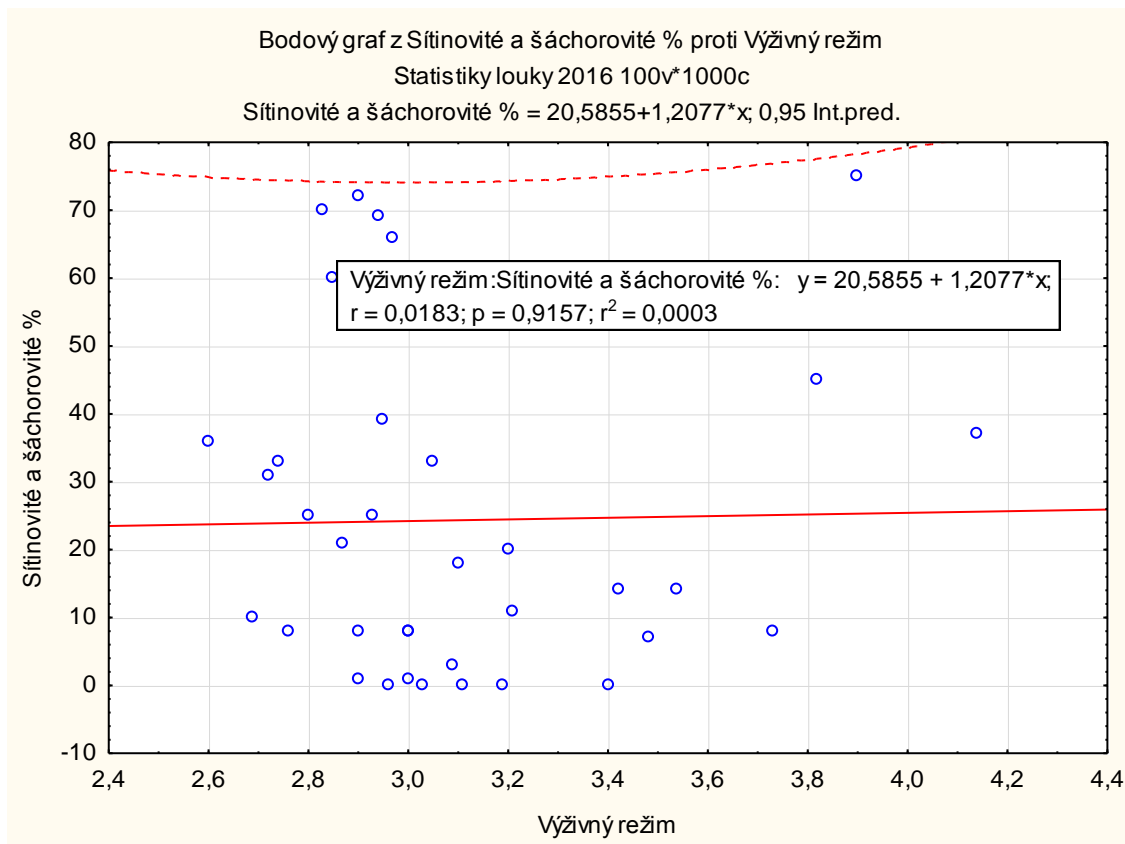
Z hlediska hospodářského významu (vztaheno k využívání produkce ke krmným účelům skotu) by mělo být pro nás důležité dosáhnout vysokého zastoupení lipnicovitých v travních porostech, jelikož dle grafu č. 26 s rostoucím zastoupením trav vzrůstá i pícninářská hodnota na těchto travních porostech. I Šantrůček a kol. (2001) uvádějí, že lipnicovité, tvořící základní složku travních porostů, jsou významné z hlediska vysokého obsahu živin z celkového výnosu. Kvalita píce jednotlivých druhů trav je obecně velmi dobrá až dobrá (Hrabě, Buchgraber, 2009), čímž se také potvrzuje tento výsledek. Z výsledků vyplývá, že pokud bychom chtěli zvýšit zastoupení trav v těchto porostech, měli bychom se snažit dosáhnout pratotechnickými zásahy takových stanovišť, na kterých je hodnota vodního režimu 3,0 – 3,4 a zároveň výživného režimu 3,2 – 3,6 bodu. Poté by se měla s nárůstem pokryvnosti trav zvýšit i pícninářská hodnota porostů v oblasti Borkovic.

Graf č. 27: Korelace mezi pokryvností sítinovitých a šáchorovitých a vodním režimem



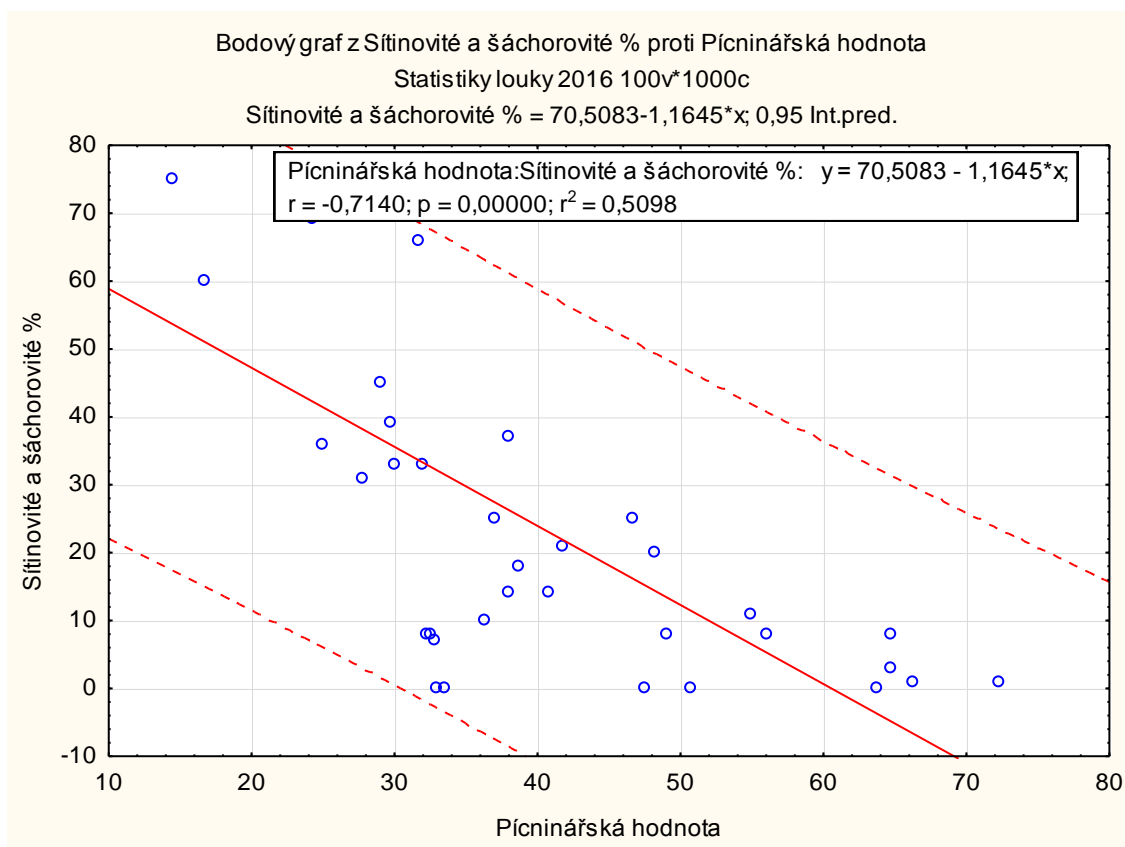
Hezky znázorněná kladná korelace je v grafu č. 27, který zobrazuje zvyšující se podíl sítinovitých a šáchorovitých s rostoucími hodnotami vodního režimu. Z grafu je dobře patrné, že pokud bychom chtěli dosáhnout nižšího zastoupení sítinovitých a šáchorovitých museli bychom provést umělý zásah (odvodnění) do vodního režimu vlhčích stanovišť. V nejvlhčích lokalitách se místně tvoří až monocenózy ostřic (viz botanické snímky v příloze).

Graf č. 28: Korelace mezi pokryvností sítinovitých a šáchorovitých a výživným režimem



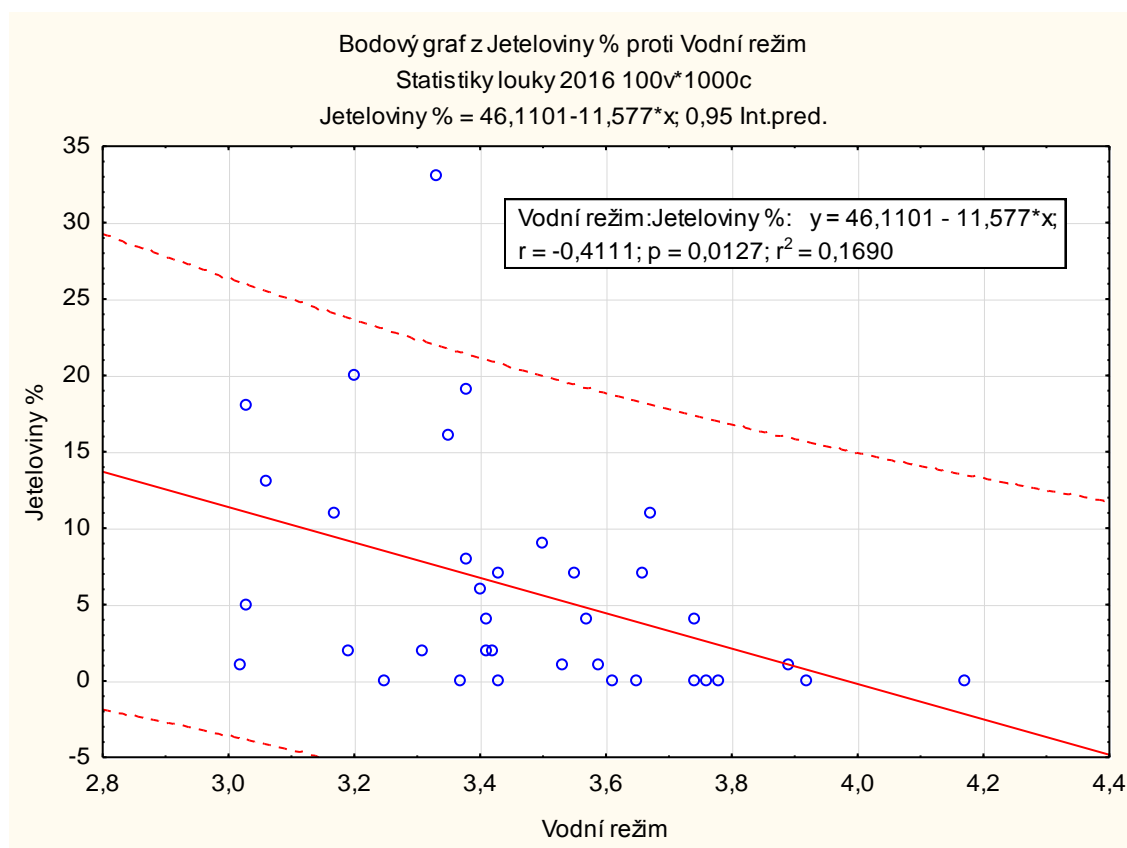
Procentuální zastoupení síťinovitých a šáchorovitých se se zvyšujícím výživným režimem takřka nemění (graf č. 28). Lze dojít k výsledku, že síťinovitě a šáchorovitě ve sledovaných lokalitách jsou závislé na vodním režimu, ale ve vztahu k výživnému režimu se jeví jako indiferentní. Také podle Šantrůčka a kol. (2001) se druhové složení takovýchto porostů vlivem hnojení příliš nemění.

Graf č. 29: Korelace mezi pokryvností sítinovitých a šáchorovitých a pícninářskou hodnotou



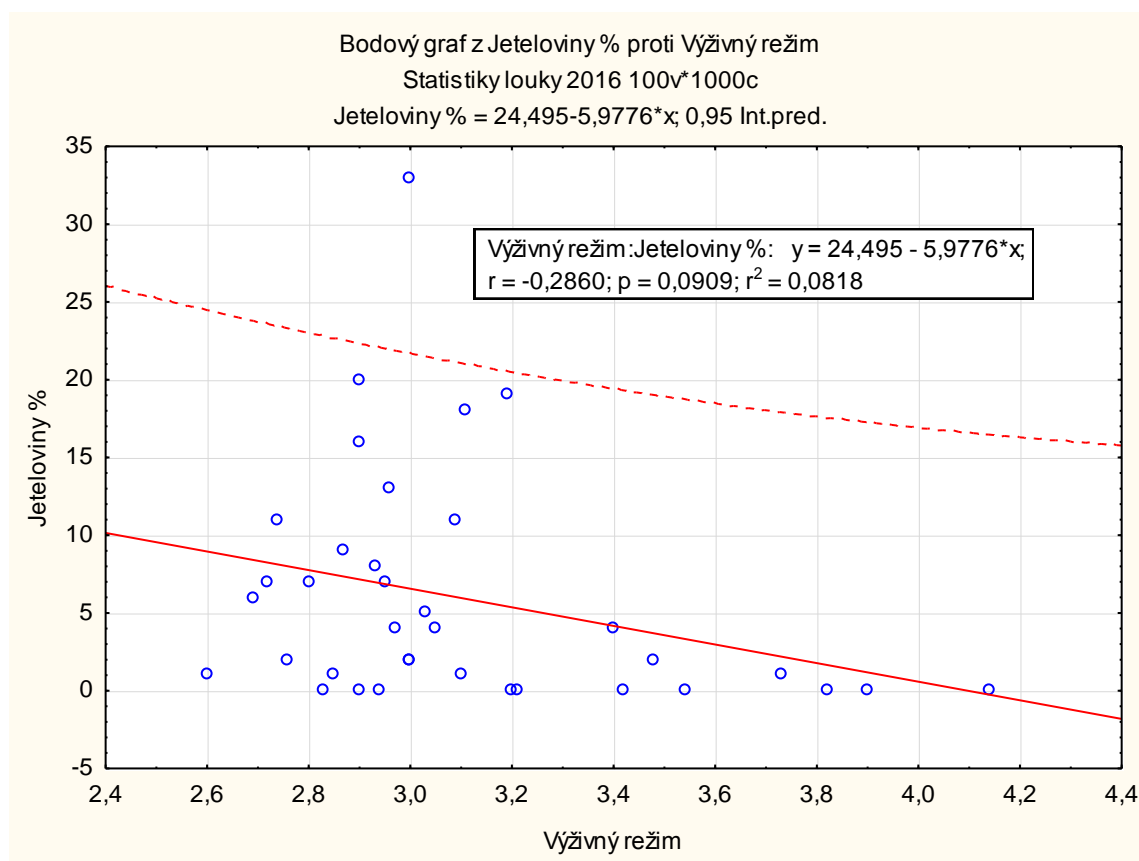
Záporná korelace v Grafu č. 29 dokládá, že s vyšším zastoupením sítinovitých a šáchorovitých v porostu klesá jeho pícninářská hodnota. Klimeš (2004) potvrzuje, že z pícninářského hlediska produkují sítinovitě a šáchorovitě píci podřadného charakteru.

Graf č. 30: Korelace mezi pokryvností jetelovin (v %) a vodním režimem



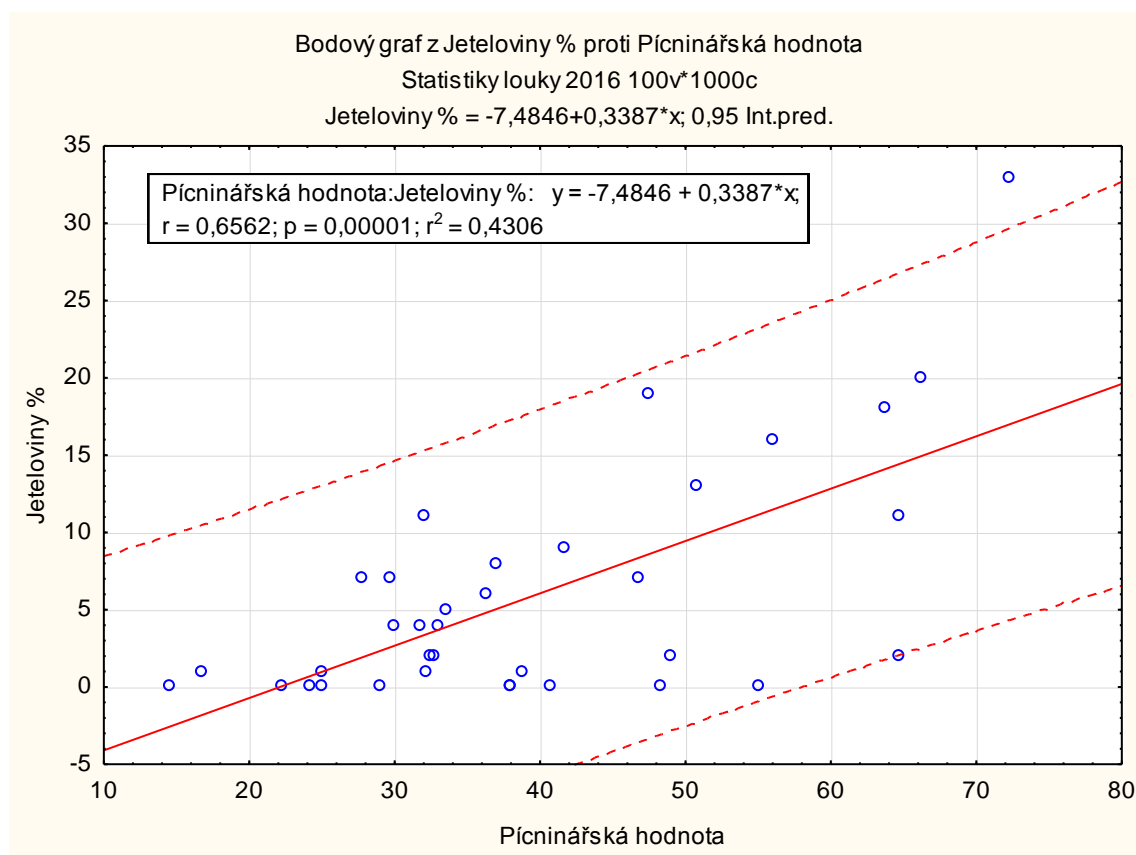
Další statisticky prokazatelný vliv je i mezi pokryvností jetelovin a vodním režimem, jak vyplývá z grafu č. 30. Z tohoto grafu je patrný trend poklesu zastoupení jetelovin při zvyšujícím se vodním režimu, na úkor např. již vícekrát zmiňovaných pícninářsky nevhodných sítinovitých a šáchorovitých, kterým naopak zamokření svědčí (viz. graf č. 27). Jetelovinám se nemusí dařit na vlhkých pozemcích i z důvodu, že vytvářejí hlavní křoví kořen, jež proniká až do hloubek pod 1 m (Petřík a kol., 1987). Jejich hluboký kořenový systém jim také napomáhá získávat vodu z větších hloubek (Šíkula, Zubrický, 1964) a tak se mohou lépe uplatnit na místech, kde není hladina podzemní vody tak blízko povrchu jako u námi sledovaných vlhkých lokalit.

Graf č. 31: Korelace mezi pokryvností jetelovin (v %) a výživným režimem



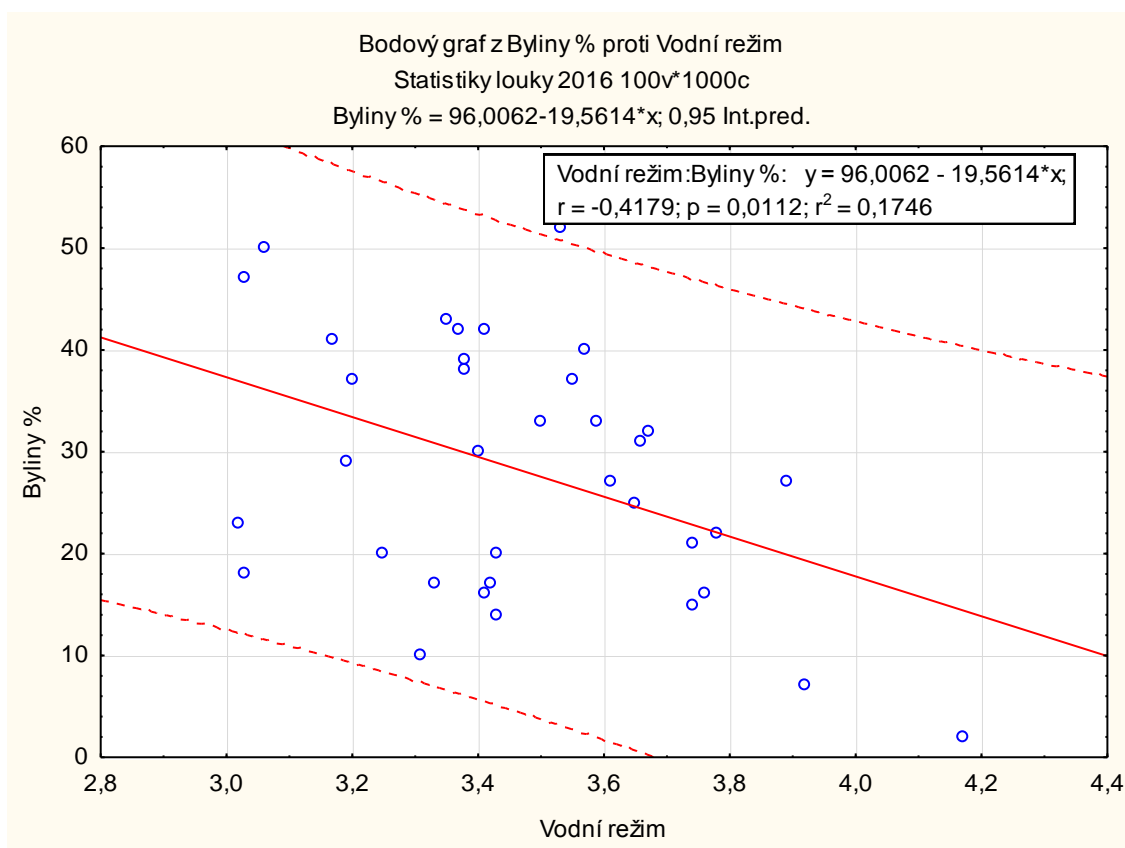
Sice statisticky neprůkazný ale z fyziologie jetelovin vyplývající, snižující se trend procentuálního zastoupení jetelovin při rostoucím výživném režimu zobrazuje graf č. 31. V tomto grafu je také dobře vidět, že se jeteloviny nejvíce vyskytovaly na plochách s výživným režimem do 3,2 bodu. Proč tomu tak je vysvětluje Kvítek (2004) který uvádí, že se zvyšující se zásobou dusíku v půdě stoupá konkurenceschopnost trav a může docházet k potlačení jetelovin. To může být také důvod malého zastoupení jetelovin na mezotrofní pastvině mezi potoky (grafy č. 4, 5) a většího zastoupení na mezo oligotrofních loukách Jitra a u Kozohlůdek (grafy č. 10, 11).

Graf č. 32: Korelace mezi pokryvností jetelovin (v %) a pícninářskou hodnotou



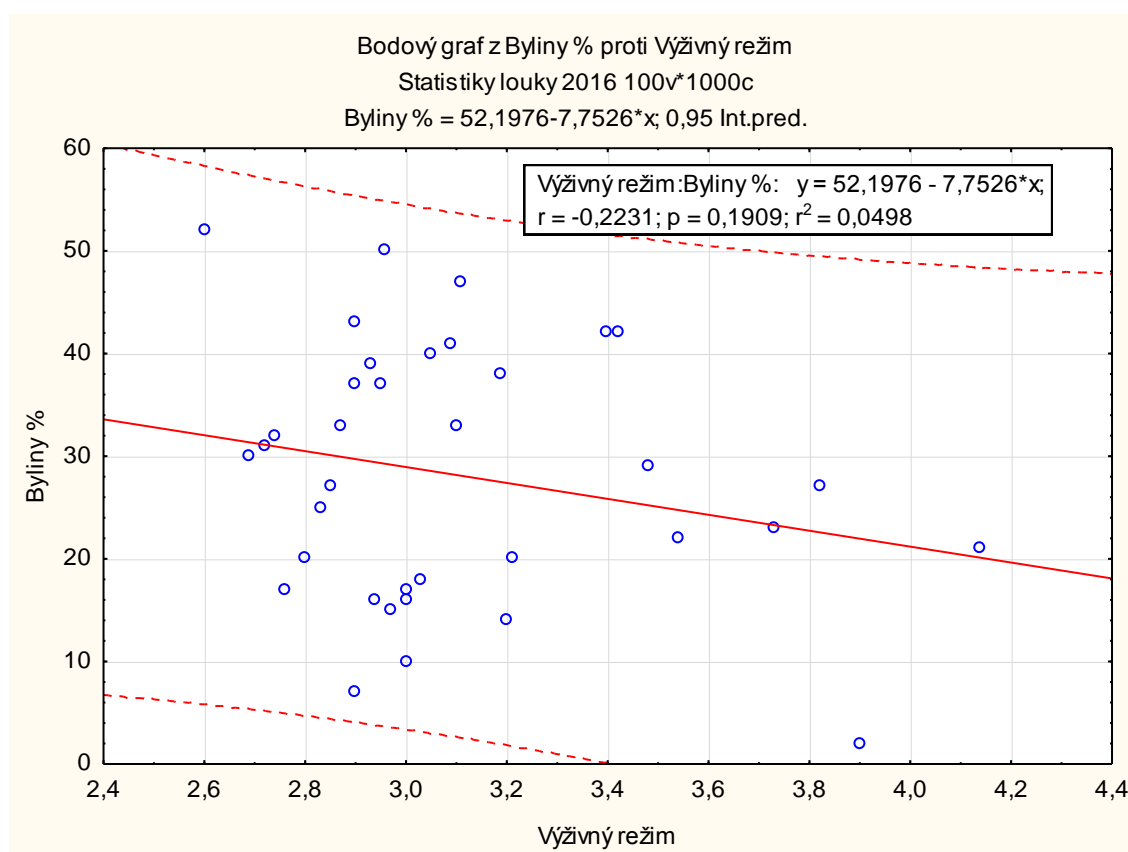
Jeteloviny, podobně jako tomu bylo u trav, zvyšují na zkoumaných lokalitách pícninářskou hodnotu. Tvzení dokládá graf č. 32, kde vidíme se zvyšujícím se zastoupením jetelovin zvyšující se pícninářskou hodnotu. Například Šantrůček a kol. (2001) potvrzují, že jeteloviny významně ovlivňují kvalitu píče.

Graf č. 33: Korelace mezi pokryvností bylin (v %) a vodním režimem



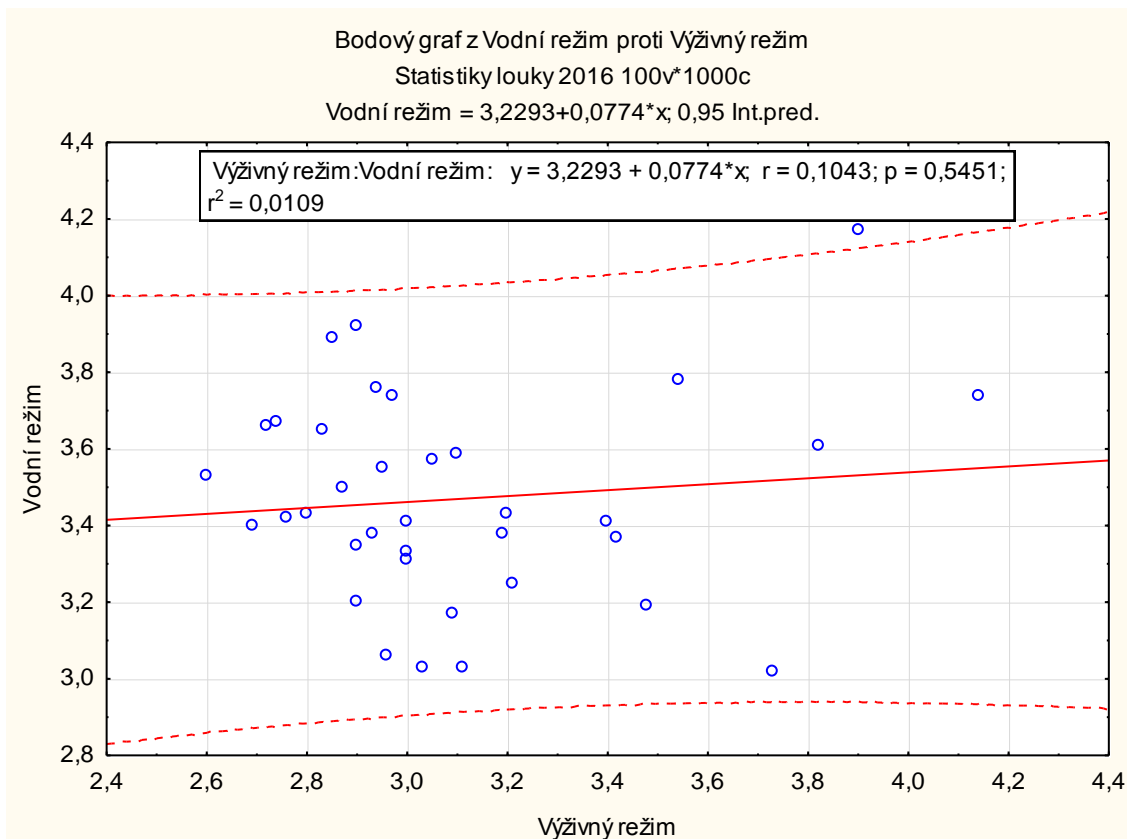
Graf č. 33 zobrazuje korelaci plošného zastoupení bylin v závislosti na vodním režimu. Z grafu vyplývá, že s rostoucím vodním režimem klesá pokryvnost bylin. Tato závislost je statisticky průkazná s 95 % jistotou. Vzhledem k velké biologické rozmanitosti této skupiny (Kvítek, 1997) můžeme usuzovat, že se na TTP v oblasti Borkovic vyskytují druhy bylin preferující jak sušší tak i vlhčí místa.

Graf č. 34: Korelace mezi pokryvností bylin (v %) a výživným režimem



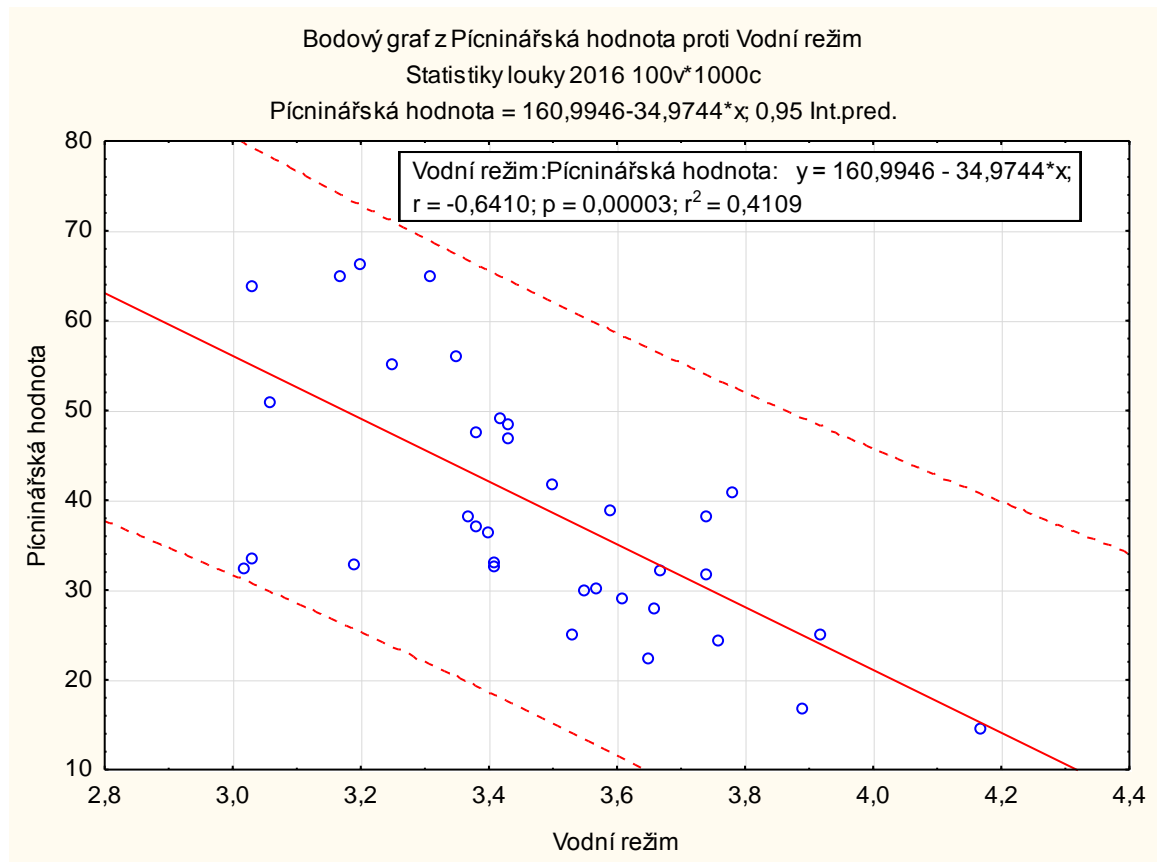
Trend pokryvnosti bylin slabě klesá i se zvyšujícím se výživným režimem (graf č. 34). Tento klesající trend je ovšem statisticky neprůkazný, tudíž nelze zcela potvrdit závislost bylin, rostoucích ve sledované oblasti, na výživném režimu. Toto zjištění napovídá, že se zde vyskytuje málo ruderálních druhů bylin.

Graf č. 35: Korelace mezi vodním (SIH_H) a výživným režimem (SIH_N) na ověřovaných stanovištích.



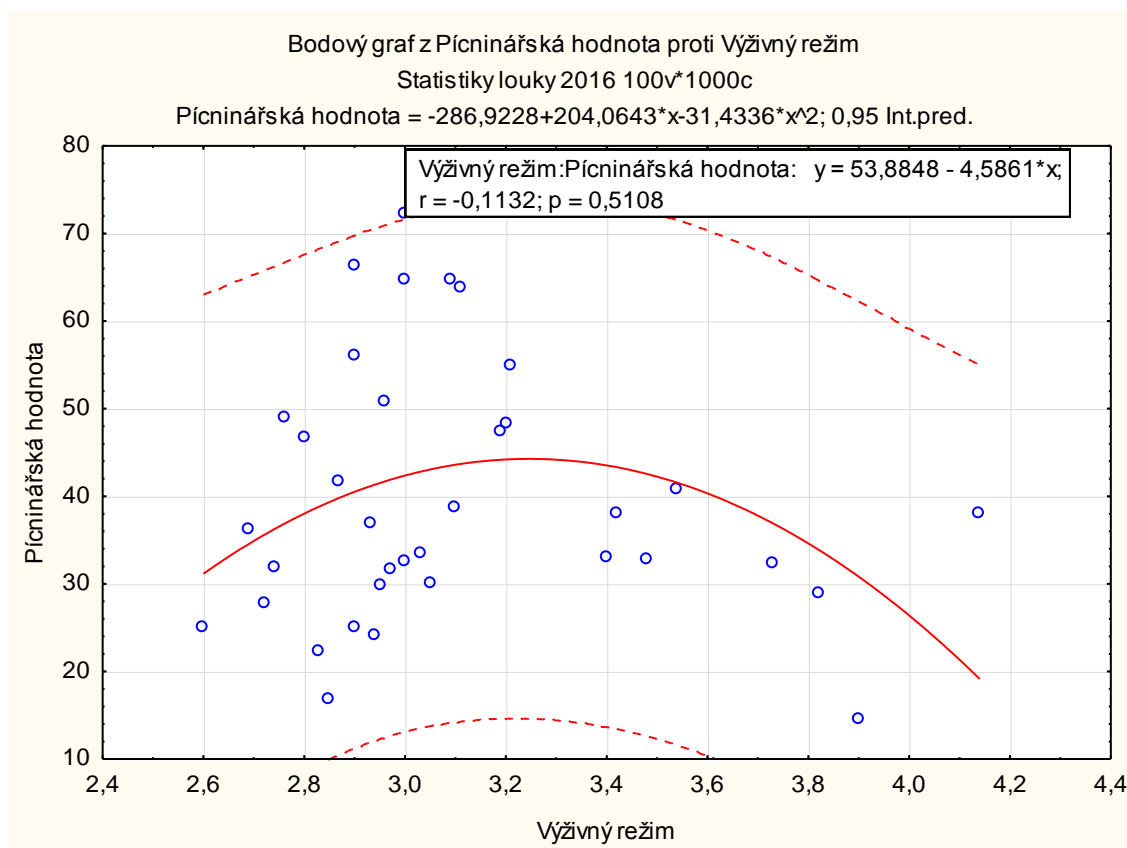
Na sledovaných travních porostech v oblasti Borkovic byla sledována i závislost mezi vodním a výživným režimem. Z grafu č. 35 vidíme nepatrně rostoucí tendenci výživného režimu při stoupajícím režimu vodním. Ovšem nelze se statistickou jistotou tvrdit, že spolu tyto dva ukazatele vzájemně korelují.

Graf č. 36: Korelace mezi pícninářskou hodnotou porostů a vodním režimem



Mezi pícninářskou hodnotou a vodním režimem je závislost, kterou lze statisticky prokázat na hladině významnosti 99,9 %. S tím, jak je stanoviště vlhčí, klesá pícninářská hodnota (viz. graf č. 36), což může souviset např. s vyšším zastoupením sítinovitých a šáchrovitých na úkor pícninářsky hodnotnějších druhů. Také můžeme uvažovat o tom, že čím je vlhčí stanoviště, tím se může lépe uplatňovat původní bezkolencový biotop, který je ovšem podřadné pícninářské kvality (Šantrůček a kol., 2001).

Graf č. 37: Korelace mezi pícninářskou hodnotou porostů a výživným režimem



Z korelace v grafu č. 37 je patrná závislost pícninářské hodnoty na výživném režimu. Nejlepší pícninářské hodnoty je dosahováno při výživném režimu mezi 3,0 až 3,5 body a pícninářská hodnota zde dosahuje hodnot vyšších než 42 bodů. S nižším a vyšším výživným režimem zde pícninářská hodnota klesá z důvodu obsazení plochy druhy, kterým tyto mezní hodnoty vyhovují lépe, a které mají nižší pícninářskou hodnotu.

Pícninářskou hodnotu porostů můžeme zvýšit i dusíkatým hnojením, kdy se dá očekávat nárůst lipnicovitých (Odstrčilová a kol., 2012). Hnojením můžeme zvýšit kromě kvality také výnos (Fiala a kol., 2007). Ovšem pokud mají porosty nízkou pícninářskou hodnotu a tím pádem je zde i absence kulturních druhů, které bychom mohli hnojením podpořit v rozvoji, tak zde Veselá a kol. (2007) poukazují, že v takových případech by bylo zkulturnění hnojením velmi dlouhodobé a efektivnost nízká. Proto u porostů s nízkou pícninářskou hodnotou by byla účelnější radikální obnova.

Při hnojení v této lokalitě se ovšem musíme řídit platnou legislativou, zejména pak z důvodu skutečnosti, že většina řešených porostů se nachází v oblasti se zvýšenou ochranou přírody Natura 2000, ve zranitelné oblasti dusičnanů a zároveň zde hrozí i plošné znečištění vod. Z tohoto důvodu se jeví tyto zásahy jako problematické. Pokud bychom chtěli provést radikálnější odvodnění nebo obnovit stávající travní porosty zařazené v Natuře 2000, jeví se podle směrnice rady 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin takovéto zásahy jako nejzávažnější a škodlivé. Tyto zásahy jsou zejména změna vodního režimu (vysušování), rozorávání travních porostů při změně na ornou půdu a obnova travních porostů.

Pratotechnické postupy je proto třeba ve většině případů orientovat tak, aby byly vhodně harmonizovány produkční i mimoprodukční funkce (Opitz von Boberfeld, 1994, Holúbek a kol., 2001).

Nejhorší pícninářskou hodnotu mají porosty na vlhčích místech, kde jsou ale zároveň nejlépe zachovány původní travní porosty, jež jsou zařazené do Natury 2000. Nejenže jsou tyto porosty dokladem přírodního vývoje oblasti, ale také jsou útočištěm velké řady rostlinných i živočišných druhů na ně vázaných. V oblasti hnízdí přes 50 druhů ptáků, z nichž je řada přímo vázaných na podmáčené louky a rašeliniště např. bekasina otavní či jeřáb popelavý (Hesoun, 2012, Abazid, Hlásek, 2008).

Nízká vegetace (do 10 cm) vyhovuje čejce chocholaté, která se vyskytuje na lokalitě mezi potoky (vlastní pozorování). Zde je podle Šarapatky a kol. (2010) schopná i zahrnout pokud se udržuje zatížení pastviny kolem 1 DJ na ha. V roce 2015 bylo zatížení pastviny mezi potoky 1,3 DJ/ha. Vysoká vegetace (nad 30 cm) je zase vhodná pro bekasinu otavní (Šarapatka a kol., 2010). To vysvětluje, proč se vyskytuje na sečně využívaných loukách v okolí lokality u Kozohlůdek (vlastní pozorování).

Předmětem ochrany Evropsky významné lokality (EVL) Borkovická blata zařazené do již zmíněné Natury 2000 jsou mimo jiné i námi sledované louky, které tímto plní další významnou mimoprodukční funkci. Díky průzkumu, uvedeném v práci Hesouna a kol. (2014), který byl kvůli vyhlášení této EVL proveden, můžeme tvrdit i dle našeho sledování, že zejména lokality nacházející se v Natuře 2000, spadají

k biotopu T1.9 Střídavě vlhké bezkolencové louky (dle Chytrého a kol. 2010). Tento biotop se rozkládá na 120 ha v EVL z celkové její výměry 638,8 ha (nature.cz). Nejčastějším lučním typem území je vegetace zpravidla blízká as. *Junco-Molinietum caeruleae*, avšak ovlivněná odvodněním a bez většího výskytu bezkolence modrého (*Molinia caerulea*). Tato tvrzení odpovídají našemu výzkumu, jelikož i v této práci byl zjištěn výskyt diagnostických druhů pro toto území, jako je např. medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), kostřava červená (*Festuca rubra*), bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*), bika ladní (*Luzula campestris*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*) aj. Mnohem vyšší je však výskyt konstantních druhů např. metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), řeřišnice luční (*Cardamine pratensis*), ostřice obecná (*Carex nigra*), pcháč bahenní (*Cirsium palustre*) a mnoho dalších.

Tato vegetace se vyskytuje v oblastech, kde se průměrná roční teplota pohybuje mezi 6 – 8 °C a průměrné roční srážky dosahují 550 – 750 mm. Tyto porosty byly většinou odvodněny a přeměněny na kulturní louky nebo pole (Chytrý a kol., 2007). Toto plně odpovídá námi zjištěným výsledkům. Vegetace bezkolencových luk je přizpůsobena výraznému kolísání hladiny podzemní vody během vegetační sezony. Tato podzemní voda během letních měsíců výrazně klesá a půdní profil silně prosychá (např. Válek, 1954, Blažková, 1973 či Rychnovská a kol., 1985). Zmíněné tvrzení koresponduje se získanými výsledky, kdy i vlivem velmi suchého roku reagovala vegetace na Borkovických loukách a dle bioindikace poklesl vodní režim na pěti ze šesti sledovaných míst.

Louky svazu *Molinion caeruleae* mají základ v přirozené vegetaci slatin doplněné o druhy sekundárních, avšak během holocénu nepřetržitě existujících pastvin. Dnešní porosty vznikly buď jako náhradní vegetace lesů, nebo se vyvinuly v důsledku narušení vodního režimu jako náhradní vegetace slatinišť nebo rašelinišť (Chytrý a kol., 2007). V našem případě se jedná o druhou variantu, čili o náhradu vegetace rašelinišť. Zde se můžeme opírat o skutečnosti, že celková výměra původního neporušeného rašeliniště činila téměř 900 ha a objem slatiny byl 20 miliónů m³ (Ferda, Pasák, 1969). Také Blatská stoka odvodňující sledovanou lokalitu byla vybudována uměle (Dohnal, 1965).

Na druhou stranu pokud by zde došlo k výraznému rozšíření bezkolence modrého, bylo by jeho píceinářské využití problémové nejen z hlediska hrubší tvrdé biomasy, ale též i z hlediska obsahu kyanogenních glykosidů, takže píce by mohla způsobit i zdravotní problémy u hospodářských zvířat (Regal, Šindelářová, 1970).

Šarapatka a kol. (2010) uvádí, že optimální intenzita pastvy se může dlouhodobě kladně projevit na kvalitě píce a struktuře porostu. Naopak nadměrná intenzita pastvy vede k extrémním změnám faktorů prostředí, jejichž důsledkem je mimo snížené druhové skladby rostlin i celkové snížení hustoty porostu. V našem případě můžeme výše zmíněné tvrzení pozorovat na lokalitě mezi potoky, jejíž druhové zastoupení je ze všech sledovaných lokalit nejchudší. Zejména na sušším místě zmíněné lokality je hustota porostu velmi malá, toto se projevuje i na sušším místě v lokalitě u Blatské stoky. Dále Šarapatka a kol. (2010) uvádějí, že v místech s obnaženou půdou může docházet k erozi, což ale na námi sledované lokalitě vzhledem k rovinatému terénu nehrozí. Jelikož byla tato práce prováděna v oblasti, kde se tvoří vodohospodářsky významná akumulace podzemní vody (Čurda, Šanda, 2002), nabývá zde na významu i tvrzení Kvítka (2004), jenž poukazuje, že druhově bohaté a husté travní porosty přispívají k rozvoji ochrany jakosti vody.

Získaná zjištění ovlivněná vodním režimem, zejména pak zamokřením půdy, potvrzují i (Klesnil, 1978 či Válek, 1976), kteří popisují, že při silném nasycení půdních kapilárních a nekapilárních pórů, vznikají v půdě anaerobní podmínky, jež nepříznivě ovlivňují celkovou biologickou aktivitu půdy. Zamokřené půdy TTP jsou studené, málo záhřevné a opoždí se u nich počátek vegetace. V půdě se hromadí organická hmota, dochází k rašelinění a při dlouhotrvajícím zamokření až k utváření hydromorfních typů půd – oglejených a glejových. Tato zjištění vysvětlují, jak se v oblasti Borkovic vytvářely ony glejové půdy. Potvrzují také, že na takových stanovištích dominují druhy hygrofilních rostlin, které sice mohou poskytovat vysoké výnosy sušiny avšak o nízké krmné hodnotě. Za takových podmínek chybí kulturní luční vegetace a převažují vysoké ostřice, sítiny, skřípiny či mechy. Druhům ze skupiny sítinovitých a šáchorovitých se v oblasti Borkovic dařilo zejména na vlhčích místech. O tom, že tyto druhy poskytují vysoké výnosy o nízké kvalitě, jsme se také přesvědčili.

Optimální hodnota pH je na travních porostech v rozmezí 5 – 6,5. Změny v pH vápněním jsou však výrazné jen na velmi kyselých půdách s pH pod 5 (Poulík, 1996). Vzhledem ke známé hodnotě pH na pastvině mezi potoky a louce Jitra pohybující se v rozmezí 5,1 – 5,3, která byla zjištěna při agrochemickém zkoušení zemědělských půd v roce 2013, lze doporučit další sledování této hodnoty a při případném poklesu zvážit vápnění porostů. Tímto zásahem můžeme očekávat dle Poulíka (1996) zvýšení hodnotnějších druhů v porostu, zvláště pak jetelovin. Mírné fosforečné a draselné hnojení (do 40 kg/ha P a 50 kg/ha K) též podpoří jeteloviny. Na místech nezařazených v Natuře 2000 by bylo možné použít pro zlepšení pícninářské hodnoty šetrný povrchový přísev (plošný povrchový, nebo do rýh, na jaře nebo po 1. seči dle absolutní vlhkosti). Pro přísev volit původní druhy – psárku luční, jetel plazivý, bojínek luční, trojštět žlutavý, ne však kostravu rákosovitou nebo mezirodové hybridy.

6. Závěr

Tato práce byla vyhodnocována na vlhkých TTP v oblasti Borkovic. Celková výměra všech zkoumaných půdních bloků činila 46,34 ha. Cílem práce bylo posoudit vliv ekologických podmínek na zkoumané TTP a navrhnout vhodná pratotechnická opatření.

Lokalita mezi potoky je z hlediska vodního režimu mezofytní a vlhčí část i mezohygrofytní. Toto stanoviště mělo ze všech sledovaných lokalit nejvyšší obsah živin v půdě, který se pohyboval mezi 3 - 4,14 body výživného režimu. Výživný režim je zde na dobré úrovni mezotrofních až mezoeutrofních stanovišť. Pícninářská hodnota dosahuje i přes dobrý obsah živin v půdě nízkých až středních hodnot.

Rotační pastvou využívaná lokalita u Blatské stoky obsáhla celé rozpětí vodního režimu charakteristické pro mezofytní louky a to v rozmezí od 3,03 do 3,92 bodu. Tato lokalita byla na živiny chudší a lze ji charakterizovat jako mezoooligotrofní až mezotrofní. Tomu odpovídala i nízká pícninářská hodnota porostů v rozmezí 16,75 – 49 bodů.

Sečně využívané lokality měly nejpříhodnější vodní režim mezofytních stanovišť v rozmezí 3,03 – 3,67 bodu. Obsah přístupných živin v půdě byl zřejmě i díky sečnému využívání ze všech sledovaných porostů nejnižší. Ovšem i přesto poskytovala lokalita Jitra nejhodnotnější píci.

Vyšší zastoupení trav měly sušší lokality, přičemž travním druhům zde vyhovují nejvíce plochy s vodním režimem v rozpětí mezi 3 – 3,4 body a výživným režimem s hodnotami 3,2 – 3,6 bodu. Trávy na těchto TTP významně zvyšují pícninářskou hodnotu.

Naopak sítinovitým a šáchorovitým se více daří na vlhčích lokalitách a jsou zde výrazným indikátorem vodního režimu. Ve vztahu k výživnému režimu byly indiferentní. Tato agrobotanická skupina zvyšovala celkový výnos sena z jednotky plochy, ale zároveň snižovala pícninářskou hodnotu produkce.

Jeteloviny se v oblasti vyskytovaly většinou v malém zastoupení a s vyšším vodním režimem jich ubývalo podobně jako s přibývajícím zásobou živin na stanovištích.

Výrazně ale zvyšovaly pícninářskou hodnotu. Nejvyšší pokryvnost jetelovin byla zjištěna na lokalitě Jitra.

Byliny podobně jako jeteloviny nevykazovaly statisticky průkaznou závislost na jednotlivých lokalitách ani na výběru suššího či vlhčího místa. S vyšším zastoupením bylin v TTP klesal jejich výnos a s přibývajícím vlhkostí na stanovištích bylin ubývalo. Bylinám rostoucím ve sledovaných lokalitách neschválil ani vyšší obsah živin v půdě, čili preferovaly spíše chudší a sušší místa.

Na vodní režim sledovaných stanovišť se v roce 2015 významně projevil vliv ročníku. Velmi suchý rok měl za následek s postupujícím vegetačním obdobím snižování zásoby půdní a nejspíše i podzemní vody. Na těchto TTP stoupá výnos s tím, jak se zvyšuje vodní režim. Naopak zásadní vliv vodního režimu na režim výživný se zjistit nepodařilo. Stejně jak rostl se zvyšující se vlhkostí stanovišť výnos tak klesala jeho pícninářská hodnota.

Na těchto travních porostech úplně neplatí to, že se vzrůstajícím obsahem živin v půdě roste i jeho výnos. Při výživném režimu mezi 3 – 3,5 body bylo dosahováno nejlepší pícninářské hodnoty. Pícninářská hodnota byla vyšší na sušších lokalitách. Také bylo zjištěno, že pícninářská hodnota a výnos spolu nekoreluje.

Nejvíce tyto TTP ovlivňuje nepříznivý vodní režim, zejména pak vysoká hladina podzemní vody, jenž má určující vliv na botanické složení těchto porostů a tím pádem i na pícninářskou hodnotu. Vliv výživného režimu je zde druhotný. Velký význam má také způsob obhospodařování, kdy na lokalitě s kontinuální pastvou byl zaznamenán nižší výskyt rostlinných druhů. Na pastevně využívaných porostech byl v sušších místech větší výskyt prázdných míst, který se vlivem sucha výrazně zvýšil.

Současnou kontinuální extenzivní pastvou na lokalitě mezi potoky jsou jalovicemi selektivně spásány hodnotnější a chutnější druhy rostlin, na jejichž úkor se mohou lépe prosazovat druhy nehodnotné, čímž se snižuje pícninářská hodnota. Pastvinu mezi potoky by bylo vhodné rozdělit na více oplůtků a střídání zde období pastvy s obdobími bez spásání a zároveň pravidelně kosit po každém využití oplůtku nedopasky. Toto opatření by mělo přispět ke zlepšení druhové skladby porostu a k rozvoji pícninářsky hodnotných druhů.

Zbylé čtyři lokality plní z důvodu zachování přírodně cenných stanovišť důležité mimoprodukční funkce. Zde je třeba harmonizovat tyto funkce s funkcemi produkčními. Jelikož současné obhospodařování sledovaných porostů zachovalo tato stanoviště v dobrém stavu hodného ochrany v rámci Natury 2000, jeví se jako optimální řešení pokračovat v současném využívání v nezměněné podobě. Z přírodního hlediska jsou nejlépe dochované vlhčí lokality u Kozohlůdek a u Blatské stoky. Na těchto lokalitách bychom měli eliminovat jakékoliv snahy o zvýšení intenzity hospodaření a převládnout by zde měla mimoprodukční funkce. Nejvhodnější by zde bylo kosení dvakrát do roka s následným odvozem produkce. Vhodná by byla též etapová sklizeň s opožděnou sečí některých ploch (vyhnízdění ptáků).

Nejvýznamnější faktor ovlivňující TTP v oblasti Borkovic je vodní režim. Oblast prošla v této souvislosti radikálním historickým vývojem a velké plochy byly soustavně odvodňovány z důvodu zvýšení produktivity v oblasti lesnictví a zemědělství. Pro udržení současného vodního režimu sledovaných stanovišť je důležitá údržba stávajících povrchových odvodňovacích stok. Vlivem zarůstání těchto stok mokřadní vegetací dochází k postupnému zazemňování. Šetrnými zásahy do této odvodňovací soustavy lze zlepšit vlhkostní podmínky pro hodnotnější druhy v TTP a zvýšit pícninařskou hodnotu. Při těchto zákrocích ale nesmíme narušit vodní režim nejcennějších lokalit.

Pro zlepšení pícninařské hodnoty také můžeme na sušších a méně zapojených porostech využít přisevů. Přiséváme ale jen původní druhy, které už se zde vyskytují. Na sušších místech by eventuálně přicházelo v úvahu vápnění a přisev jetelovin (jetel zvrhlý, jetel plazivý, jetel luční), nebo psárky luční. Zvýšení výnosů a kvality píce pomocí zlepšení výživného režimu stanovišť se prokázat nepodařilo z důvodu nepříznivého vodního režimu a s tím spojené absence většího podílu pícninařsky hodnotných druhů.

Sledovaná oblast TTP může mít do budoucna velký potenciál jak z produkčního tak i z mimoprodukčního hlediska a to z důvodu měnícího se klimatu a s tím spojené zvyšující se aridity. Na těchto plochách dochází k významné akumulaci podzemních vod, které zde vystupují k povrchu a odtokem zvyšují průtok vody v Bechyňském potoce. Celá oblast má tedy schopnost zadržovat vodu v krajině a zpomalovat tak její

odtok i s přispěním plochého terénu. S rostoucí ariditou klimatu mohou především vlhké travní porosty poskytovat vyšší jistotu zajištění krmiva pro hospodářská zvířata o lepší pícninářské hodnotě.

Seznam použité literatury

Bednář J. (1993): Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha. 594 s. ISBN 80-85368-45-5

Blažková D. (1973): Pflanzensoziologische Studie über die Wiesen der südböhmischen Becken. ČSAV 1973/10. s. 1 - 170

Brindza J. (1998): Národní strategie ochrany biodiverzity na Slovensku. Učební texty SPU. Nitra. 51 s.

Bunce R.G.H., Bogers M.M.B., Evans D., Halada L., Jongman R.H.G., Múcher C.A. (2012): The significance of habitats as indicators of biodiversity and their links to species. *Ecol Indic* 33. s. 19 – 25

Čurda S., Šanda M. a kol. (2002): Třeboňská pánev - severní část, Bilance zásob podzemních vod a jejich jakosti v hydrologickém roce 2001. Progeo, Praha. 32 s.

Čurda S., Šanda M. (2001): Optimalizace odběrů podzemní vody v jímacím území Horusice - Bukovsko. Progeo, Praha. 29 s.

Diviš J. a kol. (2010): Pěstování rostlin. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. 260 s. ISBN 978-80-7394-216-8

Dohnal Z. a kol. (1965): Československá rašeliniště a slatiniště. Československé akademie věd, Praha. 332 s.

Ellenberg H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. Stuttgart-Ludwigsburg. 143 s.

Fajmon K., Jongepierová I. (2015): Jak správně kosit? In: Ochrana přírody 3/2015. AOPK ČR, Praha, s. 31 – 34

Ferda J., Pasák V. (1969): Hydrologic and climatic function of Czechoslovak peat bogs. Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav n. Vlt.. 358 s.

Fiala J., Kohoutek A., Klír J. (2007): Výživa a hnojení travních a jetelotravních porostů. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha. 36 s.

- Hanuš O. a kol. (2007): Více různých názorů na pastvu a restaurace vize pastvy přežvýkavců z historického pohledu jejího možného vlivu na životní prostředí. In: Výzkum v chovu skotu, 2007, roč. XLIX, č.4, sv. 180, s. 63-72. ISSN 0139-7265
- Hejduk S., Sochorec M., Raus J. (2012): Ekosystémové funkce travních porostů. In: Kobes M.: Nové poznatky v lukařství a pastvinářství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, s 12-16. ISBN 978-80-7394-345-5
- Hesoun P., Heyda J., Fischer D., Svoboda A. (2014): Plán péče o ZCHÚ „Přírodní památka Veselská blata“. NaturaServis, s r. o., Litvínov. 93 s.
- Holúbek R. a kol. (2001): Lúkarstvo a pasienkarstvo. SPU, Nitra. 136 s.
- Hrabě F., Buchgraber K. (2009): Pícninářství – travní porosty. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno. 154 s. ISBN 978-80-7375-305-4
- Chábera S. (1998): Fyzický zeměpis jižních Čech. Jihočeská univerzita České Budějovice, České Budějovice. 139 s. ISBN 80-7040-218-0
- Chábera S. a kol. (1985): Jihočeská vlastivěda, neživá příroda. Jihočeské nakladatelství, Vimperk. 269 s.
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M. a kol. (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 307 s. ISBN 80-86064-55-7
- Chytrý M. a kol. (2007): Vegetace České republiky. 1, Travinná a keříčková vegetace. Academia. Praha. 528 s. ISBN 978-80-200-1462-7
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. (2010): Katalog biotopů České republiky (druhé vydání). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 397 s. ISBN 978-80-87457-02-3
- Karabcová H. (2009): Metodické postupy a zásady vyhodnocování fyzikálních parametrů půd pod trvalými travními porosty. Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Rapotín. 40 s. ISBN 978-80-87144-07-7
- Klapp E. (1971): Wiesen und Weiden. Berlin, Hamburg. 338 s.
- Klečka A. (1975): Sborník 34. zasedání vědeckého kolegia teoretických základů zemědělství ČSAV. Praha.

Klesnil A. a kol. (1978): Intenzivní výroba píce. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 377 s.

Klesnil A., Regal V., Štráfelda J., Turek F. a Velich J. (1980): Pícninářství II. Vysoká škola zemědělská v Praze, Praha. 208 s.

Klimeš F. (1997): Lukařství a pastvinářství – Ekologie travních porostů. Jihočeská univerzita zemědělská fakulta. České Budějovice. 142 s. ISBN 80-7040-215-6

Klimeš F. (2004): Lukařství a pastvinářství – biodiagnostika a speciální prátotechnika. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta. České Budějovice. 157 s. ISBN 80-7040-738-7

Klímová P., Haken D., Kvítek T. (1990): Vliv hladiny podzemní vody na množství spotřebované vody evapotranspirací u travního porostu. In: Sborník přednášek – Optimalizace vodního režimu půd pro zemědělské kultury. VÚZZP Praha, Praha. s. 7-17.

Kohoutek A. (2002): Analýza struktury objemných krmiv v zemědělské soustavě ČR ve vztahu k polygastrům. In: Kohoutek A., Golda J. a kol. Obhospodařování travních porostů a jejich využívání skotem v době přibližování ČR do EU. VÚRV, Praha, s. 29-40. ISBN 80-86555-11-9

Kohoutek A., Pozdíšek J. (2006): Fodder research in the Czech republic focused on permanent grassland (in Czech). In: Ferienčíková a kol. Grassland – part of mountain agriculture and landscape. Scientific conferenc, Banská Bystrica, s. 21 - 27.

Kvapilík J., Vaněk D., Nová V. (2002): Trvalé travní porosty a chov přežvýkavců v ČR, v kandidátských zemích a v EU. In: Chov polygastrů v méně příznivých oblastech a možnosti naplňování zásad evropského modelu multifunkčního zemědělství. Rapotín 5.12.2002, s. 48-61. ISBN 80-903142-0-1

Kvítek T. a kol. (1997): Udržení, zlepšení a zakládání druhově bohatých luk. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, Praha. 50 s.

Kvítek T. (2004): Zásady managementu využívání zón diferencované ochrany trvalými travními porosty v povodí vodárenských nádrží. VÚMOP Praha, Praha. 59 s. ISBN 80-239-3136-9

- Ludvík M. a kol. (1986): Jižní Čechy. Olympia, Praha. 383 s.
- Míka V. a kol. (1997): Kvalita píče. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 227 s. ISBN 80-96153-59-2
- Mládek J., Pavlů V., Hejzman M., Gaisler J. (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. VÚRV Praha, Praha. 104 s. ISBN 80-86555-76-3
- Neuhäusl R. (1988): Rostlinstvo. In: Květena ČSR. 1. díl. ČSAV, Praha. s. 36-51.
- Němeček a kol. (2001): Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. ČZÚ Praha, Praha. 78 s. ISBN 80-238-8061-6
- Novák J. (2000): Ekosystémy krmovin. SPU Nitra, Nitra. 114 s.
- Nösberger J., Blum H., Fuhrer J. (2000): Crop ecosystem responses to climatic change: productive grasslands. Climate change and global crop productivity, CAB international. s. 271 – 291
- Nösberger J., Opitz von Boberfeld W. (1986): Grundfutterproduktion. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 123 s.
- Odstrčilová V., Kohoutek A., Komárek P., Nerušil P., Němcová P. (2012): Vliv obhospodařování travních porostů na diverzitu rostlinných druhů v dlouhodobém pokuse na mezotrofním stanovišti. In: Nové poznatky v lukařství a pastvinářství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, s. 17 – 21. ISBN 978-80-7394-345-5
- Olmer M., Kessl J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajóny. malooffsetové středisko Státního zemědělského nakladatelství, Praha. 154 s.
- Opitz von Boberfeld W. (1994): Grünlandlehre. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 336 s.
- Pavlů V. a kol. (2001): Pastvinářství. Asociace soukromých zemědělců (ASZ) v ČR, Praha. 96 s.
- Petřík M. a kol. (1987): Intenzivní pícninářství. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 473 s.

- Pilgrim E. S. a kol. (2010): Interactions among agricultural production and other ecosystem services delivered from European temperate grassland systems. *Advances in Agronomy*, vol. 109. s. 117-154
- Pokorný J., Kučerová A. (2000): Monitoring klimatu a atmosférických depozic v CHKO Třeboňsko. In: Pokorný J., Šulcová J., Hátle M., Hlásek J.: Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech, UNESCO/MaB-xxx pp.. ENKI, o.p.s., Třeboň, s. 87-99. ISBN 80-238-6370-3
- Poschlod P., Bakker J.P., Kahmen S. (2005): Changing land use and its impact on biodiversity. *Basic Appl Ecol* 6. s. 93 – 98
- Poulik Z. (1996): Výživa a hnojení pícních kultur. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, Praha. 36 s. ISBN 80-7105-109-8
- Pozdíšek J. a kol. (2004): Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka. ÚZPI, Praha. 103 s. ISBN 80-7271-153-9
- Prach K., Štech M., Říha P. (2009): Ekologie a rozšíření biomů na zemi. Scientia, Praha. 151 s. ISBN 978-80-86960-46-3
- Regal V., Šindelářová J. (1970): Atlas nejdůležitějších trav. SZN, Praha. 269 s.
- Rychnovská M. (1993): Structure and Functioning of Seminatural meadows. Academia, Praha. 385 s.
- Rychnovská M., Balátová-Tuláčková E., Úlehlová B., Pelikán J. (1985): Ekologie lučních porostů. Academia, Praha. 292 s.
- Tolasz R. a kol. (2007): Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav, Praha. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1
- Tomášek M. (1995): Atlas půd České republiky. Český geologický ústav, Praha. 36 s. ISBN 80-7075-198-3
- Schippers P., Olf H. (2000): Biomass partitioning, architecture and turnover of six herbaceous species from habitats with different nutrient supply. *Plant ecol*, 149. s. 219 - 231

- Schlapfer B., Ryser P. (1996): Leaf and root turnover of three ecologically contrasting grass species in relation to their performance along a productivity gradient. *Oikos* 75. s. 398 – 406
- Slavíková J. (1986): *Ekologie rostlin*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 366 s.
- Smith L. C. a kol. (2004): Siberian peatlands a net carbon sink and global methane source since the early holocene. *Science* 303. s. 353 - 356
- Šantrůček J. a kol. (2001): *Základy pícninářství*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha. 139 s. ISBN 80-213-0764-1
- Šarapatka B. a kol. (2010): *Agroekologie – východiska pro udržitelné zemědělské hospodaření*. Bioinstitut, o. p. s., Olomouc. 440 s. ISBN 978-80-87371-10-7
- Šarapatka B., Hejduk S., Čížková S. (2005): *Trvalé travní porosty v ekologickém zemědělství*. PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk. 24 s. ISBN 80-903583-5-7
- Šikula J., Zubrický J. (1964): *Veterinární botanika a pícninářství*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 537 s.
- Urban J., Šarapatka B. a kol. (2003): *Ekologické zemědělství*. Ministerstvo životního prostředí a PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců. Praha. 280 s. ISBN 80-7212-274-6
- Válek B. (1954): Půdy porostů *Molinia coerulea* (W. Koch) v Čechách a jejich vztah k půdámostatních rašelinných porostů. I. *Molinietum coeruleae* na půdách alkalických. *Preslia* 26. s. 385 - 414
- Válek B. (1976): *Sborník ČVTS*. České Budějovice.
- Velich J. (1996): *Praktické lukařství*. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR v Praze. Praha. 57 s. ISBN 80-7105-129-2
- Velich J. a kol. (1994): *Pícninářství*. Nakladatelství a vydavatelství H&H. Jinočany. 204 s. ISBN 80-213-0156-2

Veselá a kol. (2007): Návody ke cvičení z pícninářství. ČZÚ v Praze, Praha. 203 s.
ISBN 978-80-213-0435-2

Ostatní zdroje

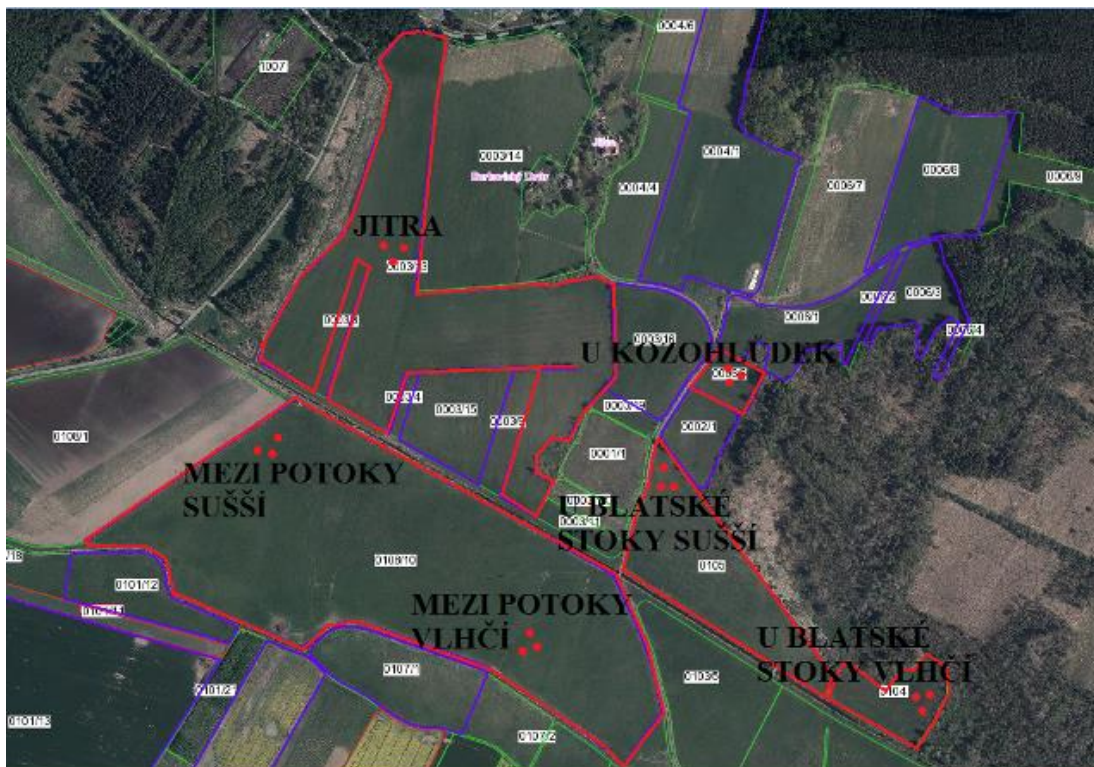
Abazid D., Hlásek J. (2008): Přírodní rezervace Borkovická blata. OSSIS Tábor,
Tábor.

www.czso.cz

www.nature.cz

Přílohová část

Příloha č. 1: Mapa řešeného území s vyznačenými půdními bloky sledovaných TTP, červené tečky znázorňují místa provedených botanických snímků.



Příloha č. 2: Botanický snímek lokality mezi potoky – sušší (J-jaro, L-léto)

Opakování	1		2		3	
	J	L	J	L	J	L
Bojínek luční	.	.	.	3	.	.
Chrastice rákosovitá	.	1	9	.	.	12
Jílek vytrvalý	.	3	.	.	.	.
Kostřava luční	6	8	4	10	.	.
Lipnice luční	15	10	16	6	.	.
Lipnice obecná	.	.	.	.	7	5
Metlice trsnatá	21	.	14	13	19	15
Psárka luční	6	5	20	5	15	10
Trojštět žlutavý	27	.	.	.	.	.
Trávy celkem	75	27	63	37	41	42
Ostřice srstnatá	8	8	11	7	.	.
Sítina rozkladitá	.	.	.	.	.	+
Sítiny + ostřice celkem	8	8	11	7	0	0
Hrachor luční	.	.	.	.	.	+
Jetel plazivý	.	.	.	2	17	3
Vikev čtyřsemenná	2	1	.	.	2	1
Vikev chlupatá	.	+	.	.	.	.
Jeteloviny celkem	2	1	0	2	19	4
Bodlák obecný	.	.	.	.	.	+
Kopřiva dvoudomá	.	+	+	.	.	.
Osívka jarní	.	.	.	.	+	.
Pcháč oset	5	15	5	25	.	16
Popenec břečťanolistý	.	1	.	1	.	4
Pryskyřník plazivý	+	.	.	.	10	6
Pryskyřník prudký	.	.	+	.	4	.
Rdesno červivec	.	.	.	.	.	7
Rozrazil perský	3	.	.	.	.	.
Rozrazil rezekvítek	1	.	5	.	4	+
Rožec obecný	.	.	4	.	12	.
Řebříček obecný	.	1	.	.	2	3
Řeřišnice luční	+	.	.	.	.	1
Sedmikráska chudobka	.	2	.	.	.	.
Smetánka lékařská	1	4	.	3	6	3
Šťovík kadeřavý	.	+	.	+	.	.
Šťovík kyselý	.	.	6	.	+	.
Šťovík menší	.	.	.	.	.	+
Šťovík tupolistý	.	+	.	.	.	.
Vrbina penízková	.	.	.	.	.	2
Ostatní byliny celkem	10	23	20	29	38	42
Prázdna místa	5	41	6	25	2	12

Příloha č. 3: Botanický snímek lokality mezi potoky - vlhčí

Opakování	1		2		3	
	J	L	J	L	J	L
Chrastice rákosovitá	2	10	7	16	6	40
Jílek vytrvalý	.	2	.	.	.	.
Kostřava luční	.	4	.	2	.	1
Lipnice bahenní	.	.	.	.	2	+
Lipnice luční	.	7	6	7	.	.
Lipnice obecná	.	.	.	.	24	10
Metlice trsnatá	.	4	.	9	.	.
Psárka luční	1	6	10	4	8	4
Zblochan vodní	20	3	4	5	1	6
Trávy celkem	23	36	27	43	41	61
Ostřice obecná	8	6	5	5	7	4
Ostřice štíhlá	67	8	40	6	30	8
Sítina rozkladitá	.	.	.	3	.	2
Skřípina lesní	.	.	.	4	.	.
Sítiny + ostřice celkem	75	14	45	18	37	14
Jetel plazivý	.	.	.	1	.	.
Jeteloviny celkem	0	0	0	1	0	0
Bodlák obecný	.	.	.	+	.	+
Jitrocel větší	.	.	.	1	.	.
Kohoutek luční	.	.	.	1	.	.
Kopřiva dvoudomá	.	.	.	.	.	1
Krvavec toten	.	.	.	3	.	.
Orsej jarní	.	+	.	.	.	.
Pcháč oset	.	.	.	+	.	5
Popenec břechťanolistý	.	.	.	2	.	.
Pryskyřník plazivý	2	40	25	26	19	15
Řeřišnice luční	.	.	2	.	2	.
Vrbina penízková	.	2	.	.	.	1
Ostatní byliny celkem	2	42	27	33	21	22
Prázdná místa	0	8	1	5	1	3

Příloha č. 4: Botanický snímek lokality u Blatské stoky - sušší

Opakování	1		2		3	
	J	L	J	L	J	L
Bojínek luční	.	.	.	.	.	2
Chrastice rákosovitá	.	.	+	3	.	4
Jílek vytrvalý	.	.	.	4	.	.
Kostřava červená	1	8	4	12	2	6
Kostřava luční	+	6	.	.	.	.
Lipnice luční	+	1	9	9	7	+
Medyněk vlnatý	7	5	10	10	7	3
Metlice trsnatá	22	3	16	6	37	18
Psárka luční	1	4	3	7	19	10
Psineček výběžkatý	.	.	.	2	.	+
Srha laločnatá	.	.	.	1	.	.
Tomka vonná	20	.	6	.	+	.
Trávy celkem	51	27	48	54	72	43
Bika ladní	3	.	8	.	.	.
Ostřice srstnatá	5	.	8	7	8	4
Ostřice štíhlá	.	.	9	5	.	.
Ostřice zaječí	2	.	.	.	.	.
Sítina rozkladitá	.	.	.	6	.	4
Skřípina lesní	.	.	.	2	.	.
Sítiny + ostřice celkem	10	0	25	20	8	8
Hrachor luční	.	2	.	.	.	2
Jetel plazivý	4	2	3	.	.	.
Jetel zvrhlý	.	.	.	.	1	.
Vikev chlupatá	.	.	.	.	1	.
Vikev ptačí	2	1	4	+	.	.
Vikev úzkolistá	.	+	.	.	.	.
Jeteloviny celkem	6	5	7	0	2	2
Hvozdík kropenatý	.	+	.	.	.	.
Chrupa luční	10	5	2	.	.	.
Jitrocel kopinatý	2	8	2	2	2	3
Kohoutek luční	1	.	.	.	1	.
Kontryhel obecný	.	+	.	.	.	.
Krvavec toten	1	1	+	.	.	+
Mochna husí	4	2	2	6	1	8
Pcháč oset	.	+	.	4	1	5
Popenec břechťanolistý	.	.	1	.	.	.
Pryskyřník plazivý	2	.	+	+	11	.
Pryskyřník prudký	.	.	+	.	.	.
Ptačinec bahenní	1	.	.	.	.	.
Rozrazil perský	+	+	.	.	.	.
Rožec obecný	1	.	.	.	1	.

Pokračování tabulky

Řebříček obecný	3	2	11	2	.	.
Řeřišnice luční	+	.	+	.	+	.
Smetánka lékařská	1	.	.	.	.	.
Svízel povázka	.	+	.	.	.	.
Škarda dvouletá	4	.	.	.	.	.
Šťovík kyselý	.	.	+	.	.	.
Šťovík menší	.	.	2	.	.	.
Ostatní byliny celkem	30	18	20	14	17	16
Prázdná místa	3	50	0	12	1	31

Příloha č. 5: Botanický snímek lokality u Blatské stoky - vlhčí

Opakování	1		2		3	
	J	L	J	L	J	L
Bezkoleneček modrý	.	4	.	2	.	3
Bojínek luční	.	2	.	1	.	.
Ježatka kuří noha	.	.	.	.	.	1
Jílek vytrvalý	.	.	.	.	.	3
Kostřava červená výběžkatá	.	2	.	3	.	.
Kostřava luční	.	3	.	1	1	3
Lipnice bahenní	.	.	.	.	.	1
Lipnice luční	1	4	1	1	1	.
Lipnice obecná	1	.	.	.	1	.
Medyněk vlnatý	5	3	.	3	12	2
Metlice trsnatá	2	2	2	.	4	.
Psárka luční	2	2	2	1	1	2
Tomka vonná	.	.	.	.	1	.
Zblochan vodní	1	1	.	3	.	.
Trávy celkem	12	23	5	15	21	15
Ostřice měchýřkatá	16	11	.	.	12	10
Ostřice obecná	23	6	45	40	38	38
Ostřice srstnatá	1	1	7	9	10	6
Ostřice zaječí	.	.	1	+	2	1
Sítina niťovitá	11	2	14	8	6	4
Sítina rozkladitá	7	13	3	12	4	3
Skřípina lesní	2	.	.	.	.	4
Sítiny + ostřice celkem	60	33	70	69	72	66
Hrachor luční	.	1	.	.	.	1
Jetel plazivý	1	2	.	.	+	1
Jetel zvrhlý	.	.	.	.	.	+
Vikev chlupatá	.	1	.	.	.	.
Štírovník růžkatý	.	.	.	.	.	2
Jeteloviny celkem	1	4	0	0	0	4
Černohlávek obecný	.	2	.	+	.	3
Chrpa luční	.	2	.	+	+	.
Jitrocel kopinatý	.	1	.	.	.	2
Jitrocel větší	.	1	.	.	.	.
Karbínek evropský	.	.	.	1	.	.
Kohoutek luční	1	.	1	.	+	.
Krvavec toten	.	2	.	1	+	1
Kyprej vrbice	.	+	.	.	.	.
Lnice květel	.	.	.	.	.	+
Máta rolní	1	7	4	6	2	5
Mochna husí	2	15	.	5	1	.
Pcháček bahenní	.	1	.	.	.	.

Pokračování tabulky						
Pomněnka bahenní	.	.	.	.	+	.
Pryskyřník plazivý	17	7	18	2	4	4
Pryskyřník prudký	.	+	.	.	.	.
Ptačinec trávolistý	.	.	1	.	.	.
Rožec obecný	1	1	.	.	+	.
Rukev bažinná	.	.	.	+	.	+
Řeřišnice luční	.	.	.	.	+	.
Svízel bahenní	3	1	.	1	.	+
Škarda dvouletá	.	.	.	.	.	+
Šťovík kyselý	+	.	1	.	.	.
Šťovík menší	.	.	.	.	.	+
Vrbina penízková	2	.	.	+	.	.
Zběhovec plazivý	.	.	.	.	+	.
Ostatní byliny celkem	27	40	25	16	7	15
Pázdna místa	0	0	0	0	0	0

Příloha č. 6: Botanický snímek lokality Jitra - sušší

Opakování	1		2		3	
	J	L	J	L	J	L
Bojínek luční	.	.	.	3	.	3
Jílek vytrvalý	.	.	.	4	.	.
Kostřava červená	.	.	.	.	3	.
Kostřava luční	7	5	.	8	.	.
Lipnice luční	7	6	4	5	4	6
Lipnice obecná	.	.	3	.	.	.
Medyněk vlnatý	14	9	20	9	11	8
Metlice trsnatá	6	1	2	+	5	5
Ovsík vyvýšený	.	+	.	.	.	2
Psárka luční	11	5	7	6	6	9
Psineček obecný	.	2	.	.	.	.
Psineček výběžkatý	.	.	.	.	.	4
Tomka vonná	4	.	1	.	2	.
Trojštět žlutavý	.	5	5	.	2	6
Srha říznačka	.	.	.	.	.	1
Trávy celkem	49	33	42	35	33	44
Bika ladní	.	.	1	.	2	.
Ostřice liščí	.	.	.	.	1	.
Ostřice srstnatá	.	.	.	.	2	3
Ostřice zaječí	1	.	+	.	3	.
Sítiny + ostřice celkem	1	0	1	0	8	3
Hrachor luční	2	4	.	6	.	4
Jetel luční	11	+	1	1	6	.
Jetel plazivý	12	7	13	5	4	5
Jetel zvrhlý	.	.	.	3	.	+
Vikev ptačí	8	2	5	3	6	2
Jeteloviny celkem	33	13	20	18	16	11
Bodlák obecný	.	.	.	.	+	.
Černohlávek obecný	.	2	.	2	.	.
Chrupa luční	.	7	.	.	4	.
Jestřábník spp.	+	.	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	2	10	17	13	5	4
Kohoutek luční	5	.	1	1	1	.
Kontryhel obecný	.	5	+	3	2	8
Kopretina bílá	.	4	.	.	2	+
Kostival lékařský	.	.	.	.	3	.
Krvavec toten	1	1	+	1	6	9
Lomikámen zrnatý	.	.	.	.	+	.
Máta rolní	.	3	.	1	.	.
Mochna husí	1	3	.	4	.	.
Orsej jarní	.	.	.	1	.	.

Pokračování tabulky

Pcháč bahenní	.	+	.	1	+	1
Pcháč oset	.	1	.	3	4	3
Pomněnka rolní	3	.	8	.	3	.
Popenec břečťanolistý	.	2	.	+	.	7
Ptačinec bahenní	.	.	.	.	2	.
Pryskyřník plazivý	2	4	11	8	7	3
Pryskyřník prudký	2	.	.	.	.	.
Rozrazil douškolistý	+	.	.	.	.	.
Rozrazil rezekvítek	.	.	+	.	1	.
Rožec obecný	+	.	.	.	2	.
Rukev bažinná	+	.	.	+	.	.
Řebříček obecný	.	.	.	.	+	.
Řeřišnice luční	.	.	+	.	+	.
Smetánka lékařská	1	.	.	+	+	.
Starček vodní	.	1	.	1	.	.
Svízel bahenní	.	1	.	.	.	.
Svízel bílý	.	.	.	.	+	2
Svízel povázka	.	.	+	4	.	.
Svízel severní	.	3	.	2	.	.
Škarda dvouletá	+	2	.	+	.	.
Šťovík kyselý	.	.	+	.	1	.
Šťovík menší	.	+	.	+	.	1
Violka psi	.	.	.	.	.	3
Vrbina penízková	.	1	.	2	.	.
Zvonek rozkladitý	.	.	.	.	+	.
Ostatní byliny celkem	17	50	37	47	43	41
Prázdna místa	0	4	0	0	0	4

Příloha č. 7: Botanický snímek lokality u Kozohlůdek - vlhčí

Opakování	1		2		3	
	J	L	J	L	J	L
Bezkoleneček modrý	.	5	.	.	.	.
Bojínek luční	.	+	.	.	.	.
Chrastice rákosovitá	7	5	.	.	.	.
Kostřava luční	6	.	4	3	6	4
Kostřava rákosovitá	.	.	.	.	2	1
Lipnice bahenní	.	3	.	.	.	.
Medyněk vlnatý	12	6	9	1	8	6
Metlice trsnatá	2	6	5	4	1	4
Ovsíř luční	.	4	.	.	.	.
Psárka luční	.	.	.	.	2	2
Psineček obecný	.	2	.	1	.	.
Tomka vonná	10	.	6	.	9	.
Zblochan vodní	.	.	.	2	.	.
Trávy celkem	37	31	24	11	28	17
Bika ladní	.	.	.	.	.	+
Ostřice měchýřkatá	.	.	13	15		
Ostřice obecná	.	.	.	.	12	24
Ostřice srstnatá	8	11	.	.	2	6
Ostřice zaječí	9	14	5	8	+	.
Sítina nitřovitá	.	.	8	9	3	4
Sítina rozkladitá	4	6	7	4	8	5
Sítiny + ostřice celkem	21	31	33	36	25	39
Hrachor luční	+	3	2	.	1	1
Jetel plazivý	9	4	.	.	5	5
Jetel zvrhlý	.	.	8	.	.	1
Vikev chlupatá	.	.	1	1	.	.
Vikev ptačí	.	.	.	.	2	+
Jeteloviny celkem	9	7	11	1	8	7
Chrpa luční	7	7	6	3	14	.
Jestřábník spp.	.	.	+	.	2	.
Jitrocel kopinatý	.	+	.	12	.	+
Kohoutek luční	2	.	2	.	+	.
Krvavec toten	1	2	1	.	2	1
Kyprej vrbice	.	.	.	.	.	1
Máta rolní	2	6	5	2	2	4
Mochna husí	.	3	3	3	+	1
Pomněnka bahenní	.	.	2	1	.	.
Pomněnka rolní	1	.	.	.	1	.
Popenec břechťanolistý	.	.	.	+	.	.

Pokračování tabulky

Pryskyřník plamének	.	.	.	.	1	2
Pryskyřník plazivý	15	7	9	25	16	25
Pryskyřník prudký	1	.	+	.	.	.
Rdesno hadí kořen	3	.	.	.	.	.
Rukev bažinná	.	.	.	2	.	1
Řebříček obecný	.	.	.	.	1	.
Starček vodní	.	5	.	1	.	2
Svízel bahenní	1	1	1	1	+	+
Šťovík kyselý	+	.	3	.	+	.
Šťovík menší	.	.	.	2	.	.
Vrbina obecná	.	.	.	.	+	.
Vrbovka úzkolistá	.	.	.	.	+	.
Zběhovec plazivý	.	.	.	.	+	.
Žluťucha orlíčkolistá	.	.	.	.	.	+
Ostatní byliny celkem	33	31	32	52	39	37
Prázdna místa	0	0	0	0	0	0