



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra rostlinné výroby

Bakalářská práce

Metodologické otázky stanovení zatížení pastvin a etologická sledování skotu při pastvě

Autor práce: Marek Petráš

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

České Budějovice
2021

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Marek PETRÁŠ**
Osobní číslo: **Z18211**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Téma práce: **Metodologické otázky stanovení zatížení pastvin a etologická sledování skotu při pastvě**
Zadávací katedra: **Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné**

Zásady pro vypracování

Abstrakt: Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský význam. Cíl práce. Stručný popis hlavních poznatků vyplývajících z řešené problematiky.
Úvod a cíl práce: Bakalářská práce bude zpracována formou literární rešerše a praktického sledování. Cílem je návrh vhodných způsobů vyjadřování zatížení pastevních ploch a sledování skotu při pastvě s ohledem na stav pastevních porostů.

Literární přehled: Plochy trvalých travních a pastevních porostů v ČR a vývoj jejich výměry. Systémy pastvy a jejich charakteristika. Úživnost pastvin, botanická skladba pastevních porostů a faktory, které ji ovlivňují. Zásady obhospodařování pastvin ve vztahu k dotačním podmínkám. Zatížení pastevních porostů a způsoby jeho vyjadřování, intenzita pastvin podle zatížení. Chování skotu při pastvě, rizika spojená s nadměrným zatížením porostu.

Materiál a metody:

Ve vybraném zemědělském podniku budou zmapovány a zhodnoceny pastevní porosty (více oplůtků, minimálně 4). Bude detailně po delší dobu (alespoň 4 týdny v průběhu celého pastevního období) sledován pohyb a chování stáda na pastvině a počet a hmotnost zvířat ve stádu. Bude sledována botanická skladba hodnocených pastvin a stav porostů ve více i méně zatížených místech (3 opakování). Bude vyjádřeno zatížení pastviny při použití různých přístupů a navrženo mezní zatížení sledovaných pastvin s ohledem na stav porostů.

Výsledky: Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot a jejich vyhodnocení vhodnými grafickými metodami. Porovnání vlastních hodnot s literárními údaji.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení vyplývajících ze zjištěných údajů. Návrh vhodného vyjadřování zatížení pastvin a optimálního zatížení sledovaných pastevních porostů.

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

Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah pracovní zprávy: 25 – 30 stran
Rozsah grafických prací: 5 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

Hrabě, F., Buchgraber, K.: Pícninářství. Travní porosty. Brno, MZLU, 2004, 151 s.
Klimeš, F., 2004: Lukařství a pastvinářství. Biodiagnostika a speciální prarotechnika. České Budějovice, ZF JU, 157 s.
Mrkvička, J.: Pastvinářství. AF ČZU, Praha, 1998, 81 s.
Mrkvička, J., Veselá, M., Dvorská, I.: Pastvinářství v ekologickém zemědělství. Praha, ÚZPI MZE ČR, 2002, 17 s.
Novák, J.: Pásienky, lúky a trávniky. Patria I. Prievidza, 2008, 708 s.
Skládanka, J. a kol.: Pastva skotu. MU Brno, 2014, 243 s.
Časopisy: Plant, Soil and Environment, Journal of Agrobiolgy, Úroda, Agromagazín
Internetové databáze: Web of Knowledge, Scopus, Agroweb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.
Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Datum zadání bakalářské práce: 24. února 2020
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2021

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
sbudjini oddělení
Studentů 1000, 370 01 České Budějovice

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

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

V Českých Budějovicích dne 24. února 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Cílem práce je návrh vhodných způsobů vyjadřování zatížení pastevních ploch a sledování skotu při pastvě s ohledem na stav pastevních porostů. Literární rešerše je základem celé práce, která obsahuje základní charakteristiku a vývoj trvale travních porostů v České republice, systémy pastvy a jejich charakteristiku, botanickou skladbu pastevních porostů a faktory, které ji ovlivňují, zatížení pastevních porostů a způsoby jeho vyjadřování, intenzitu pastvin podle zatížení, chování skotu při pastvě a rizika spojená s nadměrným zatížením porostu.

Pokusná část práce se uskutečnila v roce 2020 v Jihočeském kraji u obce Olešnice (okres České Budějovice). Na vybrané zemědělské farmě byly vybrány čtyři oplůtky, kde byla sledována skladba pastevních porostů a výskyt jednotlivých druhů trav, bylin, jetelovin a prázdných míst. Na konci pastevní sezóny byl také vypracován botanický snímek z okolí příkrmiště a napáječek. Během pastevní sezóny byl sledován pasoucí se skot při pastvě a bylo sledováno zatížení pastevního porostu. Stádo skotu bylo sledováno ve třech obdobích, a to v období od 1.6.-7.6., 20.7.-31.7 a 21.9.-30.9. Etologické sledování skotu se zaměřilo na dobu, kdy se dobytek zabýval pastvou, ležením, stáním, pohybem a jak dlouho se stádo pohybovalo v místě příkrmiště a napáječek. Dále byl sledován negativní vliv skotu na utužení půdy.

Součástí praktické části práce bylo i vypočítání celkového zatížení pastvin za pastevní sezónu a vypočítání zatížení jednotlivých oplůtků a byl vypočten i měrný tlak na půdu vyvolaného působením skotu na pastvině.

Klíčová slova: trvalé travní porosty, pastva, zatížení pastvin, chov skotu, utužení půdy, botanická skladba

Abstract

The aim of the work is to design suitable ways of expressing the load of grazing areas and monitoring cattle during grazing with regard to the condition of pastures. Literary research is the basis of the whole work, which contains the basic characteristics and development of permanent grasslands in the Czech Republic, grazing systems and their characteristics, botanical composition of pastures and factors that affect it, grazing load and ways of expressing it, pasture intensity by load, grazing behavior of cattle and the risks associated with overburdening the crop.

The experimental part of the work took place in 2020 in the South Bohemian Region near the village of Olešnice (district of České Budějovice). Four fences were selected on the selected agricultural farm. Botanical images were taken on each of these braids in triplicate. These botanical images include the composition of pastures and the occurrence of individual species of grasses, herbs, clover and voids. At the end of the grazing season, a botanical picture from the vicinity of the feeding grounds and drinking fountains was also prepared. During the grazing season, grazing cattle were monitored during grazing and the grazing load was monitored. The cattle herd was monitored in three periods, in the period from 1.6.-7.6., 20.7.-31.7 and 21.9.-30.9. Ethological monitoring of cattle focused on the time when the cattle were engaged in grazing, lying, standing, movement and how long the herd moved in the place of feeding and watering. Furthermore, the negative effect of cattle on soil compaction was monitored.

Part of the practical part of the work was also the calculation of the total load of pastures for the grazing season and the calculation of the load of individual fences. Another part of the calculations was the calculation of the specific pressure on the soil caused by the action of cattle on the pasture.

Keywords: permanent grasslands, grazing, pasture loading, cattle breeding, soil compaction, botanical composition

Poděkování

Tímto bych chtěl vyjádřit poděkování vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. za velmi cenné odborné rady a podněty, které mi při zpracování bakalářské práce velmi pomohly.

Obsah

Úvod.....	10
1 Literární přehled.....	11
1.1 Plochy trvalých travních a pastevních porostů v ČR	11
1.1.1 Charakteristika trvalých travních porostů (TTP)	11
1.1.2 Vývoj ploch trvalých travních porostů a pastvin v ČR	12
1.2 Systémy pastvy a jejich charakteristika.....	14
1.2.1 Kontinuální pastva	15
1.2.2 Rotační pastva	18
1.3 Pastevní porosty	22
1.3.1 Charakteristika pastevních porostů	22
1.3.2 Struktura pastevního porostu	23
1.3.3 Faktory ovlivňující pastevní porosty.....	24
1.3.4 Botanická skladba pastevních porostů	31
1.3.5 Přísevy do pastevních porostů.....	37
1.3.6 Zatížení pastevních porostů	38
1.4 Chování skotu při pastvě	39
1.5 Vliv skotu na pastevní porost	42
2 Materiál a metodika.....	44
3 Výsledky	50
3.1 Botanické snímky jednotlivých pastvin a jejich vyhodnocení	50
3.2 Botanické snímky z příkrmíště a z okolí napáječek	58
3.3 Sledování skotu při pastvě.....	59
3.3.1 Červen 1.6.-7.6.2020.....	59
3.3.2 Červenec 20.7.-31.7.2020	60
3.3.3 Září 21.9.-30.9.2020.....	61
3.4 Zatížení sledovaných pastvin	63

3.4.1	Výpočet měrného tlaku skotu na půdu.....	65
3.5	Statistické vyhodnocení získaných dat.....	66
4	Diskuze.....	79
	Závěr	82
	Seznam použité literatury.....	84
	Seznam obrázků	87
	Seznam tabulek	88
	Seznam použitých zkratk.....	89

Úvod

Trvalé travní porosty plní v naší krajině důležitou produkční a mimoprodukční roli. K mimoprodukční roli patří hlavně estetická vlastnost, kterou trvalé travní porosty dodávají krajině a vzniká tak typická mozaikovitost. Dále díky mimoprodukční roli trvalých travních porostů dochází ke zvýšení druhové rozmanitosti, a to jak rostlin, tak i živočichů.

Tyto trvalé travní porosty se musejí neustále obhospodařovat, a tím plní důležitou produkční roli, která má zásadní vliv na utváření lidského společenství. Obhospodařují se buď jako louky nebo jako pastviny. Louky se obdělávají kosením píče s následným uložením do konzervovaných krmiv (seno, travní siláž). V dnešní době se louky v Evropě obhospodařují hlavně za pomoci mechanizace. Dalším způsobem, jak obhospodařovat trvalé travní porosty, je pastva zvířat, která je řízená člověkem. Pastviny se v České republice nacházejí převážně v horských a podhorských oblastech, kde by se rostlinná výroba už nevyplatila. Pastervní a luční porosty mají také mnohem menší vliv na erozi půdy než právě orná půda. Louky nejsou vždy přístupné pro mechanizaci, a proto se v horských a podhorských oblastech snáze prosadí hospodářská zvířata (skot, ovce, kozy).

V současné době v naší republice přibývají pastviny na úkor orné půdy. Je to dané zejména kvůli nižším nákladům na mechanizaci a na provoz. Dalším faktorem nárůstu plochy pastvin je podpora ekologického zemědělství. Tento trend se dá očekávat i v příštích letech.

S rostoucím počtem pastvin však roste i počet hospodářských zvířat na těchto pastvinách. Vyšší počet hospodářských zvířat na pastvinách přináší i větší zatížení pastervních porostů. Hospodářská zvířata, zejména skot, mají velký vliv i na utužení půdy. Vysoké zatížení pastvin má vliv na druhovou skladbu porostu pastvin, ale také na pasená zvířata. Zemědělec se tak musí ještě více starat o pastervní porosty a ochraňovat je.

Cílem bakalářské práce je návrh vhodných způsobů vyjadřování zatížení pastervních ploch a sledování skotu při pastvě s ohledem na stav pastervních porostů.

1 Literární přehled

1.1 Plochy trvalých travních a pastevních porostů v ČR

1.1.1 Charakteristika trvalých travních porostů (TTP)

Trvalý travní porost je stálá pastvina nebo louka, popřípadě souvislý porost s převahou travin určený pro krmení hospodářských zvířat nebo k technickému využití. (Kollárová et al., 2007). Scimone et al. (2007) uvádí, že travní porosty jsou sub-klimaxní vegetační společenství, která vyžadují pravidelnou péči, jako sečení a pastva, aby k rozšiřování náletových dřevin.

Trvalé travní porosty jsou složité, smíšená a velice pestrá různorodá společenstva trav, jetelovin a dalších bylinných druhů. Představují důležitou složku rostlinné součásti biosféry a zároveň jsou jedním z nejrozsáhlejších biomů vůbec. Travní porosty vykazují širokou stanovištní amplitudu způsobenou velkým počtem různě přizpůsobivých druhů, které se podílejí na jejich utváření. S touto skutečností je spojeno i jejich značné rozšíření. Jejich plocha na celém zemském povrchu činí téměř 30 000 000 km², to činí dvojnásobek plochy orné půdy (Klimeš, 1997).

Rozdělení trvalých travních porostů na louky a pastviny je dáno rozdílným způsobem obhospodařování a to pastvou a sečením.

Luční porost se několikrát za rok poseče a posečená hmota se z pozemku odveze. Hlavní část roku zůstává porost bez výrazných zásahů. V tomto klidném období umožňuje mnoha druhům rostlin živočichů nerušeně dokončit svůj vývoj. **Pastevní porosty** se vyznačují odlišnou četností odběru nadzemní části biomasy než u sečených porostů. Rostlinná biomasa je během vegetačního období selektivně spásaná. Dochází k narušování vegetace sešlapem, zhutňováním půdy a k návratu některých živin ve formě exkrementů od pasoucích se zvířat (Kollárová et al., 2007).

Podle vzniku se trvalé travní porosty dělí na původní, přírodní a seté. **Původní travní porosty** jsou trvalá společenstva, která se vyvinula na stanovištích, kde místní podmínky znemožnily existenci lesa. Jedná se o místa s vysokou nadmořskou výškou, kde končí hranice lesa a je zde dlouho sněhová pokrývka, v místech s drsnými klimatickými podmínkami. Dále jsou to místa s příkrými svahy, záplavové oblasti a na rašelinách. Jejich existence není podmíněna využíváním, činností člověka. Jejich zemědělský význam je malý.

Přírodní (přirozené) travní porosty jsou trvalá společenstva vzniklá samozatravněním po určitém zásahu člověka do lesního společenstva. Tento typ

travního společenství je udržován pravidelným využíváním (sečením, pastvou nebo kombinovaně), znemožňujícím samovolnému zalesnění. Druhové složení porostu je ovlivněno činností člověka, zejména podle intenzity obhospodařování (hnojení, ošetřování, využívání, množství pasených zvířat...). Hlavním společným znakem přírodních porostů je, že jejich druhové složení je v relativní rovnováze s komplexem stanovištních podmínek, které se vytvořily dlouhodobým vývojem na daném stanovišti.

Seté (uměle založené) travní porosty vznikají vysetím směsí kulturních trav a jetelovin za účelem dočasného až trvalého využívání. Toto umělé společenství trav je ve svém druhovém složení výrazně ovlivněno složením vyseté směsi (Šantrůček et al., 2001).

1.1.2 Vývoj ploch trvalých travních porostů a pastvin v ČR

Po roce 1950 započalo rozsáhlé zornování luk a pastvin, které skončilo až v roce 1980. V ČR se tak snížil podíl luk a pastvin z 25 % na 19 % ze celkové výměry zemědělské půdy. Poté se kvůli nedostatku vhodných ploch zornování zpomalilo. Z tohoto důvodu zaujímaly louky a pastviny 17 % zemědělské půdy.

Rozsáhlé zornování luk a pastvin podporované direktivním řízením mělo a má i nadále řadu nedbalých následků. Mezi hlavní následky patří například narušení ekologické vyváženosti krajiny, zvýšené erozní ohrožení zemědělské půdy, zhoršená ochrana hydrosféry před znečištěním a nepříznivý dopad na úrodnost orné půdy.

Po roce 1990 se předpokládalo, že se podíl luk a pastvin na zemědělské půdě bude zvyšovat až na 35 %. Louky a pastviny jsou obnovovány hlavně na necitlivě a nevhodně zorněných plochách a rozšiřovány na plochách s méně příznivými podmínkami pro polní hospodaření. Jsou to například pozemky na svazích nebo v záplavových oblastech, s mělkými a kamenitými půdami, pozemky s vyšší hladinou podzemní vody. Dalšími místy budou pozemky, kde má luční a pastevní porost plnit důležité mimoprodukční ekologické funkce. Těmito funkcemi jsou například ochrana půdy před erozí, ochrana vodních zdrojů před znečištěním a krajínotvorná funkce (Velich, 1996). Podle Kvapilíka a Kohoutka (2011) je výměra trvalých travních porostů ovlivněna užitkovým typem zvířat, zaměřením a intenzitou chovu, velikostí stáda, poloha a dostupnost pastvin a ekonomická podpora chovatele. Rozhodujícím faktorem, který ovlivňuje výměru TTP jsou ekonomické výsledky příslušného podnikání.

V České republice není podíl trvalých travních porostů ze zemědělské půdy zanedbatelný. Podle údajů ČSÚ bylo v roce 1990 v ČR 833 000 ha trvalých travních porostů. Z těchto údajů bylo podle ČSÚ zjištěno 577 000 ha luk a 256 000 ha pastvin. V roce 1999 bylo evidována rozloha luk o výměře 665 000 ha a pastvin o rozloze 285 000 ha. V roce 2000 jsou vydávány jen dohromady. V letech 2004, 2005 a 2008 bylo evidováno 972 000, 974 000 a 980 000 ha trvalých travních porostů (Veselý et al., 2011). Další vývoj se bude odvíjet i v závislosti na změnách rozlohy orné půdy. Česká republika má vysoký podíl zornění zemědělské půdy. V letech 1990, 2005 a 2008 byly plochy orné půdy 3 232 000, 3 047 000 a 3 026 000 ha, což představuje 75,23; 71,54 a 71,29 % zornění. Vzhledem k tomu, že v západních zemích evropské unie bylo v roce 2008 zornění v průměru 52,05 a 56,81 %, dá se předpokládat, že růst velikosti ploch trvalých travních porostů bude pokračovat. Tento trend bude pokračovat i přesto, že ve srovnání s okolními státy (Německo, Rakousko, Polsko) klesá v České republice nejrychleji podíl zemědělské půdy na celkové rozloze státu (Veselý et al., 2011).

Tab. č. 1 - Vývoj TTP v České republice v hektarech (Zdroj: ČÚZK).

Stav v roce	Druh pozemku	
	louka	pastvina
	trvalý travní porost	
1966	658 306	291 794
1971	640 770	288 643
1976	615 281	286 106
1981	577 572	273 230
1986	566 736	256 351
1991	576 506	255 989
1996	629 691	271 642
2000	961 070	
2005	973 789	
2010	985 859	
2015	1 000 620	
2019	1 017 555	

1.2 Systémy pastvy a jejich charakteristika

Do poloviny 20. století byla pastva neřízená a byla buď úplně volná, nebo se omezovala jen na nejbližší okolí u chlévu. Razantní rozvoj systémů pastvy nastal až ve druhé polovině 20. století, kdy po 2. světové válce bylo potřeba zvýšit zemědělskou produkci. Vývoj systémů pastvy byl za posledních padesát let ovlivněn rozvojem rotační pastvy. Tento systém se rozvíjel od nekontrolovatelného pasení přes oplůtkovou pastvu k pásové pastvě. S novými možnostmi dusíkatého hnojení během pasení, došlo k navracení se ke kontinuální pastvě. Mělo to však za následek vysoké zatížení pastviny (Pavlů et al., 2004).

Systémy pastvy představují způsob umístění hospodářských zvířat na pastvině nebo způsob přístupu zvířat k pastvě během pastevního období. Je nutné oddělit volbu způsobu pastvy od intenzity pastvy. Pro konkrétní pastevní systémy je možné využít různé zatížení pastvin. Hlavním cílem pastevních systémů je přizpůsobení množství a kvality nadzemní biomasy v průběhu pastevního období pasoucím se zvířatům (Skládanka et al., 2014).

Pastevní systémy lze rozdělit do dvou základních skupin. První skupinou je kontinuální pastva a druhou skupinou je rotační pastva. Obě skupiny představují protipóly v pastevním využívání porostů:

1. Kontinuální pastva: extenzivní (volná), intenzivní a modifikace 1.2.3.
2. Rotační pastva: poloextenzivní (honová), oplůtková, dávková a pásová

Vybrat si určitý pastevní systém je vyžaduje znalost o produktivitě pastviny a odezvě zvířat v delším časovém horizontu, o topografii pastvin, možnosti vkladů (oplocení, napájení, strojové vybavení), pracovních příležitostí, náklady na udržování pastviny (Mrkvička et al., 2002).

Hlavním rozdílem mezi kontinuálním a rotačním způsobem pastvy je v tom, že při kontinuální pastvě není možné ovlivnit interval mezi spásáním porostu, protože je vypásání závislé na zatížení pastviny zvířaty a zvířata jsou zde stále na porostu. Vysoká frekvence pasení může zvýšit produkci rostlin a jejich vytrvalost jen za předpokladu dobrých znalostí rovnováhy faktorů pastvin a zvířat. Při rotační pastvě se kvalita pastvy snižuje denně, protože zbytek píče má stále nižší kvalitu (více stonků, méně kvalitní druhy rostlin, stárnutí píče atd.), což se stává příští denní dávkou. Chemické složení a produkce píče kontinuálním a rotačním způsobem je při stejných půdně-klimatických podmínkách prakticky velmi podobné, protože travní porosty

vykazují převážně vysokou přizpůsobivost k různému způsobu využití. Příjem živin zvířaty je vyšší u kontinuální pastvy než u rotační pastvy. V podmínkách klimaticky mírného pásu Evropy je možno dosáhnout rotační pastvou o 8–10 % vyšší produkci zvířat než při kontinuální pastvě (Mrkvička, 1998).

Tab. č. 2 - Srovnání kontinuální a rotační pastvy (Pavlů et al. 2004).

	Pastevní systém	
	Kontinuální	Rotační
Produkce		
výnos pastevní píce	stejný nebo mírně nižší	stejný nebo mírně vyšší
přírůstky zvířat	stejně nebo mírně nižší	stejně nebo mírně vyšší
Náklady		
pevné obvodové oplocení	stejně	stejně
mobilní dělicí oplůtky	výrazně nižší	výrazně vyšší
napájení	výrazně nižší	výrazně vyšší
Potřeba práce		
přehánění	výrazně nižší	výrazně vyšší
sečení přebytků píce a nedopasků	stejně	stejně

1.2.1 Kontinuální pastva

Ve světě je kontinuální pastva poměrně rozšířená. Na organizaci není moc náročná. Na složení pastevní píce nejsou kladeny velké nároky. Tento systém pastvy představuje extenzivní pastevní systém, který je hodně využíván na krátkostébelných porostech préríí, stepí a pamp. Dělení pastviny na oplůtky není v tomto případě praktické a ekonomické. Zvířata si mohou na pastvě vybírat a pastva je vysoce selektivní. V Evropě se s kontinuální pastvou také setkáváme, ale je tady určitá regulace, zahrnující úpravu zatížení podle obrůstání, smykování pastvin nebo sečení nedopasků.

Při kontinuální pastvě mají zvířata po celé pastevní období neomezený a nepřerušovaný přístup k pastevnímu porostu. Při nízkém zatížení se udržuje vysoký index listové plochy (LAI), nízké využívání pastevní píce, přičemž je spasená píce přibližně kompletně nahrazena přírůstkem nové píce. Když je počet pasoucích se zvířat

stejný, tak se systém nazývá jako „set stocking“. Pastva se skoro ve všech případech provozuje od dubna do září nebo října (Skládanka et al., 2014).

Podle Pavlů et al. (2004) je kontinuální pastva nepřetržité pasení hospodářských zvířat během roku nebo pastevní sezóny, které probíhá pouze na jedné pastvině. Systém pastvy je používán hlavně na rozsáhlých celcích přirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny, nebo na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením. Provádění pastvy může být při stálém nebo variabilním pastevním zatížení během pastevní sezóny.

Výška porostu kontinuální pastvy je udávána v rozpětí 40-80 mm pro ovce, 60-90 mm pro mladý skot a 60-100 mm pro dospělý skot. Vhodnou intenzitou pastvy vznikne v uvedených výškách velmi hustý a silně odnožující porost (za předpokladu alespoň průměrných půdně-ekologických podmínek). Takový porost potom dokáže zabezpečit dobrý příjem píce (Mrkvička, 1998).

Neomezený přístup umožňuje pasoucím se zvířatům vysokou selektivitu pastvy. K selektivnímu spásání dochází vlivem nízkého zatížení pastvin nebo při zřetelných kontrastech v pastevním porostech. Zvířata tak dávají přednost druhům, které jsou pro ně chutnější. Dávají zejména přednost listům před stébly, fotosynteticky aktivních částem před odumřelými, jetelovinám před travami. Dochází k tomu, že na pastvině vznikají místa více využívaná a místa méně využívaná. Mohou tak ustupovat hodnotnější druhy a může vzniknout nárůst invazních plevelů. Zvířata se těmito místům vyhýbají, protože rostliny zde rostou rychleji, jsou výraznější a méně chutnější (Skládanka et al., 2014).

Kontinuální pastva – extenzivní (volná)

Volná pastva, se také nazývá pastva na široko. Uplatňuje se na extenzivních pastevních porostech. Je původním způsobem využívání málo výnosných porostů, při kterém vznikají značné ztráty. Podle některých údajů může být využití živin i nižší než 50 % (Čítek a Šandera, 1993). Je charakterizována jako neregulované využití pastvin. Po celou dobu pastevní sezóny se mohou zvířata volně pohybovat v jedné pastvině (oplůtku). Zvířata spásají porost selektivně, nejdříve jsou spásány nejhodnotnější píce a ve druhé polovině pastevní sezóny jsou spásány méně hodnotná a přestárlá píce. Tento systém pastvy je nejčastěji používán na horských pastvinách se zatížením 0,5-1,0 DJ.ha⁻¹. Pro náročná zvířata (dojnice, telata), která potřebují pastevní porost o vysoké kvalitě, není vhodný systém pastvy (Pavlů et al., 2004).

Extenzivní nebo také volná pastva má své nedostatky a má za následek výrazné snížení výnosového efektu pastviny. Při stálém pobytu zvířat na pastvině není pastevní porost řádně využit a porost bývá značně pošlapán a pokálen. To způsobuje, že je potřeba větší plochy pastviny pro 1 DJ. Selektivní účinek má za následky to, že dobré kulturní trávy a jeteloviny jsou zeslabeny a z porostů postupně ustupují. V jarních měsících, kdy má pastevní porost velkou obrůstací schopnost, je mladý a šťavnatý, přijímají zvířata při neusměrněné pastvě velké množství píce. Zvířata potom trpí silnými průjmy. V letních měsících, kdy obrůstací schopnost pastevních porostů klesá, mají zvířata problém při hledání vhodné potravy. Na pastvinách se zmnoží plevelné druhy a je nutné potom zvířata pást jinde nebo je dodatečně přikrmovat konzervovanými krmivy (seno, siláže). To má za následek snižování zásob krmiv pro zimní období. Při volné pastvě je dosahováno využití travních porostů jen do 40 % a ve srovnání se sečením porostu a ve zkrmování píce ve žlabu činí ztráty 50-55 % a více. Za mokra jsou pastviny zamořovány a rostou zde nevhodné byliny a pastviny se zamořují cizopasníky (Mrkvička, 1998). Extenzivní pasta vytváří za optimálních podmínek mozaikovou strukturu porostu, což je velmi důležité pro ochranu přírody (Pavlů et al., 2006). Ludvíková et al. (2015) uvádí, že mozaiková struktura pastviny může zvýšit celkovou druhovou diverzitu a současně poskytnout mezery pro generativní rozmnožování méně tolerantních druhů k pastvě.

Kontinuální pastva – intenzivní

Jedná se o vysoce produktivní využívání pastvin. Zvířata jsou chována po celou pastevní sezónu na jedné pastvině. Oproti extenzivnímu způsobu kontinuální pastvy je zde výrazně vyšší zatížení pastviny 1,5-3 DJ.ha⁻¹. Zatížení se může měnit podle intenzity nárůstu píce buď změnou rozlohy pastviny nebo počtem pasoucích se zvířat. Velikost pastevního porostu by měla být v průběhu sezóny 7-12 cm u skotu a 4-6 cm u ovcí s cílem dosažení vysoké stravitelnosti píce. Tento typ pastvy se uplatňuje na kvalitních výnosných pastvinách, kde se vyššího výnosu dosahuje dostatečným přihnojováním dusíkatými hnojivy a dostatečným podílem jetele plazivého. Jetel plazivý se vlivem spásání samovolně rozšíří (Pavlů et al., 2004).

Kontinuální pastva – 1.2.3.

Jedná se o modifikovaný systém, ve kterém je jedna třetina plochy pastviny spásána a zbývající dvě třetiny porostu sečena ke konzervaci. Po nárůstu posečeného porostu jsou sem zvířata přehnána a za 5-6 týdnů je posečena plocha předtím spásaná. Potom už se celá plocha využívá jen pro účely pastvy. Střídáním pastvy a sečení se podporuje

vytrvalost pastevního porostu. Tento způsob je využíván hlavně pro výkrm skotu, mladé dojnice a i pro jiné kategorie skotu (Mrkvička, 1998).

1.2.2 Rotační pastva

Rotační pastva je charakterizována střídáním dvou nebo více honů (oplůtků) na pastvině. Cílem je dosáhnout optimální rovnováhy mezi dobou obrůstání pastevního porostu a samotnou pastvou. Při rotační pastvě se zvyšuje množství pastevní píce, snižuje množství odumřelé biomasy a s tím souvisí vyšší netto produkce.

Délka pastvy je závislá na požadované cílové výšce strniště. Na optimální výšku strniště má vliv tolerance jednotlivých druhů trav a jetelovin a také požadavky pasoucích se zvířat. Během doby, kdy dochází k obrůstání oplůtků, by mělo dojít k maximálnímu nárůstu píce a zároveň nesmí být ohrožena vytrvalost jednotlivých druhů a výsledná kvalita píce. Délku pastvy ovlivňuje počet honů a délka doby obrůstání. Výška pastevního porostu by měla být mezi 12-16 cm. Ve srovnání s kontinuální pastvou má rotační pastva vyšší výnosový potenciál (Skládanka et al., 2014). Podle Pavlů et al. (2004), by výška pastevního porostu před spasením u skotu, měla mít 20-25 cm. Po spasení by měla mít u skotu cca 10 cm. Při vyšší výšce porostu před vypasením by měla být i vyšší výška po vypasení (spodní části rostlin mají méně živin, ale měla by být 10–11 cm).

Výhody rotační pastvy obsahují hlavně zvýšení únosnosti a účinnosti pastvy, vyšší výnos z hektaru, vyšší trvanlivost pastviny a rovnoměrnější rozložení exkrementů. Intenzivní rotační pastva umožňuje odpovídající příjem vysoce kvalitní píce a minimalizuje výkyvy v produkci mléka, ke kterým může docházet u extenzivních systémů díky výkyvům v příjmu živin a stravitelnosti píce (Skládanka et al., 2014). Podle Amorim et al. (2020) umožňuje rotační pastva větší obnovu vegetace ve srovnání s nepřetržitě spásanými systémy pastvy, což má za následek zlepšení struktury půdy, vstřebávání vody a koloběhu živin. Dále doporučuje Amorim et al. (2020), že zavedením nárazníkových pásů a pobřežních zón na okrajích pastvin k zachytávání vody, se snižují ztráty sedimentů a živin z pastvin.

Honová pastva

Je charakterizována rozdělením pastevních ploch do několika honů, které jsou následně spásány po dobu 10-20 dnů. Následně po spasení mají určitý čas na obrůstání. Tím se dosáhlo jisté organizace a využití pastevního porostu tak činí okolo 50-55 % (Mrkvička, 1998).

Selektivní pastva je částečně omezena postupným spásáním honů. Pastevní porost zejména ve druhé polovině pastevní sezóny obsahuje velký podíl ploch s vykvetlými trávami a bylinami, které nejsou zvířaty spásány. Díky tomu je tento způsob poloextenzivní se zatížením pastviny 1-2 DJ.ha⁻¹ a uplatní se na hůře přístupných plochách (Pavlů et al., 2004).

Honová pastva, i když je usměrněná, má ještě spoustu nedostatků volné pastvy, ale ne v takovém rozsahu. Největší problém na honové pastvě mají dojnice. Vykazují zde velké výkyvy v dojivosti. Dochází k tomu z důvodů, že v prvních dnech spásají na novém honu přednostně vrchní a mladší části rostliny a potom ty rostliny, které jim nejvíce chutnají. Z tohoto důvodu mají v prvních dnech přebytek stravitelných dusíkatých látek (SNL) a nedostatek sušiny a glycidů. V dalších dnech dochází ke spásání méně chutných a výživných částí pastevního porostu. V tomto případě se snižuje množství spaseného porostu za současného poklesu dojivosti. Další vývoj pastevního porostu vede k zaplevelení, podobně jako u volné pastvy.

K využití honové pastvy je možno uplatnit v oblastech s méně příznivými klimatickými podmínkami k využití přírodních, málo výnosných porostů na hůře dostupných místech. V uvedených podmínkách je uplatnění intenzivnějších systémů nemožné a neekonomické (Mrkvička, 1998).

Oplůtková pastva

Pastviny jsou rozděleny na větší počet oplůtek, obvykle na 6 až 24, jejichž velikost je volena s ohledem na výnos a velikost stáda tak, že zvířata spásají oplůtek po dobu 2 až 5 dnů. Rychlou rotací v jednotlivých oplůtkách a jejich střídáním se omezí selektivní pastva. Oplůtková pastva představuje přechod mezi extenzivním a intenzivním pasením se zatížením pastviny 1,5 až 3 DJ.ha⁻¹. Do rámce oplůtkové pastvy můžeme zařadit postupnou a postupnou bariérovou pastvu (Pavlů et al., 2004).

Velkou výhodou oplůtkové pastvy je možnost dávkování, lepší využití pastevní píce, spásání v optimální pastevní zralosti, vyrovnanější kvalita píce a užitkovosti dobytka. Zajišťuje také nerušené obrůstání spaseného porostu do dalšího cyklu (Mrkvička, 1998).

Oplůtková pastva je vhodná pro podmínky, kde není dostatečná výměra ploch v blízkosti statku pro střídavé využívání. Při odpovídající úrovni ošetřování porostů, to je sečení nedopasků, rozhrnutí výkalů a pravidelném hnojení porostu dusíkem (cca 30-50 kg N.ha⁻¹/pastevní cyklus), dělá zatížení pastvy 2,2-2,5 VDJ/rok. Využití porostu činí až 70 %. Doba spásání v malochovech je 2 až 3 dny a ve velkochovech 5

až 7 (do 14) dnů (Teslík et al., 2000). Podle Mrkvičky (1998) se při delší době spásání (6-7 dnů), by se zhoršila intenzita obrůstání a druhové složení porostu, neboť dochází k opakovanému spásání mladých výhonků rychleji obrůstajících trav.

1. Oplůtková pastva – postupná

Zvířata, která mají vyšší nároky na kvalitu pastvy, mají přístup do oplůtku jako první. Po vypasení je tato skupina přehnaná do dalšího oplůtku. Na první oplůtek je poté přihnána druhá skupina zvířat s nižší nutriční potřebou. První spásací využijí porost zhruba ze 70 %, po dopasení druhou skupinou je využití porostu cca 80 %.

2. Oplůtková pastva – postupná bariérová

Tento systém je modifikací postupné a bariérové pastvy. V oplůtku se pasou zvířata s vyšší nutriční potřebou společně s ostatními, ale mají přístup do dalšího oplůtku (Pavlů et al., 2004).

Dávková pastva

Plocha pastvin je elektrickým ohradníkem přidělena zvířatům, která odpovídá jejich polodenní nebo celodenní potřebě. Tento intenzivní systém pastvy je využíván hlavně při spásání vysoce hodnotné píce. Zejména se využívá na dočasných travních porostech (Pavlů et al., 2004).

Velikost plochy pro jednu dávku je dána spotřebou a výnosem píce, kterou je třeba ve vhodných intervalech zajišťovat. Plocha potřebná k zajištění pro jednu dávku lze zjistit podle vzorce:

$$\mathbf{P = S / V}, \text{ kde}$$

P = potřebná plocha porostu (v m²)

S = spotřeba píce celým stádem (v kg)

V = výnos spásaného porostu (v kg.m⁻²)

Ke zjištěné ploše je však nutné připočítat cca 10-15 % na průměrné ztráty při tomto způsobu pastvy. Plocha spásaného pastevního porostu se během pastevní sezóny pohybuje od 30 do 100 m² na 1 DJ a den (v jarním období je potřebná plocha nižší než v podzimním) (Mrkvička, 1998).

Výhody dávkové pastvy:

- Vzniká vysoké využití porostů 85–90 %
- Kvalita píce je rovnoměrná
- Vzniká zde méně nedopasků

-
- Nehrozí nebezpečnému přetížení pastvin

Nevýhodami je vysoká náročnost na organizaci a pracnost (Teslík et al., 2000).

Pásová pastva

Systém pásové pastvy funguje za pomoci úzkého pásu porostu o šířce asi 1 m, který je zvířatům přidělován elektrickým ohradníkem. Na vyšším porostu by měl být přidělený pás užší, aby ho zvířata nemohla sešlapat a pokálet. Na jeden kus skotu by mělo vycházet 1,5 m elektrického ohradníku.

Jedná se o vysoce intenzivní systém pastvy s minimálními ztrátami píce. Největší jeho nevýhodou je vysoký nárok na čas. Využívá se nejčastěji na dočasných travních porostech, jednoletých pícninách a meziplodinách (Pavlů et al., 2004).

1.3 Pástevní porosty

1.3.1 Charakteristika pástevních porostů

Pástevní porost je smíšený soubor jednoděložných a dvouděložných druhů, v němž jsou zastoupeny kulturní, nekulturní a plevelné druhy (Mrkvička et al., 2002).

Pástevní příležitost lze zajišťovat v zásadě na pícních porostech krátkodobých, víceletých nebo trvalých. Při volbě jednotlivých typů porostů zohledňujeme intenzitu hospodaření, klimatické, půdní terénní podmínky a mnoho dalších okolností.

Celkový trend světového pástvinářství se ubírá k víceletým až trvalým pícním porostům. Tento trend je způsoben hlavně vysokými náklady na energii při obnově těchto porostů. Z tohoto důvodu je snaha zachovat pástevní porosty schopné vysoké produkce hnojením a povrchovým ošetřováním. V současnosti se rozširují značné způsoby vylepšování trvalých travních porostů přisevem, a to hlavně jetelem plazivým. Spotřeba energie na obnovu 1 ha pástevního porostu je 2297–3398 MJ.

V podmínkách naší republiky je nutné se soustředit na víceleté pícní porosty tam, kde je možná jejich obnova. V místech, kde není možné obnovovat pástevní porosty pro svažitost, kamenitost půd, mělký půdní profil a podobně, je nutné udržovat pícní porosty v plné produkční schopnosti hnojením, povrchovým ošetřováním a přisevem.

V podhorských a horských oblastech lze pástevní porost udržet dlouho ve vysoké produkční intenzitě. To však je závislé na složení pástevního porostu, agrotechnice a způsobu sklizně (Petřík et al., 1987).

Pástevní porosty jsou tvořeny nízkým a hustým drnem. To umožňuje pástevním porostům větší odolnost vůči sešlapáním a proti defoliaci. Prakticky celá plocha je zakryta přízemními částmi rostlin.

Základem všech pástevních porostů jsou **trávy**. Trávy vytvářejí hustý drn, ale také hustou síť svazčitých kořenů, které velmi přispívají k odolnosti půdy proti erozi. K méně hodnotným druhům trav jsou řazeny hustě trnaté trávy. Vytvářejí však menší objem píce, a to podřadné kvality. Jsou odolnější vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Typická je pro ně vytrvalost. Vysoká produkce píce je charakteristická pro volně trnaté trávy. Některé druhy volně trsnatých trav se stahují z porostu, když je u nich omezená možnost vysemeňování. Další významnou součástí pástevního porostu jsou výběžkaté druhy trav. Charakteristická vlastnost je pro ně pomalý zprvu pomalý vývin, ale jejich hlavní výhodou je zaplňování prázdných míst a tím se snižuje mezerovitost porostu. Snášejí časté využívání (Havlíček et al., 2008). Důležitou

vlastností trav je odnožování, na kterém závisí kompaktnost a únosnost drnu. To je důležité jak pro možnosti využití pastevního porostu, tak i k rozšíření plevelů a vzniku eroze. Kulturní trávy tvoří dynamickou složku porostů a za vhodných podmínek se významně podílejí na tvorbě výnosu (Mrkvička et al., 2002).

Důležitou součástí pastevních porostů jsou také **jeteloviny**, které díky symbióze s hlízkovými bakteriemi mohou fixovat vzdušný dusík. Na 1 % dominance jetelovin v pastevním porostu je zisk 3 kg N. Jeteloviny obsahují vysoké množství dusíkatých látek a vyznačují se vysokou stravitelností. V pastevních porostech se nejčastěji nalézá jetel plazivý, který zvyšuje chutnost a nutriční hodnotu pastevní píče.

Součástí pastevních porostů jsou také **byliny**, ale jejich pokryvnost se značně snižuje při vyšší intenzitě využívání a hnojení. V pastevních porostech bývá zastoupena hlavně pampeliška lékařská, protože dobře snáší pastevní exploataci (Havlíček et al., 2008). V pastevních porostech jsou byliny žádoucí, zejména pro jejich vysoký obsah živin, dieteticky a aromaticky působících látek, vysoký obsah kostitvorných prvků, popelovin a mikroelementů. Většina z nich jsou léčivky. Jejich negativní vlastností je to, že když některá z nich v porostu převládne, může způsobovat různé problémy (Mrkvička et al., 2002).

1.3.2 Struktura pastevního porostu

Heterogenita (různorodost) pastevního porostu je ovlivněna:

- Obsahem živin půdy
- Přístupným světlem (případným různým zastíněním)
- Způsobem obhospodařováním
- Vodním režimem (vodní srážky, výška hladiny podzemních vod)
- Svažitostí, nadmořskou výškou, orientací k světovým stranám

Vliv pastvy na strukturu porostu je dvojího typu:

1. Přímý: výběrové spásání rostlin, poškození drnu, redistribuce živin močí a exkrementy (mění se místo a koncentrace)
2. Nepřímý: odstraněním starých odumřelých částí se zvýší čistý výnos píče, díky vysoké hustotě podzemní vrstvy porostu dochází ke zvyšování půdní vlhkosti.

Horizontální vrstva

Označuje uspořádání pastevního porostu (rostlin) z pohledu shora. Udává stupeň mozaikovitosti pastevního porostu. Lze je následovně konstatovat:

-
- Mozaikovitost je na pastvině ovlivněna hlavně distribucí moči a tuhých exkrementů, jenž ovlivňují růst rostlin, ale i aktivitu pasoucích se zvířat.
 - Je dána charakterem růstu přítomných druhů rostlin (trsnaté, výběžkaté)
 - U intenzivního obhospodařování pastevních porostů vede k jednotvárnosti (uniformitě) celého porostu
 - Při extenzivním způsobu obhospodařování pastvin vzniká mozaika opakovaně spásaných míst s nízkým porostem a vysokých nedopasků.

Vertikální struktura

Vyjadřuje rozložení biomasy v jednotlivých patrech nad povrchem země. Někdy udává i rozvětvení kořenové hmoty pod zemí. Bylinné patro lze rozčlenit na několik výškových úrovní, v jejichž proporčním využití se různě obhospodařované porosty značně liší. Obecně lze shrnout:

- U pastevních porostů se nejvíce biomasy nalézá ve spodních vrstvách a s intenzitou pastvy se tento podíl ještě zvyšuje
- U lučního porostu je tento podíl v jednotlivých vrstvách vyrovnanější
- U pastevního porostu se odumřelá biomasa shromažďuje ve vrstvě 0-3 cm
- U lučního porostu se odumřelá biomasa nashromáždí ve vrstvě 0-10 cm (Mládek et al., 2006)

1.3.3 Faktory ovlivňující pastevní porosty

Ekologické faktory

Jsou rozděleny na dvě skupiny (z praktického a ekonomického hlediska):

1. Trvale působící (nedají se ovlivnit), to jsou faktory klimatické a orografické (stanovištní) podmínky, geologický podklad (mateční hornina) a půdní druhy.
 2. Proměnlivě působící (lze je ovlivnit), patří sem výživný a vodní režim půdy, obsah humusu, půdní reakce a biotické prvky ekosystému.
- Z kvantitativního hlediska se důležité ekologické faktory dělí na 5 stupňů, jenž tvoří ekologickou řadu.
 - Z výnosového hlediska jsou členěny na abiotické faktory (klíma, půda...) a na biotické faktory (Mrkvička, 1998).

Klimatické faktory: Podnebí (klíma) představuje průměrný roční povětrnostní režim určitého území. Všechny klimatické faktory jsou určovány klimatogenními procesy. Působí však na ně také klimatogenní činitelé území (zeměpisná šířka, poloha vůči

moři, ráz zemského povrchu, hmotnost pohoří...). Hlavním klimatogenním faktorem, který uvádí povětrnostní režim vchod, je energie slunečního záření (teplo, světlo).

Klimatické faktory jsou velmi důležité z hlediska primární produkce biomasy. Druhové složení pastevních porostů je ovlivněno zejména množstvím srážek a jejich rozdělením v průběhu vegetačního období, dále teplotou vzduchu a půdy, přičemž se uplatňují extrémní hodnoty těchto faktorů.

Klima má vliv na druhové složení a výnosy pastevních porostů především množstvím a rozdělením atmosférických srážek, vzdušnou vlhkostí, teplotou, délkou vegetační doby, kvalitou a intenzitou světla, kvalitou a prouděním vzduchu. Současně má vliv i na další faktory, jako je třeba vodní a výživný režim půdy, půdní typ, reakci půdy i edafon) Významný vliv má lokální klima, mikroklima, ale i na prostorové a půdní klima (Klimeš, 1997).

Atmosférické srážky: Zabezpečují největší část vody, na které jsou všechny travní porosty velmi náročné. Hlavním ukazatelem této velké potřeby vody pastevními porosty, je vysoký transpirační koeficient (to je množství vody v litrech potřebné k produkci 1 kg sušiny), vyjadřovaný v rozpětí hodnot 400-800 (a více). Transpiraci nejvíce ovlivňuje stanoviště rostliny.

Na spotřebu vody má velký vliv výživa rostlin. Porosty, které nejsou hnojeny, se vyznačují vyšším transpiračním koeficientem než porosty s vyrovnanou NPK výživou. Absolutní spotřeba vody z 1 ha se při zvýšeném výnosu zvyšuje. Vliv má i způsob využívání travního porostu. Luční porost zpravidla využívá vodu racionálněji než pastevní porost. To je způsobeno tím, že luční porost není tak intenzivně obhospodařován jako pastevní porost. Pastevní porost také rychleji obrůstá než luční porost. Tím se zvyšuje evaporace a spotřeba vody, i když je rovnoměrněji rozložená během vegetačního období než u porostů, které jsou koseny.

Vedle rovnoměrně rozdělených srážek během celé vegetace je ale také důležité množství zimních srážek. Z toho vyplývá, že je důležitý celoroční úhrn srážek. V našich klimatických podmínkách se za přirozenou hranici intenzivně pastevního hospodaření považuje množství srážek 700 mm.

Ideálním rozdělením srážek je v zimě 15 %, na jaře 25 %, v létě 40 % a na podzim 20 %. Na vegetativní období tak připadá 400-450 mm srážek (Mrkvička, 1998). Trávy ve vegetačním období spotřebují denně 3-4 mm srážek, ale potřeba vody je v průběhu

vegetace nerovnoměrná. V jarních období většinou až do poloviny května travní porost využívá půdní zásobu vláhy (Klimeš,1997).

Velký význam má také rosa, kondenzační voda, sníh. V našich podmínkách spadne za noc 0,1-0,6 mm této formy srážek. Plocha zapojeného porostu je až 40x větší než plocha půdy, potom srážka za noc 0,1 mm znamená až 4,0 mm. Z toho vyplývá, že rosa může tvořit hodnotu až 10 % ročních srážek. Porost dokáže svým aktivním povrchem přijmout 16-46 % celkové spotřeby srážek. Sníh pro změnu poskytuje rostlinám přes zimu ochranu před mrazem, ale některé druhy rostlin trpí pod sněhovou pokrývkou chorobami (Mrkvička, 1998).

Vlhkost vzduchu: Je obsah vody v podobě vodní páry. Vlhkost vzduchu je závislá na teplotě. Ovlivňuje celou řadu fyzikálních a fyziologických procesů. Výpar rostliny (evaporace – čistě fyzikální děj) a transpirace (biologický proces) závisí zejména na velikosti rozdílu mezi skutečnou absolutní vlhkostí a maximálně možnou absolutní vlhkostí za dané teploty vzduchu. Se vzrůstající vzdušnou vlhkostí se kondenzace v prostoru a půdě zvyšuje. Za optimálního množství vzdušné vlhkosti ve vzduchu, se zvyšuje intenzita fotosyntetických procesů, protože je za těchto podmínek příznivější rozložení receptorů FAR.

Teplota vzduchu: Nejvíce závisí na radiačním režimu, jenž se projevuje i přenos tepla proudící atmosférou. Má vliv na fotosyntézu, transpiraci, respiraci, příjem živin i na mikrobiální aktivitu půd. Teplota vzduchu je významný výnosotvorný a kvalitotvorný prvek. Střídání teploty vzduchu v průběhu roku významně ovlivňuje růst a vývoj rostlin. Optimální rozpětí teplot pro růst nejdůležitějších trav se pohybuje v rozmezí od 17 °C do 21 °C. Při teplotách nad 25 °C se jejich růst značně omezuje a ustává při 30 až 35 °C. Příznivý vliv vyšších průměrných teplot je však doprovázen nedostatkem srážek.

Pro travní porosty je velice důležité kolísání teplot mezi dnem a nocí. Vytváří se tak Je to důležité pro tvorbu vodorozpustných sacharidů, kde je určujícím faktorem teplota v noci. Po určitou hranici dochází se zvyšováním teplot i ke zvyšování výnosů. Následující tabulka zobrazuje vztah ke zvyšování teplot:

Tab. č. 3 - Vztah mezi zvyšováním teplot vzduchu a zvyšováním výnosů (Klimeš, 1997)

Vzrůstá:	Klesá:
obsah i celková produkce sušiny	obsah dusíkatých látek
obsah vlákniny	obsah NO ₃ -N
sklon trav k tvorbě fertálních odnoží	obsah vodorozpustných sacharidů
	celkový počet odnoží

Nižší teploty v období vegetačního klidu nemají velký význam na produkční schopnost travních porostů. Ovšem silné holomrazy mohou ohrozit některé druhy trav, jako je jílek vytrvalý. Pozdními jarními mrazíky bývá poškozena srha říznačka (Klimeš, 1997).

Světlo: Je zdrojem energie pro fotosyntézu rostlin a tím i pro produkci biomasy (Klimeš, 1997). Když je pastevní porost optimálně zásoben vodou a živinami, tak je světlo limitujícím činitelem. Určuje totiž stanovení termínu využití pastevního porostu. Jako předpoklad asimilačního procesu má světlo významný vliv na kvalitu píce. Při větším osvětlení se tvoří více chloroplastů, glycidů a dusíkatých látek. Kvalitnější píce se tak nachází ve vyšších (horských) polohách než v nižších polohách, kde je píce méně kvalitnější. Někdy zvířata raději spásají určité druhy na místech zastíněných, kde je píce šťavnatější, jemnější a s menším počtem květů. Obsah vlákniny se však zvyšuje (Mrkvička, 1998).

Vítr: Je to hlavně horizontální proudění vzduchu, ale výjimku tvoří vzestupné a sestupné proudy vzduchu na horách. Často se tento synekologický faktor projevuje v čisté podobě. Nejčastěji působí v kombinaci s dalšími faktory při vytváření makro nebo mezoklimatu krajiny zejména modifikací teplotního a srážkového režimu (Klimeš, 1997). Vítr a jeho intenzita má vliv na pastevní porost mechanicky a fyziologicky. Mechanicky se může projevovat příznivě přenášením pylu semen rostlin. Oproti tomu silné proudění větru může porušit celistvost drnu. Špatný vliv větru je více patrný na nízce spásaných porostech. Obdobným způsobem vítr působí v zimě, kdy přenáší sníh. Fyziologický vliv větru bývá obvykle mnohem větší. Vítr má vysušující efekt, který je vystřídáný nízkou transpirací při následném chladném a vlhkém počasí za bezvětří má vliv na rozvoj trav převážně xerofytního typu (Mrkvička, 1998).

Orografické faktory

Mezi orografické faktory patří svažítost, nadmořská výška, reliéf a expozice terénu ovlivňující hlavně intenzitu využití pastevních porostů (Čítek a Šandera, 1993). Podle Mrkvičky (1998), je svažítost, nadmořská výška, reliéf a expozice terénu často limitujícím faktorem pro stupeň intenzifikace.

Svažítost: Podle Čítka a Šandery (1993) má nejdůležitější roli svažítost, která by měla být do 15°. Svažítější pozemky lze využívat jen pro polointenzivní nebo extenzivní spásání a je nutné přihlédnout ke zvýšené spotřebě energie pasoucích se zvířat při pohybování se v tomto náročném terénu. Mrkvička (1998) uvádí, že při pastevním využití trvalých travních porostů není stupeň svažítosti tak významný jako při sečeném využití. Z hlediska makroreliéfů jsou pro pastviny vhodnější mírně svažítější plochy. Půdy na svazích však jsou často málo bohaté na živiny, mělké a postupně se z nich odplavují nejjemnější půdní částice. Čím je svah strmější, tím je větší eroze půdy.

Nadmořská výška: S nadmořskou výškou se mění klimatické podmínky, půdní aj. V našich podmínkách s rostoucí nadmořskou výškou zvyšuje úhrn srážek. Dále se snižuje délka slunečního svitu (více oblačnosti) a délka vegetačního období. Ve vysokých polohách už není limitujícím prvkem voda, ale stává se jí teplota a obsah živin v půdě (Mrkvička, 1998)

Expozice: Je to poloha pastviny nebo louky ke světovým stranám a jsou spojovány úzce se svažítostí. Ve vyšších polohách jsou vhodnější pastviny s jižní expozicí, které na jaře rychleji obrůstají. V nížinách a sušších oblastech jsou vhodnější pozemky se severní expozicí, aby nedocházelo k přílišnému vysychání. Pro co nejlepší organizaci pastvy se doporučuje využívat porosty na stanovištích s různou expozicí (Čítek a Šandera, 1993). Podle Mrkvičky (1998) odpovídá vliv expozice ke světovým stranám intenzitě slunečního záření.

Reliéf terénu: Uplatňuje se zejména ve vztahu ke svažítosti a expozici (makrorelief), jednak z pohledu terénních mikrostruktur, daných zejména nerovnostmi povrchu (mikrorelief). Je to ekologický faktor, který je rozhodující i z hlediska ekonomického a určuje často možný stupeň intenzity obhospodařování a využití mnohdy na specifické funkce, jako je třeba estetická funkce krajiny (Klimeš, 1997).

Edafické faktory

Jsou to půdní podmínky mající rozhodující vliv na výnos a kvalitu píce trvalých travních porostů. Největší význam má vodní a výživný režim půdy a dále hloubka

půdy, půdní druh, typ a reakce (Čítek a Šandera, 1993). Podle Klimeše (1997) jsou edafické faktory ty vlastnosti půdy, které působí na rostliny nebo jejich společenstva. Zatímco vliv klimatických a orografických faktorů se výrazně projevuje hlavně ve svých extrémních hodnotách. Pestré půdní podmínky, které jsou v naší krajině, představují nejdůležitější komplex faktorů, jenž udává floristické složení i produkční schopnosti porostů (Mrkvička, 1998).

Půdní typy: Liší se hlavně chemickým složením. Nejúrodnější údolní louky se nacházejí na nivních a lužních půdách s příznivým vodním a výživným režimem.

Půdní druhy: Mají největší vliv na vodní a výživný režim. Nejvhodnějšími půdami pro travní porosty jsou hlinité, jílovitohlinité až jílovité. Nejméně vhodnými půdami pro trvalé travní porosty jsou půdy písčité a hlinitopísčité (Čítek a Šandera, 1993). Z hlediska omezení poškození porostu při pastvě hospodářských zvířat by měla být únosnost půdy v rozmezí 150-300 kPa (15-30 kg.cm⁻²). Těžké a málo propustné půdy za déle trvajících dešťů nezaručují dostatečnou únosnost drnu. Mohou tak vznikat komplikace při pastě.

Obsah humusu: U trvalých travních porostů je vyšší o 3 až 10 % než u většiny orných půd. Výnosy píče souvisejí více s jeho kvalitou než kvantitou. Čím je půda vlhčí, tím obsahuje více humusových látek. Nevýhodou může být přebytek surového humusu, kdy je omezena mikrobiální činnost půdy. Tím také nastává zhoršená výživa porostu a je blokováno značné množství minerálních živin (Mrkvička, 1998).

Hloubka půdního profilu: Z hlediska trvalých travních porostů není tak moc důležitá jako u polních plodin. Neměla by však být mělčí než 0,2 metru.

Vodní režim: Je to rozhodující faktor, který udává možnosti a způsob využití travního porostu. Pro pastevní využití jsou vhodné porosty, kde hladina podzemních vod pohybuje v rozmezí 0,5 až 0,8 m (Čítek a Šandera, 1993). Vliv těchto vod může být kladný nebo i nepříznivý. Příznivě působí, když je hladina podzemní vody v hloubce, ze které může kapilárně vzlínat ke kořenové soustavě. Optimální úroveň se určuje těžce. Vodní režim je určený podle pětistupňové ekologické řady (hygroserií) ve stupních H₁ – H₅:

- 1) Xerofytní stupeň (H₁): vyskytuje se na silně vysychajících jižních svazích a neumožňuje existenci kvalitních trav.
- 2) Mezoxerofytní stanoviště (H₂): podzemní hladina vody se nachází hluboko, neumožňuje vzniku kulturních porostů. Dříve se tyto porosty převáděly do

orné půdu, pokud byla stanoviště oratelná a TTP neplnily žádnou ekologickou funkci. Často je lze využít na občasnou pastvu.

- 3) Mezofytní stupeň (H₃): mají optimální stav vodního režimu. Jsou zde zastoupeny porosty s převahou kulturních druhů s dobrým výnosem a kvalitou. Vhodné pro pastevní využití.
- 4) Mezohygrofytní porosty (H₄): nacházejí se na mírně nebo dočasně zamokřených půdách, které jsou na jaře nedostupné pro mechanizaci. Vhodné pro pastevní využití.
- 5) Hygrofytní stupeň (H₅): jsou to hlavně neplodné plochy nacházející se na rozbahněných půdách. Výnosy jsou uspokojivé, ale píče je velmi nekvalitní hodící se spíše jako stelivo (Mrkvička, 1998).

Výživný režim půdy: Je rozhodujícím faktorem, který lze ze všech faktorů nejrychleji ovlivnit. Spolu s vodními podmínkami stanoviště určuje produkční schopnost porostu. Obsah živin v půdě lze zjistit pomocí chemické analýzy půdy a rostlin nebo podle indikační hodnoty porostu nebo podle zastoupení indikačních druhů, což je nejlevnější a nejjednodušší způsob (Čítek a Šandera, 1993.)

V pastvinářství je výživný režim rozčleněn jednotlivých stanovišť do pěti stupňů. Od nejchudších stanovišť (oligotrofní stupeň) při vzrůstající trofické úrovni přes stupeň mezo oligotrofní, mezotrofní, mezo eutrofní, až po eutrofní:

- 1) Oligotrofní půdy: vyznačují se malou zásobou přístupných živin. S tímto nedostatkem souvisí i omezená mikrobiální činnost a dále se hromadí nehodnotný (kyselý) humus. Poměr C : N je poměrně široký.
- 2) Mezo oligotrofní půdy: mají malou zásobu přístupných živin. Největší zastoupení zde mají nižší, nekulturní druhy trav.
- 3) Mezotrofní půdy: nachází se zde široké spektrum kulturních druhů trav i jetelovin. Jsou druhy jako lipnice luční, kostřava luční a červená, trojštět žlutavý, jetel luční a plazivý.
- 4) Mezo eutrofní půdy: přísun živin je plynulý a optimální, který podporuje rozvoj vysokých kvalitních trav (srha říznačka, psárka luční, kostřava luční). Jeteloviny se zde vyskytují jen tehdy, pokud nejsou zastíněny vysokými travami.
- 5) Eutrofní půdy: je to nejvyšší trofická úroveň. Z hlediska pícninářského je však nadměrná. Bává zde přebytek N a K, toto se projevuje zejména

rozvojem ruderálních druhů (širokolisté šťovíky, kopřiva dvoudomá, lopouchy, bolševníky...). Z kulturních druhů se zde nacházejí především psárka luční, srha říznačka a ovsík vyvýšený. Mohou zde vznikat nespasená místa. (Klimeš, 1997).

Biotické prvky ekosystému

Produkční potenciál travních porostů nezávisí jen na abiotických ekologických faktorech, ale také je to výsledek biologického procesu. Je hojně určován také antropogenními (lidskými) zásahy, činností edafonu a zejména floristickým složením povrchu.

Lidské zásahy: Uplatňují se přímo při tvorbě výnosů ke stupni intenzity obhospodařování. Účelnými pratotechnickými metodami se snažíme optimálně využít ovlivnitelné složky ekosystému. Člověk tak vytvoří předpoklady pro maximální využití vitality nejvýkonnějších komponentů. Rostliny travních porostů a jejich součásti (podzemní a nadzemní) s velkým množstvím kořenů a odumřelých zbytků vytváří nerozpadavou drnovou vrstvu. Drnová vrstva se biologii podstatně liší od ornice a tvoří základ existence travního porostu (Mrkvička, 1998).

1.3.4 Botanická skladba pastevních porostů

Pastevní porosty tvoří hlavně trávy, jeteloviny a ostatní byliny. Mezi trávy se řadí druhy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Tento typ čeledi je v travních porostech zastoupen nejvíce. Mezi jeteloviny patří druhy z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Mezi byliny se zařazují druhy, které nepatří ani do jedné z výše zmíněných čeledí (Skládanka et al., 2014). Trávy a byliny jsou dále děleny jsou dále děleny na druhy kvalitní, které jsou nejvhodnější pro pastvu, a nekvalitní, které už nejsou tolik vhodné pro pastvu (Pavlů et al., 2004). Kvalitní pastevní porosty by se měly skládat z převahy nízkých trav, jako je jílek vytrvalý, lipnice luční a měl by zde být i jetel plazivý v průběhu vegetační doby (Teslík et al., 1995).

Trávy:

Kvalitní druhy trav: **Jílek vytrvalý** (*Lolium perenne*) je to volně trsnatá vytrvalá tráva. Po spasení dobře obrůstá a snáší skvěle sešlapání zvířaty. Poskytuje dostatek kvalitní píce (Pavlů et al., 2004). Podle Skládanky et al. (2014) je jílek vytrvalý náchylný na vymrzání a houbové choroby. Je primárně určený do pastevních porostů. **Bojínek luční** (*Phleum pratense*) je zařazen mezi volně trsnaté vytrvalé trávy. Dobře snáší pastvu. Je náročný na výživu a vláhu. Poskytuje velké množství jemné kvalitní píce

(Pavlů et al., 2004). Podle Skládanky et al. (2014) je odolný proti vymrzání a je tolerantní k nízkým teplotám. **Lipnice luční** (*Poa pratensis*), snáší velmi dobře sešlapání. Je vytrvalá a dobře obrůstá po spasení. Je středně náročná na živiny a vláhu. Vytváří pevný a elastický drn, a proto by neměla chybět v pastevním porostu. **Kostřava červená** (*Festuca rubra*), řadí se mezi nižší vytrvalé trávy, které vytváří více morfologicky různých forem. Cennější jsou ty rostliny, které nevytvářejí kompaktní trsy a tvoří podzemní výběžky. **Srha laločnatá** (*Dactylis glomerata*) je náročnější na živiny, ale při dostatku vláhy a vhodné pastevní technice, poskytuje velké množství pastevní píce s vysokou výživnou hodnotou. Vytváří mírně vystoupané trsy. **Kostřava luční** (*Festuca pratensis*), při spásání tvoří pevný hustý drn. Je velmi přizpůsobivá různým ekologickým podmínkám, ale lépe se jí daří ve vlhčích podmínkách (Pavlů et al., 2004). **Trojštět žlutavý** (*Trisetum flavescens*), řadí se mezi volně trsnaté trávy, ale pomaleji se vyvíjí po zasetí. Velmi dobře snáší drsné klimatické podmínky. Vysoký příjem trojštětu žlutavého je spojen s vysokým příjmem vitamínu D, následně se v krvi zvýší obsah Ca a dochází ke kalcifikaci chrupavek. Vzniká onemocnění jménem enzootická kalcinóza (Skládanka et al., 2014). **Psárka luční** (*Alopecurus pratensis*) je krátce výběžkatá vytrvalá tráva. Má vysoké nároky na vláhu a živiny. Při nadměrném spásání porostu zvířaty ustupuje z porostu (Pavlů et al., 2004).

Tab. č. 4 - Charakteristika nejdůležitějších pastevních druhů trav (Pavlů, 2004)

	Chutnost	Vytrvalost	Suchovzdornost	Přezimování	Obrůstání
Jílek vytrvalý	výborná	velmi dobrá	špatná	dobré	výborné
Bojínek luční	velmi dobrá	velmi dobrá	špatná	velmi dobré	dobré
Lipnice luční	velmi dobrá	velmi dobrá	velmi dobrá	výborné	dobré
Kostřava červená	velmi dobrá	výborná	výborná	výborné	dobré
Srha laločnatá	velmi dobrá	velmi dobrá	velmi dobrá	dobré	velmi dobré
Kostřava luční	výborná	dobrá	velmi dobrá	výborné	velmi dobré
Psárka luční	velmi dobrá	velmi dobrá	špatná	výborné	velmi dobré

Trávy s nižší pícninařskou hodnotou: **Psineček tenký** (*Agrostis capillaris*), společně s kostřavou červenou tvoří spodní patro porostu. Na stanoviště a živiny je nenáročný. Spásání snáší velice dobře. Kvalita píce je však horší a také výnosový potenciál je nižší. Starší rostliny jsou zvířaty často opomíjeny. **Medyněk měkký** (*Holcus mollis*), vyznačuje se podobně jako pýr plazivý intenzivním vegetativním rozmnožováním podzemními výběžky. Při nevhodném způsobu obhospodařování může převládnout. Je horší kvality, a proto je v pastevních porostech méně žádaným druhem. **Metlice trsnatá** (*Deschampsia cespitosa*) je vytrvalá trsnatá tráva s velkou amplitudou rozšíření. Rychle se šíří při špatném způsobu obhospodařování a zejména při vyšší vlhkosti stanoviště. Píce je velice drsná s nízkou stravitelností a špatnou kvalitou. Porosty s vysokým podílem metlice trsnaté nejsou vhodné pro pastevní využití (Pavlů et al., 2004).

Jeteloviny:

Jsou bohaté na dusíkaté látky, které se vyznačují vysokou stravitelností. Jeteloviny nejsou významné jen pro krmivářství, ale i pro ekologii. Jedná se o významné

medonosné plodiny. Pomocí hlízkových bakterií dokážou fixovat vzdušný kyslík. Z 1 % dominance jsou schopny získat až 3 kg dusíku.

Jetel plazivý (*Trifolium repens*) se hojně vyskytuje na pastvinách. Výrazně zvyšuje chutnost a nutriční hodnotu píce. Jetel plazivý je nižšího vzrůstu a může se rozmnožovat vegetativně. Dokáže si zachovat kvalitu i době kvetení. Je potřeba, aby měl dostatek světla a nesvědčí mu konkurence vysokých trav. Má vysokou krmnou hodnotu, ale může obsahovat některé antinutriční látky (kyanogenní glykosidy). **Štírovník růžkatý** (*Lotus corniculatus*). Roste na chudých půdách. Patří mezi chutné jeteloviny a jeho kvalita je vysoká. Snižuje riziko nadýmání, které způsobuje jetel plazivý. Je to způsobeno tím, že štírovník růžkatý obsahuje třísloviny. Jeho nevýhodou je, že obsahuje hořké kyanogenní glykosidy. **Jetel luční** (*Trifolium pratense*) roste zejména na lučních porostech, ale používá se v přísevech do lučních i pícevních porostů. Na rozdíl od jetele plazivého je vytrvalost omezena na dobu 2 až 4 let. Kvalita píce je vysoká.

Tab. č. 5 - Charakteristika pícevních jetelovin (Skládanka et al., 2014)

	Obrůstání	Problémy s nadýmáním	Zimovzdornost	Suchovzdornost	Tolerance k zaplavování	Vytrvalost
Vojtěška	Dobré	Ano	Vynikající	Dobrá	Špatná	Dobrá
Jetel zvrhlý	Špatné	Ano	Dobrá	Špatná	Dobrá	Špatná
Štírovník růžkatý	Uspokojivé	Ne	Vynikající	Uspokojivá	Uspokojivá	Vynikající
Jetel luční	Špatné	Ano	Dobrá	Špatná	Uspokojivá	Uspokojivá
Jetel plazivý	Dobré	Ano	Vynikající	Dobrá	Uspokojivá	Vynikající

Byliny:

Mnohé druhy bylin nemají významný vliv na kvalitu píce. Při vysokém podílu v pastevním porostu způsobují snížení kvality píce. Mají mimoprodukční význam. Přispívají ke zvýšení druhové diverzity a mají estetickou funkci. V pastevních porostech jsou i zastoupeny druhy, které naopak zvyšují příjem pastevní píce, s dietetickým významem, léčivými nebo i zdraví zhoršujícími účinky a relativně vysokým obsahem živin. Protikladem jsou jedovaté druhy (Skládanka et al., 2014).

Pampeliška (Smetanka) lékařská (*Taraxacum officinale*) je vytrvalá bylina s přízemní lisovou růžicí. Na pastvinách se jí daří a poskytuje výtečnou píci (Pavlů et al., 2004). Podle Skládanky et al. (2014) má při podílu v porostu do 10 % pozitivní vliv na užitkovost zvířat. Podporuje tvorbu a uvolňování žluči a činnost ledvin.

Řebříček obecný (*Achillea millefolium*) patří mezi vytrvalé byliny. Skvěle snáší spásání a sešlapávání pasenými zvířaty. Kvalita píce je dobrá a dietetická (Pavlů et al., 2004). Skládanka et al. (2014) uvádí, že jako léčivka posiluje cévní systém a používá se při žaludečních problémech. V pastevním porostu by neměla přesáhnout více jak 10 %.

Kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*) není náročný na živiny a polohu, roste na vlhkých až vlhčích stanovištích. Dobře obrůstá po spásení a kvalita píce je dobrá.

Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) má nízké nároky na stanoviště. Je to vytrvalá bylina s přízemní růžicí listů. Píce je kvalitní, dietetická, ale s poměrně nízkým výnosem. **Rozrazil rezevíték** (*Veronica chamaedrys*) je jedním z nejrozšířenějších, k ekologickým podmínkám velmi přizpůsobivý vytrvalý druh s vystouplými lodyhami, který na pastvině dobře snáší sešlapání. Kvalita píce je průměrná až horší. **Svível povázka** (*Galium mollugo*) je druh byliny, který má vůči ekologickým podmínkám malé nároky. Hůře obrůstá po spásení (Pavlů et al., 2004).

Plevelné nebo pro pastvu nevhodné druhy:

Plevelé jsou odvěkými průvodci kulturních rostlin. Z ekonomického hlediska nelze však o jejich škodlivosti nebo užitkovosti hovořit jasně. Ne ve všech případech nemusí být přítomnost plevelů v porostech kulturních rostlin na škodu. Přítomnost některých druhů bylin může dokonce přispívat ke zlepšení zdravotního stavu porostu. Je však nutné udržet výskyt plevelů pod hranicí škodlivost. Mnohé plevelé jsou však v mládí chutnou a vydatnou píci pro zvířata (Šašková a Štofla, 1993).

Kakost luční (*Geranium pratense*) vytváří velké množství nadzemní biomasy. Roste na vlhčích dobře zásobených místech. Zvířaty většinou opomíjen. **Šťovík kyselý** (*Rumex acetosa*) má malé nároky na stanoviště a vláhové podmínky. Při

dostatečném hnojením dusíkem poskytuje poměrně chutnou píci, ale při vysokém zastoupení v pasterním porostu může způsobovat zdravotní potíže. **Šťovík tupolistý** (*Rumex obtusifolius*) patří mezi obtížné vytrvalé plevely. Vlivem nízké kvality je to druh nežádoucí v pasterním porostu. Skot jej opomíjí. **Třezalka skvrnitá** (*Hypericum maculatum*) je to druh, kterému vyhovuje stanoviště chudé na živiny. Píce má špatnou kvalitu, lodyhy brzy dřevnatí a u dojníc může způsobovat červené zbarvení mléka. Je nežádoucím druhem. **Pryskyřník prudký** (*Ranunculus acris*) je vytrvalým plevelem na stanoviště nenáročný. V čerstvém stavu je ve větším množství pro zvířata jedovatý. **Bodlák a pcháč (různé druhy)** jsou velmi nepříjemné a vytrvalé plevely. Pasterní píce je kvůli ostnům špatně požitelná. Pasoucí se zvířata si jich většinou nevšimají a jsou většinou nedotčeny (Pavlu et al., 2004).

Regulace plevelů:

Plevely se mohou rozšířit nadměrným utužením půdy a s tím souvisí i nedostatek vzduchu v půdě. Přílišné nízké spásání pasterního porostu. Přehnojováním kejdou (nevyvážené hnojení dusíkem a draslíkem), kdy nastane rozvoj šťovíků na úkor nízkých druhů. Nedostatečně dlouhá doba pro regeneraci pasterního porostu po spásání. Pastva má vliv na oslabení chutných druhů a posíleny jsou ty druhy, které jsou méně hodnotné.

Proti plevelům nejlépe pomáhá prevence. Je třeba sekat nedopasky. Dále je nutné provádět smykování, aby se exkrementy nehromadily na jednom místě. Smykování ale nesmí poškodit odnožovací uzliny trav. Optimální je střídavé využití porostů (sečení a pastva). Je velmi důležité udržet hustý travní drn.

Regulace může být přímá nebo nepřímá. Přímá je prostřednictvím herbicidů. Herbicidy však neřeší příčinu vzniku zaplevelení a nedají se použít v ekologickém zemědělstvím. Je třeba narušit ukládání rezervních látek u plevelných druhů a podpořit hodnotné druhy trav. Do půdy je třeba vrátit živiny, zajistit vyvážené hnojení, podle situace snížit nebo zvýšit zatížení, odčerpávat přebytečné živiny z půdy (Skládanka et al., 2014).

Mechanická opatření proti plevelům přicházejí v úvahu na menších plochách. Při regulaci šťovíků je nutné odstranit kořen alespoň do hloubky 15 cm. Vytahování plevelů by mělo probíhat za vlhka, kdy není půda tvrdá a na nově zasetých plochách. Další regulace spočívá v častém sečení, kdy jsou plevely zeslabovány a snižují se zásobní látky v jejich kořenech a zabraňuje se tvorbě semen. Herbicidy by se na

pastvinách měly používat, jen když selžou biologická, pratotechnická a mechanická opatření (Fiala, 2007).

1.3.5 Přísevy do pastevních porostů

Cílem přísevu je zvýšení výnosu a kvality pastevního porostu. Přísev znamená rozsívání vhodného osiva na více nebo méně mezerovitý drn, přičemž se půda nezpracovává (tzv. přesev) nebo se zpracovává jen povrchově. Přísev se provádí zejména na jaře po vláčení nebo smykování. Přísev se provádí speciálními stroji. Přísevy lze provádět po celé vegetační období za dostatku vláhy až do poloviny září. Před přísevem se musí odstranit veškerá posečená biomasa a nemělo by se hnojit, aby se nezvyšovala konkurence stávajícího travního drnu. Původní drn se naruší a následně se zapraví osivo. Čím větší je narušení drnu, tím je vyšší pravděpodobnost úspěšného přísevu (Havlíček et al., 2008).

Kritériem pro hodnocení degradace pícninářsky využívaného porostu je pokles kulturních trav a jetelovin pod 50 %. Přísevy do pastevních porostů měníme botanické složení přisetého pastevního porostu v závislosti na složení přísevové směsky a vytrvalosti jetelovinových a travních druhů. Přiseté jeteloviny přináší vlivem symbiózy s hlízkovými bakteriemi vzdušný dusík, který je k dispozici v půdě i pro jiné druhy travního porostu.

Přísevy do trvalých travních porostů provádíme:

- Technologií přísevů s mělkým zpracováním drnu
- Technologií pásových přísevů

Předností pásových přísevů oproti mělkým povrchovým přísevům je vyšší úspěšnost zakládání. Úspěšnost pásových přísevů se pohybuje v suchých letech nad 60 %, ve vlhkých nad 85 %. Mělké povrchové přísevy dosahují pouze 15 až 30 % (Skládanka et al., 2014).

Vhodné druhy jetelovin a trav pro přísev do pastevních porostů:

Do směsek pro přísevy jsou vhodné rychle rostoucí druhy jetelovin a trav, které dobře překonávají konkurenční a alelopatické působení travních porostů vůči přisetým druhům. V závislosti na využití pastevního porostu se přisévají tetraploidní a diploidní odrůdy jetele lučního s výsevkem 15-18 kg.ha⁻¹. Přísevek jetele plazivého by se měl pohybovat mezi 6 až 7 kg.ha⁻¹. Na místech, kde je příznivé pH, lze přisévat i vojtěšku setou (výsevek až 15 kg.ha⁻¹). Dalšími vhodnými jetelovinami pro přísev do

pastevního porostu jsou: jetel zvrhlý, vičenec ligrus, štírovník růžkatý a úročník bolhoj.

Tab. č. 6 - Příklad složení jetelotravních směsek pro přísevy (Skládanka et al., 2014)

1. Raná pastevní směska		2. Polopozdní pastevní směska	
Srha říznačka	10 kg	Kostráva rákosovitá	8 kg
Kostráva luční	5 kg	MRH-festucoid	4 kg
Jílek vytrvalý	5 kg	Jílek vytrvalý	6 kg
Jetel luční (4 n)	5 kg	Jetel luční (4 n)	5 kg
Jetel plazivý	7 kg	Jetel plazivý	7 kg
Celkový výsevek	32 kg.ha ⁻¹	Celkový výsevek	30 kg.ha ⁻¹

Pro přísev travních druhů jsou vhodné rychle rostoucí trávy v roce výsevu. Vhodným druhem trav pro přísev do pastevního porostu je zejména jílek vytrvalý a jeho loloidní rodové hybridy, vyznačují se však pouze 2-3 letou vytrvalostí. Pro přísev je vhodná zejména kostráva rákosovitá, která je patří mezi vytrvalé travní druhy (Skládanka et al., 2014).

1.3.6 Zatížení pastevních porostů

Zatížení pastviny je vyjádřeno počtem nebo hmotností zvířat na jednotku plochy pastevního porostu. V České republice je charakterizováno počtem dobytčích jednotek (DJ) na 1 ha pastviny (1 DJ je 500 kg živé hmotnosti zvířete). Za hranicemi naší republiky se udává zatížení pastviny i v kilogramech nebo i počtem kusů druhů zvířat stejné kategorie na 1 ha (Mládek et al., 2006). S tím, jak roste podíl trvalých travních porostů na zemědělské půdě a stavy zvířat, vzrůstá také zatížení pastevních porostů. Zatížení pastvin v různých zemědělských podnicích se pohybuje v rozmezí 0,30 – 1,2 DJ/ha s maximální frekvencí hodnot 0,5 – 0,85. Zatížení pastevního porostu má vliv na druhovou skladbu, výšku porostu a půdní prostředí a v interakci s ekologickými podmínkami stanoviště rozhoduje o velikosti produkce pastevní píce a mimoprodukčních funkcích pastevních porostů (Kobes et al., 2019).

Mrkvička (1998) uvádí, že čím je hustota obsazení oplůtku větší, tím je doba spásání pastevního porostu kratší a lépe se tak využije spásaný porost a výnosnost pastviny.

Množství zvířat, které můžeme na pastvině pást, je závislé na našich možnostech a cílech. Můžeme použít následující vzorce:

Je známa plocha pastviny a je potřeba zjistit kolik kusů zvířat na ni můžeme uživit:

- PP (ha) – celková plocha travních porostů na celé pastevní období
- PV (kg.ha⁻¹) – odhadovaný průměrný výnos sušiny pastviny z 1 ha
- DP (dny) – odhadnutá délka pastevního období
- ŽH (kg) – odhad průměrné živé hmotnosti paseného zvířete – (počáteční + konečná hmotnost zvířete)
- MP – odhad maximálního počtu zvířat
- Číslo 0,04 znamená, že zvířata mají denní spotřebu píce v průměru 4 % jejich živé hmotnosti

$$\frac{PP \times PV}{0,04 \times \text{ŽH} \times DP} = MP$$

Vzorec určuje maximální počet zvířat, který můžeme na dané ploše pást. Dále se dá z tohoto vzorce spočítat zatížení pastviny.

Výpočet ztížení pastviny:

(celkový počet zvířat) x (jejich průměrná hmotnost) = celková živá hmotnost krav

(celková živá hmotnost) / (500 kg – DJ) = Počet DJ na pasené ploše

(počet DJ na pasené ploše) / (plocha pastviny v hektarech) = Získá se zatížení pastviny (Mládek et al., 2006)

1.4 Chování skotu při pastvě

V průběhu dne dochází u skotu na pastvě k pravidelnému střídání životních projevů. Skot má tendenci vykonávat tutéž činnost každý den v pravidelnou dobu. Největší aktivita skotu je hlavně při svítání a za soumraku. Nejmenší aktivita skotu nastává uprostřed dne nebo uprostřed noci. Při narušení tohoto denního stereotypu u skotu dochází vlivem zkracování doby odpočinku a snížením využitelnosti přijatých krmiv ke snižování užitkovosti. To je důležité zejména pro dojnice (Voříšková et al., 2001).

Skot paří mezi distanční zvířata, to znamená, že jedinci mezi sebou udržují při pastvě vždy určitou vzdálenost. Při pohybu je to 2 až 3 m. Tento fakt je třeba zvážit hlavně při dávkové a pásové pastvě (Hrouz et al., 2000).

Skot se na pastvě snaží uspokojit své denní životní potřeby. Těmito potřebami je například zabezpečování neustálého příjmu živin pro všechny životní procesy, ale také jejich nutnost je vylučovat z těla. Mezi potřeby příjmu krmiv a vody patří pastva a pití a pro vylučování patří kálení a močení. Další důležitou potřebou je spánek, který zabezpečuje regeneraci organismu. Střídáním odpočinku a aktivity je jedním z nezákladnějších biorytmů každého organismu. K další denní potřebě patří komfortní chování, které vyjadřuje péči o hygienu těla (Voříšková et al., 2001).

Příjem krmiva na pastvě

Podle Hrouze et al. (2000) je největší motivací skotu pro příjem krmiva je pocit hladu. Právě pocit hladu má největší vliv na chování skotu.

Skot si sám na pastvině rozhoduje o množství a délce příjmu potravy. Ve stáji by o tom rozhodoval člověk. Pastva skotu je v průběhu dne rozdělena do 3-4 period. První hlavní perioda začíná před svítáním a trvá přibližně 2 až 3 hodiny. Druhá hlavní perioda začíná po poledni a končí se západem slunce. Mezi těmito hlavními periodami se v dopoledních hodinách a v odpoledních hodinách se vyskytují kratší periody pastvy. Tyto kratší periody jsou však závislé na teplotě a vydatnosti pastvy. Délka pastvy masného skotu se pohybuje v průměru od 8,3 až 10,9 hodiny za den (tj. 34,9-45,3 % dne). To je však závislé na množství a kvalitě pastevní píce (Voříšková et al., 2001).

Při příjmu pastevního porostu skot obtočí jazykem trs trávy, stáhne ho do dutiny ústní, spodními řezáky ho přitlačí k zubní liště v horní čelisti a utrhne ho. Při dostatečném nahromadění píce v dutině ústní, prosliněné sousto spolkně. Na přijmutí denní dávky pastevní píce (cca 70 kg), musí dojnice vykonat při zhruba 21 000 žvýkacích pohybů. Podle Voříškové et al. (2001) až 42 000 žvýkacích pohybů za den. Při pasení využívá skot svůj hmat, čich a chuť. Skot tímto způsobem rozlišuje jednotlivé druhy rostlin i stupeň zralosti, to má za následek, že skot dává přednost mladším rostlinám. Porost však nesmí být až příliš mladý, jinak nevyvolává u skotu pocit nasycení (Hrouz et al., 2000). Skot nemůže přijímat porost nižší než 4 cm. Největší množství pastevní píce dokáže skot přijmout při velikosti 10-12 cm při obsahu sušiny 22 %. Po příjmu více soust zvedne skot hlavu a sousto spolkně. Při pastvě postupuje skot pomalu dopředu, a přitom pohybuje hlavou pravidelně ze strany na stranu. Za minutu zvládne udělat 30 až 90 žvýkacích pohybů v závislosti na chutnosti rostlin a velikosti hladu (Voříšková et al., 2001). Velich et al. (1994) uvádí, že denní spotřeba pastevní píce do plného nasycení zvířat (ad libitum) závisí na její kvalitě a

druhu a hmotnosti zvířat. Dále uvádí, že na 1 DJ (= 500 kg živé hmotnosti) činí v průměru 13-15 kg sušiny a při průměrném obsahu sušiny v pastevní píci to představuje 60 kg čerstvé píce to je až 12 % živé hmotnosti zvířete.

Příjem vody na pastvě

Příjem vody závisí na hmotnosti, věku, teplotě a vlhkosti prostředí, obsahu sušiny, stádiu laktace a březosti. Při vyšších teplotách prostředí se zvyšuje potřeba vody v organismu, protože se zvyšuje odpar vody kůží. Celková doba pití za den představuje 5-8 minut, ale na pastvině pije skot 10 až 12 minut. Celkové množství vypité vody však nezávisí na frekvenci pití (Voříšková et al., 2001). Skot dává přednost odstáté vodě před vodou čerstvou, teplou vodu však odmítá. Potřeba vody za den se u skotu pohybuje v rozmezí od 25 do 40 litrů (Hrouz et al., 2000).

Vylučování výkalů a močení

Frekvence močení a množství moče je závislé na teplotě vzduchu množstvím přijaté vody. Dospělý skot močí v průběhu dne 6-11 krát a vyloučí cca 30 l moči. Frekvence kálení a množství výkalů je závislé na množství a konzistenci přijatých krmiv. Denní množství výkalů je mezi 30 až 40 kg s frekvencí 12 až 18 krát za den. Výkaly jsou vylučovány rovnoměrně ve dne i v noci (Voříšková et al., 2001).

Přežvykování

Doba přežvykování potravy začíná 15 až 70 minut po ukončení příjmu krmiva. Potom začíná perioda přežvykování, která se skládá ze 4 fází: vyvrhnutí žvance do ústní dutiny, přežvýkání vyvrhnutého žvance, přeslinění a následné přehltnutí. Přežvykování lze sledovat u telat od věku 3 týdnů, ale na úroveň dospělých zvířat se dostanou až ve věku 6 až 8 měsíců. V letních měsících je čas přežvykování za den o něco delší (399-443 minut), v zimě to je 386-432 minut. Počet period je v létě od 30 do 36 a v zimě od 22 do 31 (Kovalčiková a Kovalčík, 1984). Doba a rychlost přežvykování závisí na druhu stravy. Dobytek přežvykuje déle, když je vlákniny v píci více. Naopak doba přežvykování se zkracuje s klesající velikostí částic píce (Hejčmanová et al., 2009)

Odpočinek

Odpočinek u skotu znamená především kategorie ležení s různou úrovní bdění a přežvykování. Při extrémních podmínkách dokáže skot odpočívat i ve stoje. Je důležité dosáhnout co nejdelší doby odpočinku, aby nebyla narušena pohoda zvířat.

Délka odpočinku u masného skotu na pastvině se pohybuje okolo 7,8 až 10,5 hodin za den. V průběhu jednoho dne si skot lehne průměrně 8 až 10 krát. Skot po

dvou hodinách ležení vstane a zanedlouho si zase lehne. Nejdelší doba na odpočinek připadá na noční hodiny (od 22. do 04. hodiny)

Samotný spánek u skotu trvá jen krátce a je nejvyšším stupněm odpočinku. Rozlišuje se skutečný hluboký spánek, který trvá za den asi jen 30 minut a je rozdělený do 6–10 period. Samotné periody spánku trvají jen velmi krátce a to 1 až 5 minut.

Pohyb skotu na pastvě

Při pohybu dochází k přesunu zvířete za čerstvou pastvou. Intenzita pohybu souvisí se způsobem chovu. Rozhodujícím faktorem pro pohyb zvířat na pastvině je kvalita a množství pastevního porostu a makroklimatické podmínky. Průměrná doba pohybu masného skotu činí v rozpětí od 0,3 do 1,5 hodiny za den (Voříšková et al., 2001).

Stání

Při stání skotu na pastvině dochází ke kumulaci dvou nebo více aktivních činností (stání a žraní, stání a pití atd.) Odpočinek ve stoje se pokládá jen za přechod k odpočinku vleže. Při stání dochází ke přeměně živin a energie, kdy se oproti ležení zvyšuje o 9 % (Hrouz et al., 2000). Délka stání trvá podle Voříškové et al. (2001) od 3,0 do 6,2 hodin za den.

1.5 Vliv skotu na pastevní porost

Pastevní porost je ovlivněn pasoucími se zvířaty především: defoliací (ztráta lístečků), manipulací dostupných živin odstraněním biomasy nebo rozmístěním moči a výkalů na pastvině, sešlapáním vegetace. Zvířata na pastvě přesouvají velké množství živin za pomoci výkalů a moči, které jsou následně nerovnoměrně rozmístěny po pastvině. Skot pošlapáním pastevního porostu způsobuje utužení půdy, což má za následek odtok srážek a následnou vodní erozi. Zvířata také způsobují kolísání hustoty porostu, kdy udupáním vytvářejí holá místa bez vegetace a následně vedou k mezerám odnožování i klíčení. K největšímu poškození dochází na mokřích půdách a v letních měsících (Ludvíková et al., 2014). Scimone et al. (2007) uvádí, že sešlapání porostu, které způsobuje holá místa na pastvinách, vytváří vhodné podmínky pro kolonizující druhy.

Pasená zvířata si na pastvině většinou vybírají přednostně jetele a chutné byliny, a také si vybírají častěji místa s nízkým pastevním porostem než místa s vysokým porostem. Intenzita pastvy ovlivnila nejenom konzumovanou stravu, ale do značné míry i dostupnost živinných složek stravy. Zvířata na pastvě také ovlivňují

prostorovou heterogenitu pastvin a to tím, že využívají krátký porost s vyšší nutriční hodnotou (Dumont et al., 2007).

2 Materiál a metodika

Vybraná zemědělská farma, kde probíhalo sledování, se nachází v k.ú. Olešnice (okres České Budějovice) v podhůří Novohradských hor v nadmořské výšce 480 až 510 m n.m. Farma je provozována v režimu ekologického zemědělství. Farma je ve vlastnictví Martina Petráše a Jaroslava Petráše. Farma hospodaří na 199,5 ha zemědělské půdy, z toho je 30,35 ha orné půdy, 138,83 ha luk a 30,32 ha pastvin. Reliéf krajiny je mírně svažité až kopcovité s převažujícím směrem větru od západu.

Farma byla založena Jaroslavem Petrášem v roce 1991. Na počátku své existence se farma zaměřovala především na rostlinou produkci v konvenčním režimu hospodaření. V současné době je však farmou v ekologickém režimu hospodaření, která je zaměřena na chov masného skotu bez tržní produkce mléka a stále více se zaměřuje na poskytování zemědělských služeb. Za posledních 8 let se výměra farmy výrazně zvětšila z 89 ha na 199,5 ha, kdy farma získala zemědělskou půdu na Třeboňsku. Tento trend zvětšování výměry farmy bude pokračovat i v následujících pěti letech.

Sledované pastviny o výměře 30,32 ha jsou rozděleny do 4 honů o velikosti od 6,8 ha do 8,7 ha. Všechny pastviny se nacházejí v sušší lokalitě. Pastviny nejsou hnojeny, živiny se do půdy dostávají pouze formou výkalů. Ohrazení pastvin je tvořeno elektrickým ohradníkem s dřevěnými a umělohmotnými kůly. Ohospodařování pastvin se provádí na jaře a na podzim po ukončení pastvy válením a vláčením lučními bránami. V průběhu pastevního období se provádí také sečení nedopasků diskovými žacími stroji. Pastevní období trvalo 166 dnů (od 1.5.2020 do 13.10.2020). Byl sledován průběžně počet zvířat ve stádě a doba vypásání a pobytu zvířat na jednotlivých honech.

Na 4 pastvinách bylo provedeno botanické snímkování. Na každé z těchto 4 pastvin byl proveden jeden botanický snímek o velikosti 15 m² ve 3 opakováních za pastevní období (květen, červenec, září). Tímto způsobem bylo získáno celkem 12 botanických snímků. U všech snímků byla vyhodnocena a analyzována druhová skladba pastevního porostu, a to procentuálním zastoupením jednotlivých druhů trav, jetelovin, bylin a prázdných míst, které byly zapsány do tabulky. Na konci pastevní sezóny byly stanoveny také 3 botanické snímky příkrmiště a v okolí napáječek.

Pastvina č. 1: Celková výměra pastviny je 6,86 ha, z toho 0,067 ha jsou prázdná místa. Typ reliéfu je mírně svažité až kopcovitý. Pastvina je bez jakéhokoliv zamokření. Zdroj vody se nachází v části pastviny č. 2 (viz obrázek č. 1, modře), toto místo je společné pro pastviny č. 1, 2, a 3. Půdní druh je písčitohlinitý. Na této pastvině se skot pohyboval celkem 43 dnů a to v 6 cyklech. Průměrná doba jednoho cyklu trvala 7,2 dnů.

Obrázek 1 - Pastvina č. 1 s vyznačením botanického snímku



Pastvina č. 2: Celková výměra pastviny je 6,26 ha, z toho 0,4581 ha jsou prázdná místa. Část těchto prázdných míst způsobila zemědělská technika z důvodů přejezdu přes pastvinu do hospodářských budov. Typ reliéfu je mírně svažité až kopcovitý. Pastvina je bez jakéhokoliv zamokření. Půdní druh je písčitohlinitý. Zdroj vody se nachází v západní části pastviny (viz obrázek č. 2, modře), toto místo je společné pro pastviny č. 1, 2, a 3. V tomto místě jsou umístěny dvě míčové napáječky a jeden žlab na vodu. Na této pastvině se skot pohyboval celkem 39 dnů a to v 5 cyklech. Průměrná doba jednoho cyklu trvala 7,8 dnů.

Obrázek 2 - Pastvina č. 2 s vyznačením botanického snímku



Pastvina č. 3: Celková výměra pastviny je 8,7 ha, z toho 0,1720 ha jsou prázdná místa. Typ reliéfu je mírně svažité až kopcovitý. Pastvina je bez jakéhokoliv zamokření. Půdní druh je písčitohlinitý. Zdroj vody se nachází v části pastviny č. 2 (viz obrázek č. 3, modře), toto místo je společné pro pastviny č. 1, 2, a 3. Půdní druh je písčitohlinitý. Na této pastvině se skot pohyboval celkem 45 dnů a to v 5 cyklech. Průměrná doba jednoho cyklu trvala 9 dnů.

Obrázek 3 - Pastvina č. 3 s vyznačením botanického snímku



Pastvina č. 4: Celková výměra pastviny je 7,8 ha, z toho 0,3618 ha jsou prázdná místa. Na pastvině se nachází také zimoviště o rozloze 1535 m². Reliéf pastviny je mírně svažité až kopcovitý. Půdní druh je písčitohlinitý. Součástí pastviny je průchod přes les kde se nachází strouha s potůčkem. Půdní druh je písčitohlinitý. Zdroj vody má pastvina vlastní a je řešen míčovými napáječky (viz obrázek č. 4, modře). Na této pastvině se skot pohyboval celkem 40 dnů a to v 5 cyklech. Průměrná doba jednoho cyklu trvala 8 dnů.

Obrázek 4 - Pastvina č. 4 s vyznačením botanického snímku



Na pastvinách také proběhlo sledování skotu při pastvě. Toto sledování proběhlo v roce 2020 a to ve třech obdobích, v červnu (1.6.-7.6.), v červenci (20.7.-31.7) a v září (21.9.-30.9.). Sledování probíhalo v prvních dvou dnech každého sledovacího období v půlhodinových intervalech, a to po celý den. V následujících dnech každého sledovacího období byl sledován skot od 6 hodiny ranní do 23 hodiny večerní, a to v hodinových intervalech. Při pozorování byl brán zřetel na správnou vzdálenost od pozorovaných zvířat, tak aby nebylo ovlivněno chování zvířat. Hlavními etologickými parametry pro sledování byly: kolik hodin se skot zabýval pastvou, stáním, pohybem a ležením. Také bylo hodnoceno, jak dlouho tráví skot u napajedel se zaměřením na dopady na pastevní porost.

V pastevním období roku 2020 bylo sledováno 56 krav, 2 plemeníci, 35 telat (z toho 21 býčků a 14 jaloviček), 22 jalovic starší nad 2 roky. Při pastvě byla sledována průměrná hmotnost jednotlivých kategorií. Zvířata nebyla během sledování příkrmována, jejich krmnou dávku tvořila jen pastevní píče. Zvířatům byly poskytovány minerální lizy. Na jednotlivých pastevních honech bylo vždy celé stádo.

Chované plemeno na farmě je Aberdeen angus. Podrobnější informace o genotypu viz. tabulka č. 7. Ve stádě probíhá přirozená plemenitba. Dva plemení býci se volně pohybují ve stádě, jedná se tak o chov harémový. Telení probíhá v období od 5. ledna do konce dubna. Na podzim se býčci a jalovičky prodávají jako zástavový skot.

Tab. č. 7 – Struktura stáda podle genotypu

Genotyp	Počet kusů	%
G100	58	50,43
G25 Z X50	1	0,87
G94 Z	17	14,78
G97 C03	3	2,61
G75 Z	2	1,74
G88 C12	4	3,48
G75 C25	4	3,48
G94 C06	6	5,22
G88 T	2	1,74
G88 Z	9	7,83
G97 T	3	2,61
G72 Z X25	2	1,74
G50 X50	1	0,87
G88 X12	3	2,61
	115	100

Na začátku pastevní sezóny se úhrn srážek držel pod normálem, ale v polovině června se situace rapidně změnila a úhrn srážek se začal rapidně zvyšovat (viz. tabulka č. 8). Díky těmto srážkám se do půdy dostala tolik potřebná vláha, která v předchozích letech chyběla, pastevní porost tak měl dostatek vody pro obrůstání a za celou pastevní sezónu se nemuselo přikrmovat konzervovanými krmivy.

Tab. č. 8 – Úhrn srážek [mm] jihočeského kraje za rok 2020 (ČHMÚ)

Rok	Měsíc												Celkový úhrn
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
2020	20	72	32	30	88	168	77	122	67	63	26	21	787

Teplota vzduchu byla ve sledovaném pastevním období za rok 2020 vyšší než oproti dlouhodobému normálu. Nejvyšší teploty vzduchu byly v srpnu a nejnižší byly v květnu (viz. tabulka č. 9)

Tab. č. 9 – Úhrn teploty vzduchu [°C] jihočeského kraje za rok 2020 (ČHMÚ)

	Měsíc												
Rok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Průměr za rok
2020	0,2	3,6	3,4	9,0	10,5	15,7	17,1	17,9	13,2	8,1	3,1	0,8	0,8

U všech pastvin bylo vypočítáno aktuální zatížení jednotlivých honů a celkové zatížení. Byl také vypočítán měrný tlak skotu na půdu, aby se zjistilo, jaký vliv má skot na utužení půdy.

3 Výsledky

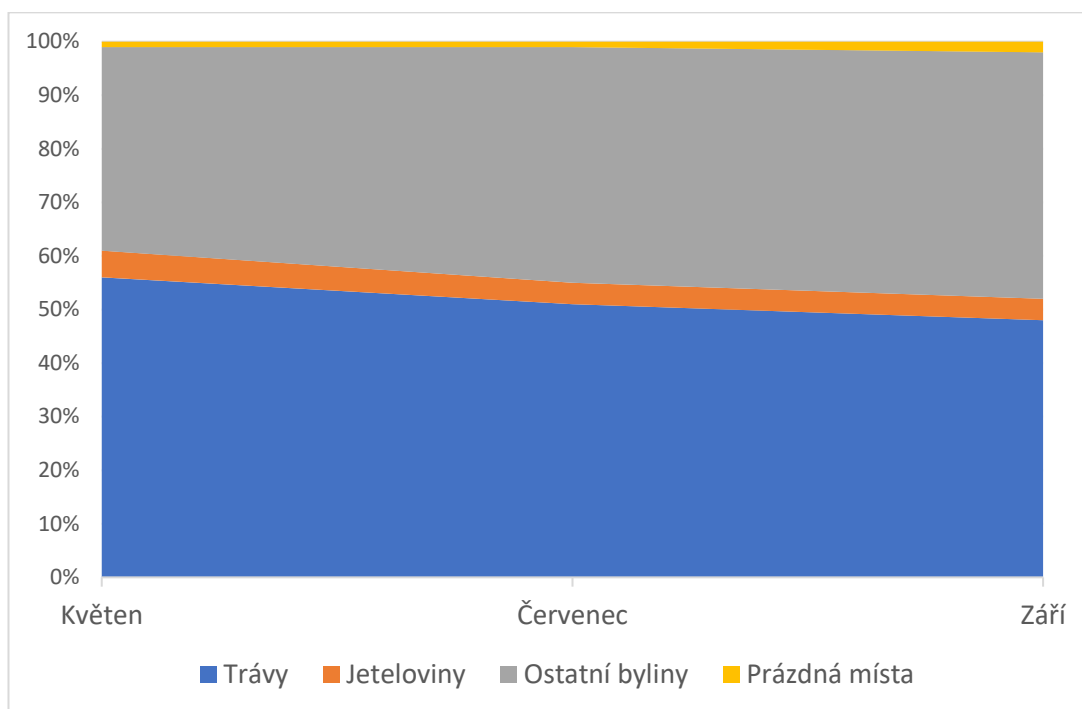
3.1 Botanické snímky jednotlivých pastvin a jejich vyhodnocení

Pastvina č. 1

Tab. č. 10 – Botanický snímek pastviny č. 1

Agrobotanická skupina	1. měření (květen)	2. měření (červenec)	3. měření (září)
Bojínek luční	8	5	6
Chrastice rákosovitá	.	1	2
Kostřava červená	5	4	4
Kostřava luční	8	5	4
Jílek vytrvalý	15	14	13
Lipnice luční	13	12	11
Psárka luční	2	2	1
Srha říznačka	2	2	3
Metlice trsnatá	2	3	2
Trojštět žlutavý	.	1	.
Pýr plazivý	1	2	1
Ovsík vyvýšený	.	.	1
Trávy celkem	56	51	48
Jetel luční	1	1	2
Jetel plazivý	4	3	2
Jeteloviny celkem	5	4	4
Jitrocel větší	5	7	5
Penízek rolní	5	6	6
Smetánka lékařská	6	3	4
Šťovík tupolistý	8	7	8
Řebříček obecný	.	1	1
Sedmikráska chudobka	1	.	.
Kopřiva dvoudomá	5	7	8
Pryskyřník plazivý	.	1	
Pcháč rolní	6	8	10
Kontryhel obecný	2	4	4
Ostatní byliny celkem	38	44	46
Prázdna místa	1	1	2

Graf č. 1 - Podíl agrobotanických skupin na pastvině č. 1



Z tabulky č. 10 a z grafu č. 1 vyplývá, že je zde malé zastoupení trav a velké množství bylin, to je způsobené velkým zatížením pastviny skotem a vlivem nedostatečného hnojení. Bylo by vhodné tuto situaci řešit přísevem jetelovin a trav, kterou doporučuje Skládanka et al. 2014 (viz. tabulka č. 6.). Vzhledem k tomu, že se pastviny nacházejí v programu ekologického zemědělství, je nutné, aby to byl povrchový přísev bez většího narušení drnu. Po přísevu by však muselo být stádo přesunuto na jinou pastvinu, což na této farmě není možné.

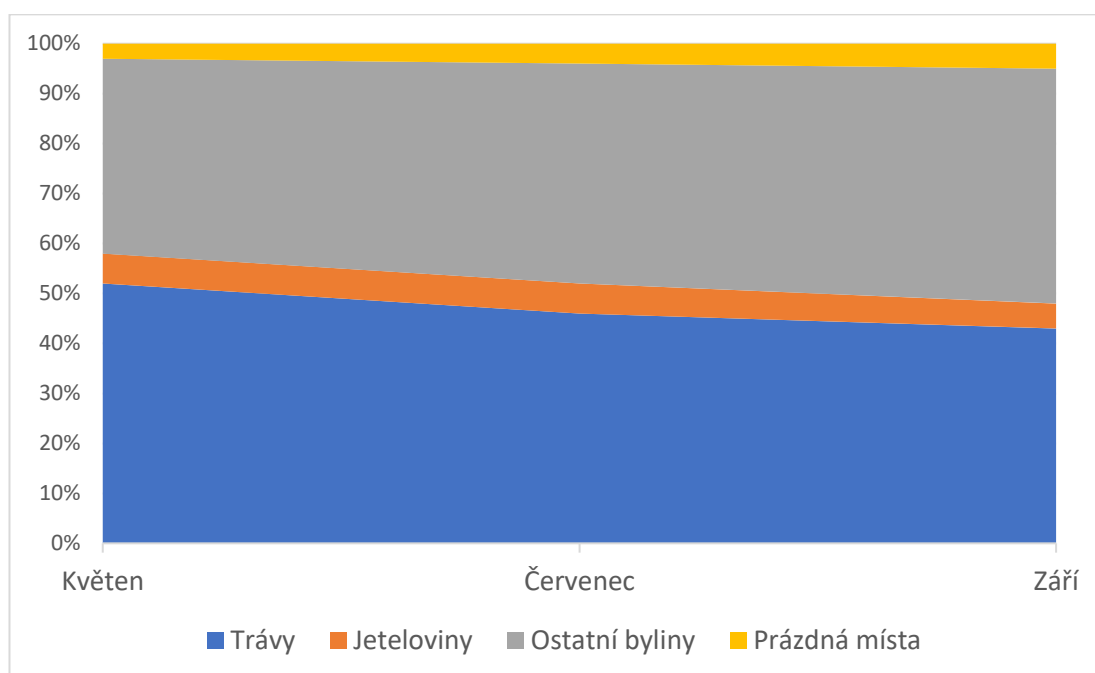
Z tabulky vyplývá, že největší podíl z travin má jílek vytrvalý, který podle Klimeše (1997) dobře zvládá sešlapávání. Je zde málo zastoupený jetel plazivý, což se dá snadno vyřešit přísevem. Je zde také hodně zastoupen pcháč rolní, který se dá odstranit sečením nedopasků.

Pastvina č. 2

Tab. č. 11 – Botanický snímek pastviny č. 2

Agrobotanická skupina	1. měření (květen)	2. měření (červenec)	3. měření (září)
Bojínek luční	7	5	5
Chrastice rákosovitá	.	.	1
Kostřava červená	4	5	3
Kostřava luční	8	6	5
Jílek vytrvalý	12	10	11
Lípnice luční	10	9	8
Psárka luční	5	8	6
Srha říznačka	3	2	2
Metlice trsnatá	1	.	.
Trojštět žlutavý	2	1	1
Pýr plazivý	.	.	1
Trávy celkem	52	46	43
Jetel luční	1	1	1
Jetel plazivý	5	5	4
Jeteloviny celkem	6	6	5
Jitrocel větší	6	5	5
Penízek rolní	3	1	1
Smetánka lékařská	8	5	5
Šťovík tupolistý	10	12	12
Řebříček obecný	3	4	4
Sedmikráska chudobka	2	1	2
Kopřiva dvoudomá	4	4	6
Pryskyřník plazivý	.	1	1
Pcháč rolní	2	1	1
Kontryhel obecný	1	4	4
Zvonek rozkladitý	.	3	3
Rozrazil rezekvítek	.	3	3
Ostatní byliny celkem	39	44	47
Prázdna místa	3	4	5

Graf č. 2 - Podíl agrobotanických skupin na pastvině č. 2



Z tabulky č. 11 a z grafu č. 2 vyplývá, že je zde malé zastoupení trav a velké zastoupení bylin, to je způsobené velkým zatížením pastviny skotem a vlivem nedostatečného hnojení. Bylo by vhodné tuto situaci řešit přísevem jetelovin a trav, kterou doporučuje Skládanka et al. 2014 (viz. tabulka č. 6.). Vzhledem k tomu, že se pastviny nacházejí v programu ekologického zemědělství, je nutné, aby to byl povrchový přísev bez většího narušení drnu. Po přísevu by však muselo být stádo přesunuto na jinou pastvinu, což na této farmě není možné.

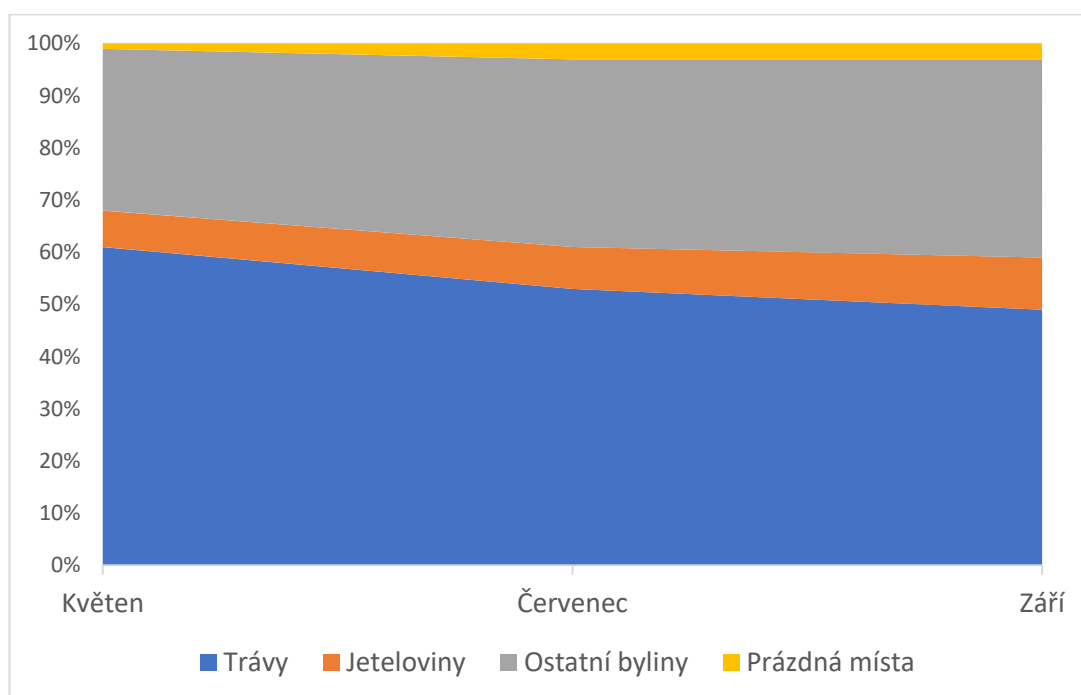
Z tabulky je patrné větší zastoupení jitrocelu většího a šťovíku tupolistého, což je podle Skládanky et al. (2014) způsobeno nadměrným zatížením a nadměrným utužením půdy. Je vhodné na této pastvině častěji sekat nedopasky, aby bylo zastaveno šíření těchto nevhodných druhů.

Pastvina č. 3

Tab. č. 12 – Botanický snímek pastviny č. 3

Agrobotanická skupina	1. měření (květen)	2. měření (červenec)	3. měření (září)
Bojínek luční	10	9	9
Chrastice rákosovitá	2	2	2
Kostřava červená	4	5	4
Kostřava luční	8	5	5
Jílek vytrvalý	14	12	12
Lípnice luční	13	11	10
Psárka luční	5	4	2
Srha říznačka	3	3	3
Metlice trsnatá	2	1	1
Trojštět žlutavý	.	.	1
Pýr plazivý	.	1	.
Trávy celkem	61	53	49
Jetel luční	2	2	3
Jetel plazivý	5	6	7
Jeteloviny celkem	7	8	10
Jitrocel větší	5	5	4
Penízek rolní	2	3	3
Smetánka lékařská	5	3	3
Šťovík tupolistý	3	7	8
Řebříček obecný	2	5	6
Sedmikráska chudobka	1	.	.
Kopřiva dvoudomá	5	6	7
Pryskyřník plazivý	2	1	
Pcháč rolní	4	5	5
Kontryhel obecný	2	1	2
Ostatní byliny celkem	31	36	38
Prázdna místa	1	3	3

Graf č. 3 - Podíl agrobotanických skupin na pastvině č. 3



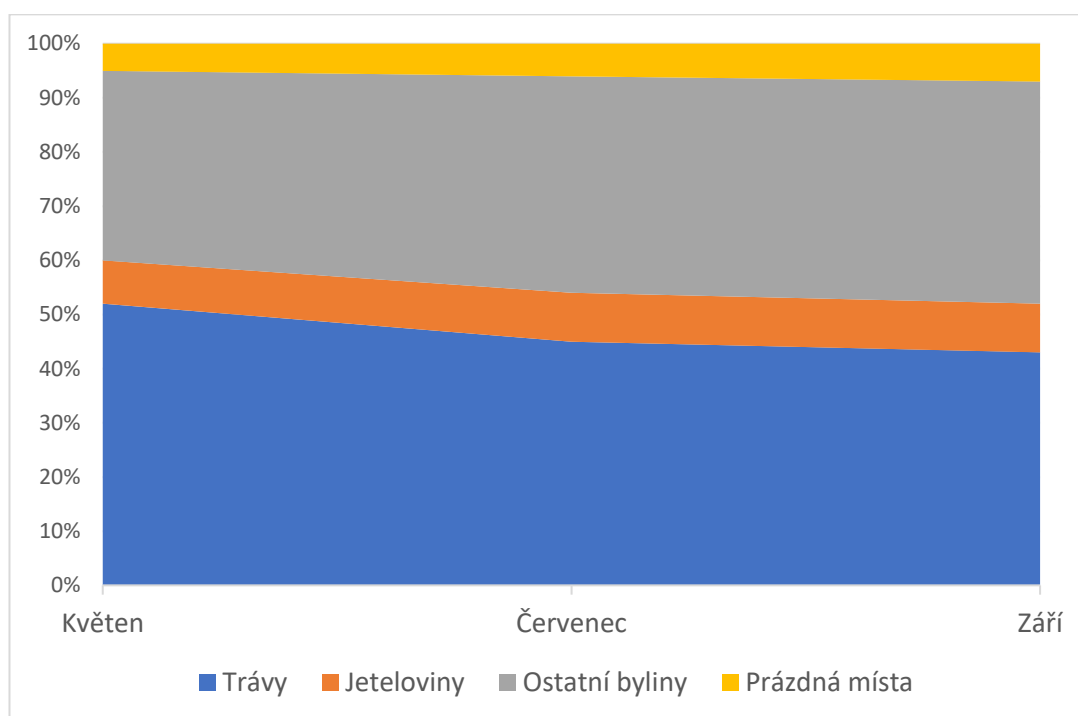
Z tabulky č. 12 a z grafu č. 3 vyplývá, že je zde malé zastoupení trav a velké množství bylin, to je způsobené velkým zatížením pastviny skotem a vlivem nedostatečného hnojení. Bylo by vhodné tuto situaci řešit přísevem jetelovin a trav, kterou doporučuje Skládanka et al. 2014 (viz. tabulka č. 6.). Vzhledem k tomu, že se pastviny nacházejí v programu ekologického zemědělství, je nutné, aby to byl povrchový přísev bez většího narušení drnu. Po přísevu by však muselo být stádo přesunuto na jinou pastvinu, což na této farmě není možné. Bylo by také vhodné více hnojit například kompostem nebo hnojem.

Pastvina č. 4

Tab. č. 13 – Botanický snímek pastviny č. 4

Agrobotanická skupina	1. měření (květen)	2. měření (červenec)	3. měření (září)
Bojínek luční	2	1	2
Kostřava červená	12	11	10
Kostřava luční	10	8	7
Jílek vytrvalý	3	3	4
Lipnice luční	11	8	8
Psárka luční	5	6	5
Srha říznačka	3	2	2
Metlice trsnatá	4	5	4
Trojštět žlutavý	2	1	1
Trávy celkem	52	45	43
Jetel luční	3	4	4
Jetel plazivý	5	5	5
Jeteloviny celkem	8	9	9
Jitrocel větší	8	8	7
Penízek rolní	4	4	5
Smetánka lékařská	8	9	6
Šťovík tupolistý	3	4	5
Řebříček obecný	3	4	4
Sedmikráska chudobka	2	.	.
Kopřiva dvoudomá	1	2	3
Pryskyřník plazivý	.	1	1
Pcháč rolní	1	2	2
Kontryhel obecný	1	3	4
Zvonek rozkladitý	1	2	1
Rozrazil rezekvítek	1	1	2
Kokoška pastuší tobolka	2	1	1
Ostatní byliny celkem	35	40	41
Prázdna místa	5	6	7

Graf č. 4 - Podíl agrobotanických skupin na pastvině č. 4



Z tabulky č. 13 a z grafu č. 4 vyplývá, že je zde malé zastoupení trav a velké množství bylin, to je způsobené velkým zatížením pastviny skotem a vlivem nedostatečného hnojení. Bylo by vhodné tuto situaci řešit přisevem jetelovin a trav, kterou doporučuje Skládanka et al. 2014 (viz. tabulka č. 6.). Vzhledem k tomu, že se pastviny nacházejí v programu ekologického zemědělství, je nutné, aby to byl povrchový přisev bez většího narušení drnu. Po přisevu by však muselo být stádo přesunuto na jinou pastvinu, což na této farmě není možné.

Jitrocel větší jasně indikuje větší utužení pastviny. Dá se snadno redukovat sečením nedopasků, nebo kombinací pastvou a sklizní píce na seno. Na této pastvině je i vidět vyšší zastoupení jetelů.

3.2 Botanické snímky z příkrmiště a z okolí napáječek

Obrázek 5 - Napajedlo a příkrmiště s viditelnou ušlapanou plochou se zvířaty uprostřed u krmiva a napáječek (Mapy.cz).



Tab. č. 14 - Botanické snímky z příkrmiště a z okolí napáječek

Agrobotanická skupina	Stanoviště č. 1	Stanoviště č. 2	stanoviště č. 3
Bojínek luční	6	5	6
Lipnice roční	13	10	9
Lipnice luční	30	25	35
Srha říznačka	5	4	5
Trávy celkem	54	44	55
Jetel plazivý	3	5	1
Jeteloviny celkem	3	5	1
Šťovík tupolistý	5	6	4
Jitrocel větší	2	1	-
Byliny celkem	7	7	4
Prázdná místa	36	44	40

Z tabulky č. 14 je patrné vysoké zatížení a utužení této plochy na pastvině, kde se nalézá příkrmiště a napáječky. Přítomnost šťovíku tupolistého a jitrocelu většího značí podle Klimeše (1997) právě velké zatížení a utužení pastviny. Klimeš (1997) uvádí, že lipnice roční se při intenzivním sešlapávání spásání porostů snadno šíří. Vysoký podíl lipnice luční je podle Skládanky et al. (2014) způsobený její odolností vůči sešlapávání. Vysoký podíl prázdných míst jen ukazuje, jak moc je drn poškozený intenzivní aktivitou skotu u napajedel a příkrmiště.

3.3 Sledování skotu při pastvě

Při všech sledování skotu na pastvě, byl počet zvířat následující: 56 krav, 2 plemeníci, 35 telat (z toho 21 býčků a 14 jaloviček), 22 jalovic starší nad 2 roky. Sledování proběhlo v červnu (1.6.-7.6.), v červenci (20.7.-31.7) a v září (21.9.-30.9.).

3.3.1 Červen 1.6.-7.6.2020

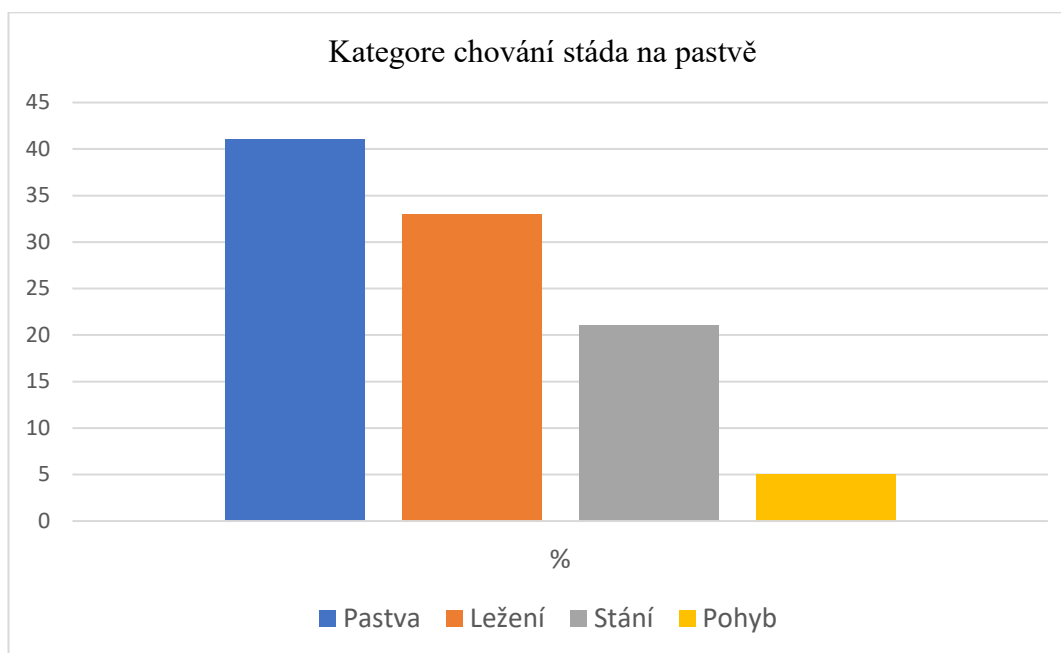
V prvním sledovacím období se ranní teploty vzduchu pohybovaly okolo 9 °C. Kromě 5. června, kdy teplota dosahovala denního maxima 20 °C, dosahovaly maximální denní teploty v ostatních dnech okolo 23 °C. Nejvíce srážek spadlo 5. června, kdy také byla nejnižší délka slunečního svitu za celý první sledovací období. Jinak bylo ostatní dny většinou polojasno. Sledování proběhlo na pastvině číslo 4.

Pastva skotu dosahovala průměrně 41 % za den, což je 9,84 hodin. Skot se věnoval pastvě ve dvou hlavních periodách, ráno (od 6:30 do 9:00) a večer (od 18:30 do 21:00). Pastvě se v těchto periodách věnovalo až 2/3 všech jedinců ve stádě. Skot **ležel** až 33 %, což je 7,92 hodin za den. Skot nejčastěji vyhledával místa pro ležení na okraji lesního porostu a u zdroje vody. Stádo strávilo **stáním** až 21 %, to je 5,04 hodin za celý den. Při stání se skot zabýval přežvykováním a očistou, ale mnohé kusy držely strnulou pozici i několik minut. **Pohybu** se skot věnoval zhruba 1,2 hodin (5 %). Většinou se přemísťoval za vodou nebo za stínem. Skot na pastvině byl napájen míčovými napáječkami a žlabem na vodu (vertikálně rozpůlená cisterna na vodu). Při potřebě žízňě dával skot raději přednost žlabu než napáječkám, kdy se u žlabu nahromadilo až 10 až 25 dospělých jedinců, zatímco u míčových napáječek se nahromadilo asi 5 až 10 dospělých jedinců. V tomto období nebylo stádo nijak přikrmováno. U napáječek se zdržoval přibližně 5 hodin za den.

Tab. č. 15 – Výsledky sledování za období od 1.6.2020 do 7.6.2020

Sledovaná kategorie:	Hodiny	%
Pastva	9,84	41
Ležení	7,92	33
Stání	5,04	21
Pohyb	1,2	5

Graf č. 5 - Výsledky sledování za období od 1.6.2020 do 7.6.2020



3.3.2 Červenec 20.7.-31.7.2020

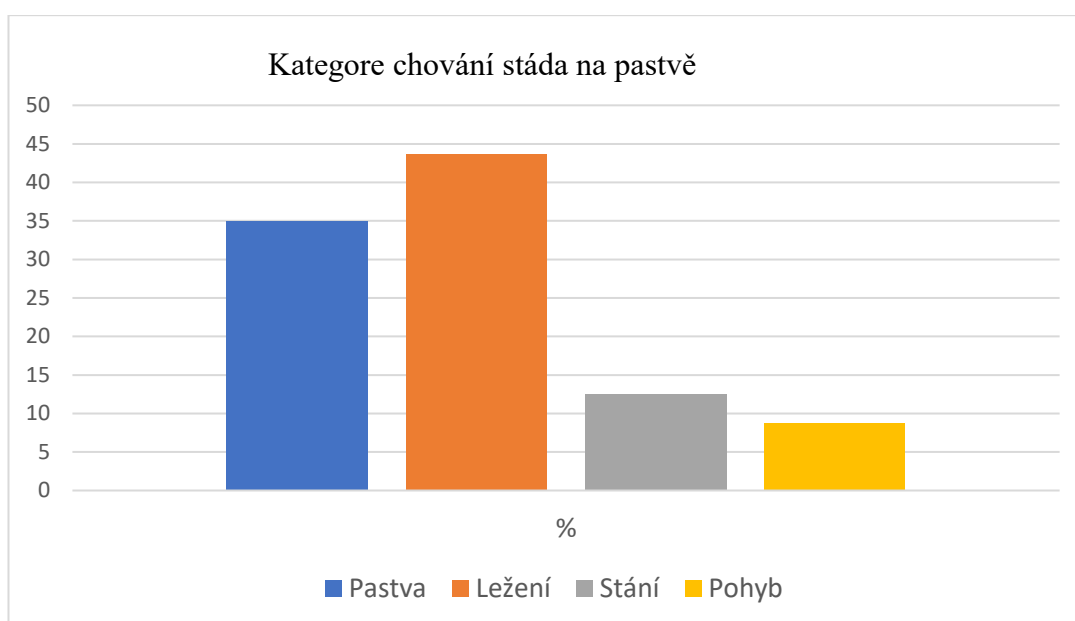
Ve druhém sledovacím období se průměrná minimální teplota vzduchu pohybovala okolo 13,9 °C. Teploty v odpolední hodinách se průměrně pohybovaly okolo 28 °C. Během tohoto sledovacího období nebyly zaznamenány žádné srážky. Po větší část sledování bylo jasné počasí. Sledování probíhalo první tři dny na pastvině číslo 4 a zbytek pozorování probíhal na pastvině číslo 2.

Pastva skotu dosahovala 35 % za den, což dělá 8,4 hodin. Skot se věnoval pastvě ve dvou hlavních periodách, ráno (od 6:00 do 8:00) a večer (od 19:00 do 21:30). Pastvě se v těchto periodách věnovalo až 2/3 všech jedinců ve stádě. **Ležením** se skot věnoval až 43,75 %, což je 10,5 hodin. Stádo strávilo **stáním** zhruba 12,5 %, což jsou 3,0 hodiny za celý den. Při stání se skot zabýval přežvykáním a očištěním, ale mnohé kusy držely strnulou pozici i několik minut. V horkých dnech se také skot přitiskl co nejbližší k sobě. **Pohybu** se skot věnoval zhruba 2,1 hodin (8,75 %). Vzhledem k tomu, že ve sledovaném období panovaly vysoké teploty, tak se stádo přemísťovalo hlavně za vodou a stínem. Skot na pastvině byl napájen míčovými napáječkami a žlabem na vodu. Při potřebě žízňně dával skot raději přednost žlabu než napáječkám, kdy se u žlabu nahromadilo až 10 až 25 dospělých jedinců, zatímco u míčových napáječek se nahromadilo asi 5 až 10 dospělých jedinců. V prostoru napáječek se stádo zdržovalo cca 5 hodin.

Tab. č. 16 – Výsledky sledování za období od 20.7.2020 do 31.7.2020

Sledovaná kategorie:	Hodiny	%
Pastva	8,4	35
Ležení	10,5	43,75
Stání	3,0	12,5
Pohyb	2,1	8,75

Graf č. 6 - Výsledky sledování za období od 20.7.2020 do 31.7.2020



3.3.3 Září 21.9.-30.9.2020

Nejnižší denní teploty za třetí sledovací období činily 6,9 °C. Teploty v odpoledních hodinách se průměrně pohybovaly okolo 17,8 °C. Od 25. září až do 29. září přibýlo výrazné množství srážek (v průměru 12,8 mm za den). Při deštivých dnech bylo zataženo, jinak bylo převážně polojasno. Sledování probíhalo na pastvinách číslo 4, 2, 1 a 3.

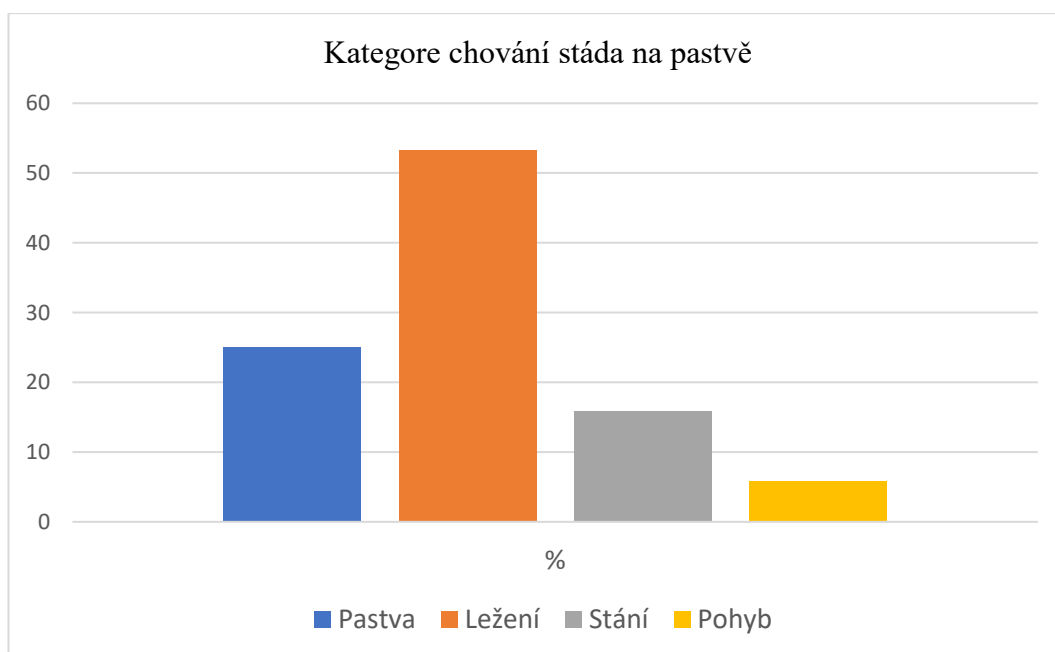
Pastva skotu dosahovala 25 %, což dělá 6 hodin za den. Stádo se páslo ve třech hlavních periodách, kdy první byla mezi 6 hodinou a 8 hodinou, druhá proběhla okolo 13 hodiny a poslední nastala okolo 18 hodny. Pastvě se v těchto periodách věnovalo až 2/3 všech jedinců ve stádě. **Ležení** se skot věnoval až 53,3 %, což je 12,8 hodin za den. Stádo strávilo **stáním** okolo 15,83 %, což jsou 3,8 hodiny za celý den. Při stání se skot zabýval přežvykováním a očistou, ale mnohé kusy držely strnulou pozici i několik minut. **Pohybu** se skot věnoval zhruba 1,4 hodin za celý den (5,87 %). Stádo se pohybovalo převážně za potravou a vodou. Napájení bylo zprostředkováno

míčovými napáječkami a žlabem na vodu. Při potřebě žízně dával skot raději přednost žlabu než napáječkám, kdy se u žlabu nahromadilo až 10 až 25 dospělých jedinců, zatímco u míčových napáječek se nahromadilo přibližně 5 až 10 dospělých jedinců. Po vydatných srážkách někteří jedinci vyhledávali vodu v kalužích. Během tohoto sledovacího období byl skot příkrmován senem. Stádo bylo u příkrmišť a u napáječek přibližně 7 hodin za den.

Tab. č. 17 - Výsledky sledování za období od 21.9.2020 do 30.9.2020

Sledovaná kategorie:	Hodiny	%
Pastva	6	25
Ležení	12,8	53,3
Stání	3,8	15,83
Pohyb	1,4	5,87

Graf č. 7 - Výsledky sledování za období od 21.9.2020 do 30.9.2020



3.4 Zatížení sledovaných pastvin

Tab. č. 18 – Počet a průměrná hmotnost stáda během pastevní sezóny

Kategorie	Počet kusů	Průměrná hmotnost (kg)
Krávy	56	640
Býk starší 2 roky	2	1000
Telata do 1 roku	35	150
Jalovice nad 2 roky	22	400
Celková živá hmotnost stáda:	51 890 kg (51,9 t)	
Přepočet na DJ:	103,78 DJ	

Tab. č. 19 – Rozdělení pastvy do jednotlivých oplůtků a jejich charakteristika

Názvy oplůtků	Velikost oplůtků (ha)	Počet cyklů	Počet dnů, které strávilo stádo na oplůtkách (a _t)
Pastvina č.1	6,86	6	43
Pastvina č.2	6,26	5	39
Pastvina č.3	8,7	5	45
Pastvina č.4	7,8	5	40

Délka pastevní sezóny byla 166 dnů (t). Celková plocha pastvin je 30,32 ha.

Celkové (průměrné) zatížení pastvin:

$$Czp = \check{Z} (t) / P (ha) = 51,9 / 30,32 = 1,712 \text{ t.ha}^{-1} \cdot 2 = \mathbf{3,424 \text{ DJ.ha}^{-1}}$$

Zatížení pastviny č. 1:

$$\text{Hustota ztížení oplůtku (Hop): } Hop = \check{Z} / Po = 51,9 / 6,86 = \mathbf{7,566 \text{ t.ha}^{-1}}$$

Okamžité zatížení oplůtku (OZop)

$$Ozop = Hop \cdot 2 = 7,566 \cdot 2 = \mathbf{15,132 \text{ DJ.ha}^{-1}}$$

Průměrné roční zatížení (RZop):

$$RZop = Hop \cdot 2 \cdot a_t / t = 7,566 \cdot 2 \cdot 43/166 = 15,132 \cdot 0,26 = \mathbf{3,93 \text{ DJ.ha}^{-1}}$$

Zatížení pastviny č. 2:

Hustota ztížení oplůtku (Hop): $Hop = \check{Z} / Po = 51,9 / 6,26 = 8,291 \text{ t.ha}^{-1}$

Okamžité zatížení oplůtku (OZop)

$Ozop = Hop \cdot 2 = 8,291 \cdot 2 = 16,582 \text{ DJ.ha}^{-1}$

Průměrné roční zatížení (RZop):

$RZop = Hop \cdot 2 \cdot a_t / t = 8,291 \cdot 2 \cdot 39/166 = 16,582 \cdot 0,235 = 3,9 \text{ DJ.ha}^{-1}$

Zatížení pastviny č. 3:

Hustota ztížení oplůtku (Hop): $Hop = \check{Z} / Po = 51,9 / 8,7 = 5,966 \text{ t.ha}^{-1}$

Okamžité zatížení oplůtku (OZop):

$Ozop = Hop \cdot 2 = 5,966 \cdot 2 = 11,932 \text{ DJ.ha}^{-1}$

Průměrné roční zatížení (RZop):

$RZop = Hop \cdot 2 \cdot a_t / t = 5,966 \cdot 2 \cdot 45/166 = 11,932 \cdot 0,27 = 3,22 \text{ DJ.ha}^{-1}$

Zatížení pastviny č. 4:

Hustota ztížení oplůtku (Hop): $Hop = \check{Z} / Po = 51,9 / 7,8 = 6,654 \text{ t.ha}^{-1}$

Okamžité zatížení oplůtku (OZop):

$Ozop = Hop \cdot 2 = 6,654 \cdot 2 = 13,308 \text{ DJ.ha}^{-1}$

Průměrné roční zatížení (RZop):

$RZop = Hop \cdot 2 \cdot a_t / t = 6,654 \cdot 2 \cdot 40/166 = 13,308 \cdot 0,24 = 3,2 \text{ DJ.ha}^{-1}$

Zatížení pastevního porostu v místě, kde se nalézá příkrmiště a zdroj vody na pastvině:

Plocha příkrmiště a okolo napáječek: $3\,200 \text{ m}^2 = 0,32 \text{ ha}$ (součet ploch u napáječek ze čtyř honů).

Průměrný počet hodin, které pobývalo stádo na tomto místě za pastevní sezónu: 929,6 hodin (součet hodin pobytu stáda u napáječek ze čtyř honů, získáno z etologického sledování skotu na pastvině).

Délka pastevní sezóny přepočtená na hodiny: 3 984 hodin

Hustota ztížení oplůtku (Hop): $Hop = \check{Z} / Po = 51,9 / 0,32 = 162,188 \text{ t.ha}^{-1}$

Okamžité zatížení oplůtku (OZop):

$Ozop = Hop \cdot 2 = 162,188 \cdot 2 = 324,376 \text{ DJ.ha}^{-1}$

Průměrné roční zatížení (RZop):

$RZop = Hop \cdot 2 \cdot a_t / t = 162,188 \cdot 2 \cdot 929,6 / 3984 = 324,376 \cdot 0,23 = 74,61 \text{ DJ.ha}^{-1}$

3.4.1 Výpočet měrného tlaku skotu na půdu

Byla zjištěna plocha paznehtu krávy o hmotnosti 640 kg. Plocha paznehtu je 8 718 mm², což je 0,00872 m².

Měrný tlak (p):

$p = F/S = (640 \cdot 10) / 0,00872 = 733,945 \text{ kPa}$ (Tlak krávy na půdu, kdyby stála jen na jedné končetině)

$733,945 / 4 = \mathbf{183,47 \text{ kPa}}$ (Tlak krávy na půdu, když je celá hmotnost krávy rovnoměrně rozdělena na všechny končetiny). Kráva tak působí na jeden cm² 1,835 kg, když stojí na všech čtyřech končetinách. Tlak se však zvyšuje při pohybu zvířete, když stojí střídavě na 2 až 3 končetinách. Měrný tlak se tak střídá mezi 366 kPa a 245 kPa.

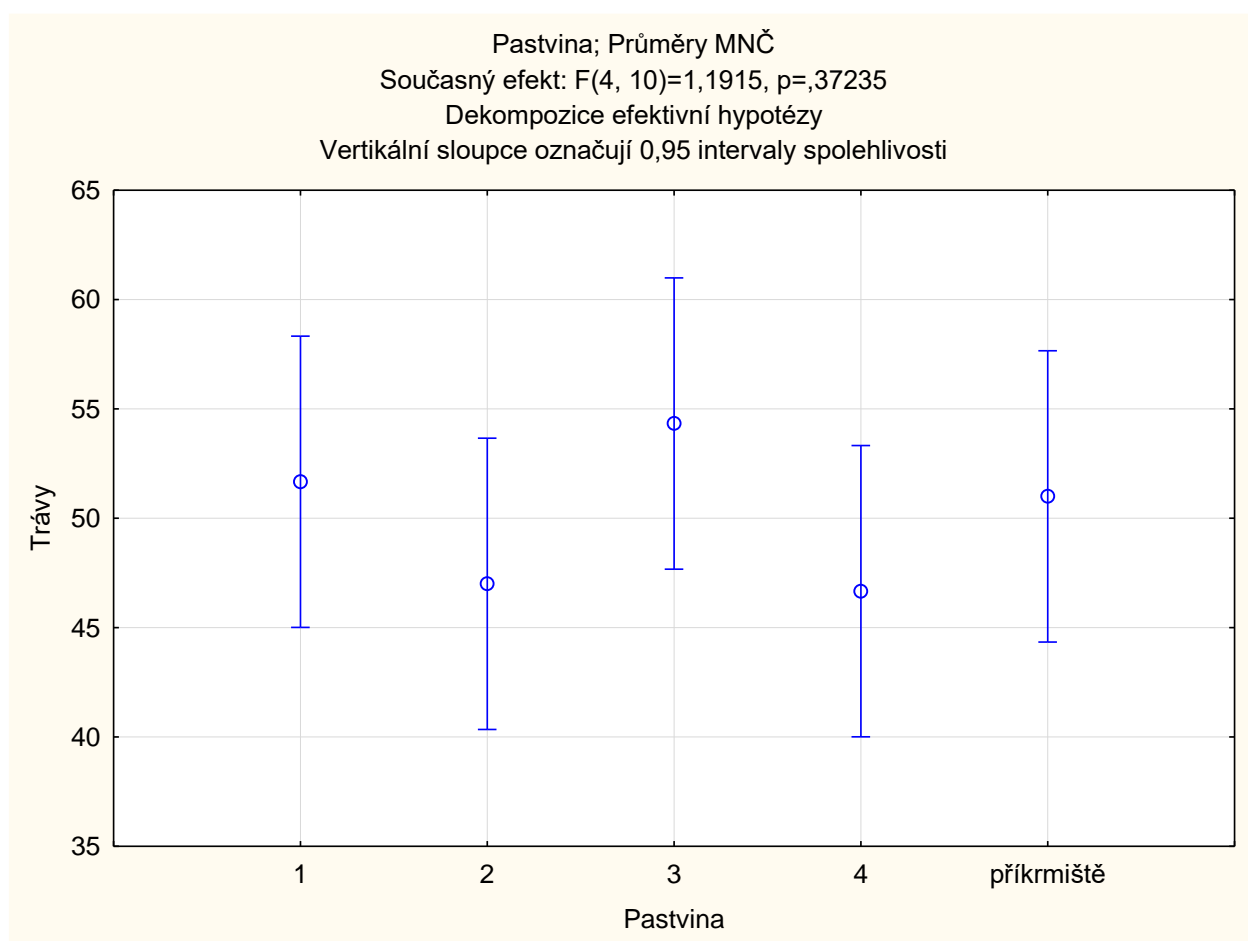
3.5 Statistické vyhodnocení získaných dat

Tab. č. 20 - Analýza variací hodnot pokryvností agrobotanické skupiny trav v závislosti na pastvině (zatížení).

Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F-hodnota	p-hodnota ¹⁾
76,93	2	38,47	1,448	0,273334
127,73	4	31,93	1,192	0,372346
268,00	10	26,80	-	-

1) p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úroveň znaku – pastviny, resp. zatížení) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ popř. $i < 0,01$ 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. 8 - Plošná pokryvnost trav v % na jednotlivých pastvinách s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměrů.



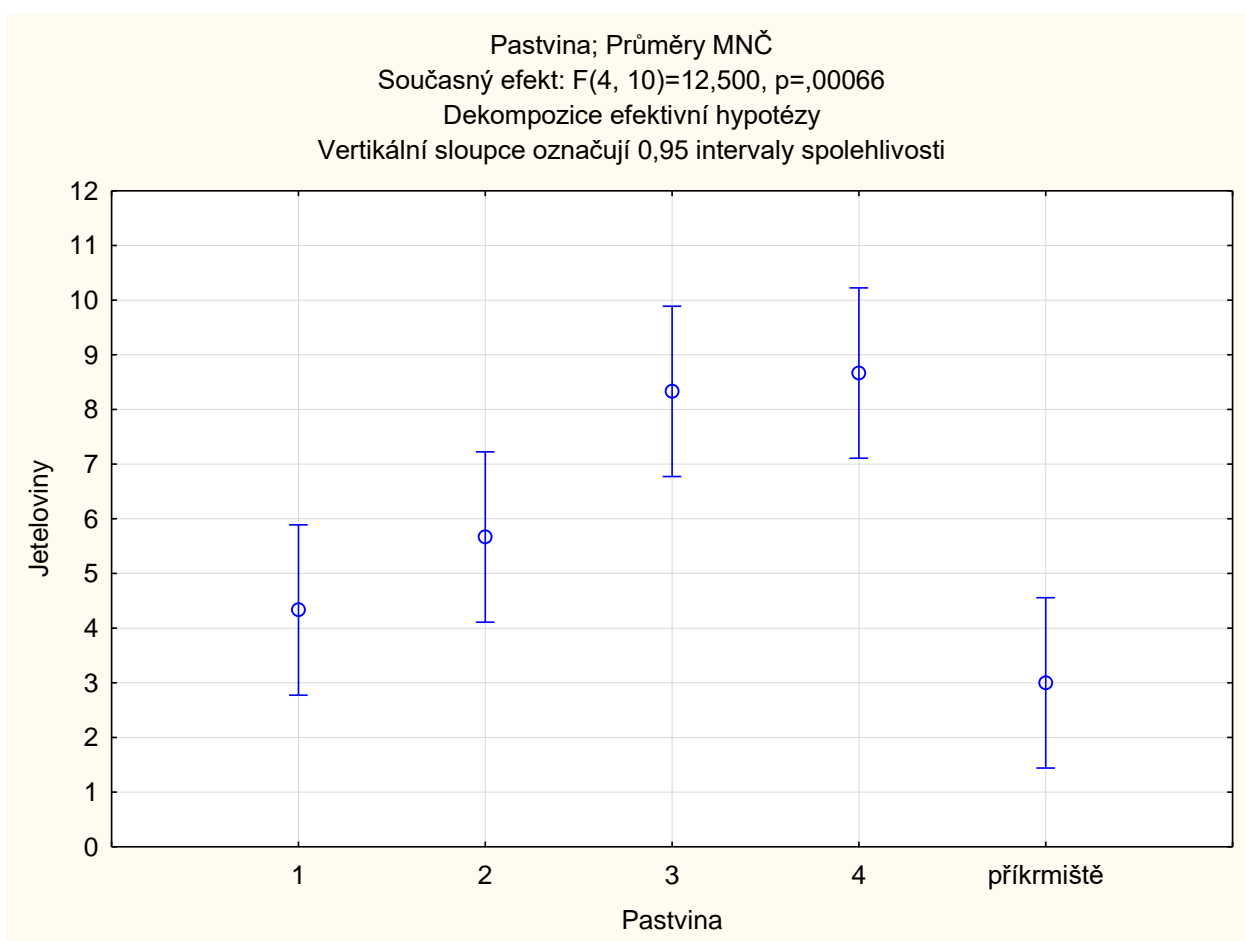
Mezi pastvinami navzájem i mezi příkrmíštěm není statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$). Trávy se ukazují jako velmi (nejvíce) odolné k sešlapání a jejich pokryvnost je ovlivněna také vodním a výživným režimem. Jsou poslední funkční skupinou, která

přežívá při vysokém zatížení. Nicméně výška porostu a produkce biomasy se při vyšším zatížení snižují.

Tab. č. 21 - Analýza variací hodnot pokryvností agrobotanické skupiny jetelovin v závislosti na pastvině (zatížení).

Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F-hodnota	p-hodnota
73,3333	4	18,3333	12,5000***	0,000664
1,6000	2	0,8000	0,111111	0,895749
14,6667	10	1,4667	-	-

Graf č. 9 - Plošná pokryvnost jetelovin v % na jednotlivých pastvinách s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměrů.

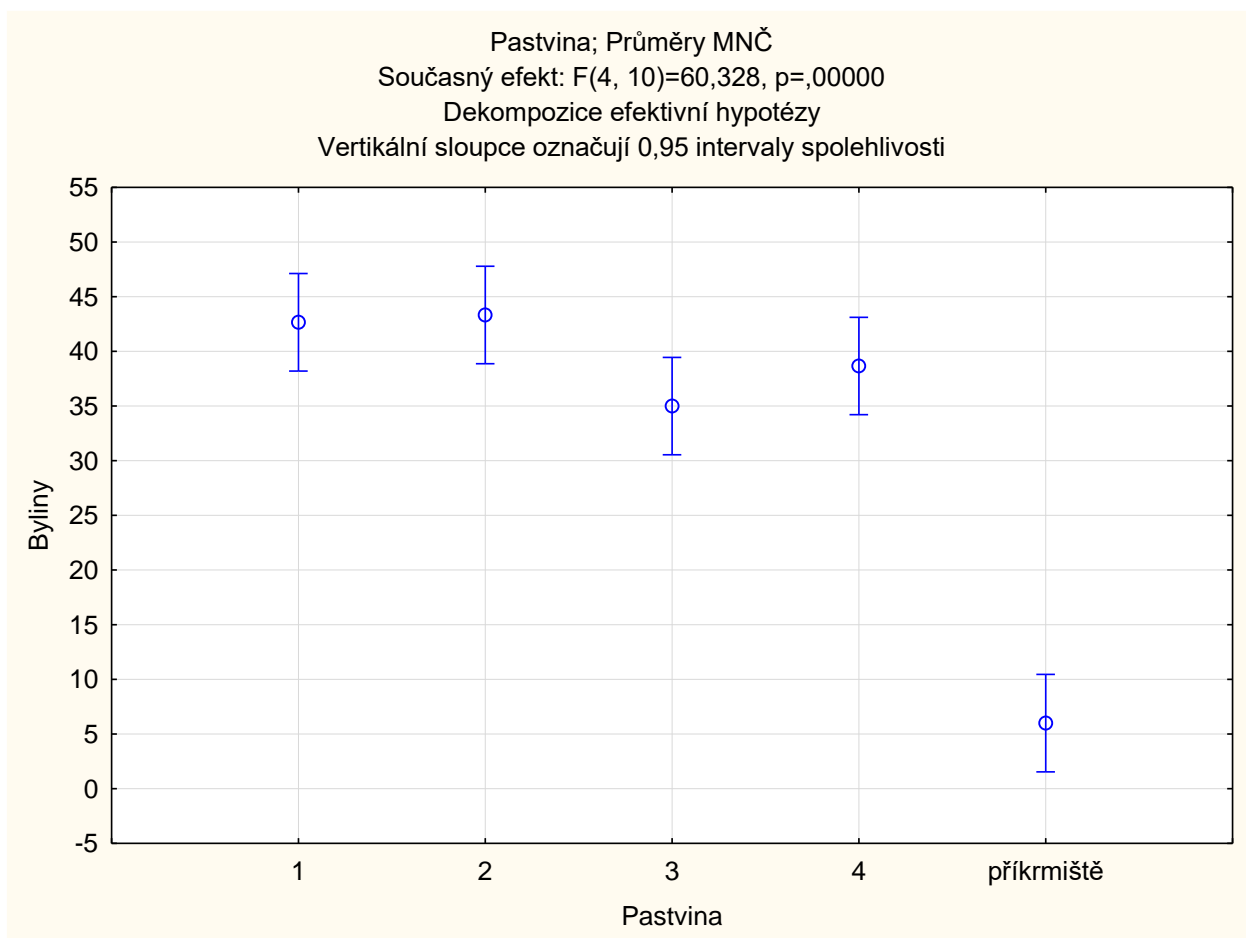


Mezi pastvinami navzájem i mezi příkrmíštěm (a okolí napajedla) je statisticky velmi vysoce významný rozdíl ($p < 0,05$). Na pastvinách č. 3 a 4 je pokryvnost jetelovin vyšší. Výrazně se odlišuje příkrmíště, kde je již zatížení pro výskyt jetelovin příliš vysoké a jejich výskyt je zanedbatelný. Pouze po přemístění příkrmíště nebo napajedla by jeteloviny v porostu mohly regenerovat.

Tab. č. 22 - Analýza variancí hodnot pokryvností agrobotanické skupiny jetelovin v závislosti na pastvině (zatížení).

Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F-hodnota	p-hodnota
2895,73	4	723,93	60,328***	0,000001
18,53	2	9,27	0,03710	0,963689
120,00	10	12,00	-	-

Graf č. 10 - Plošná pokryvnost bylin v % na jednotlivých pastvinách s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměrů.

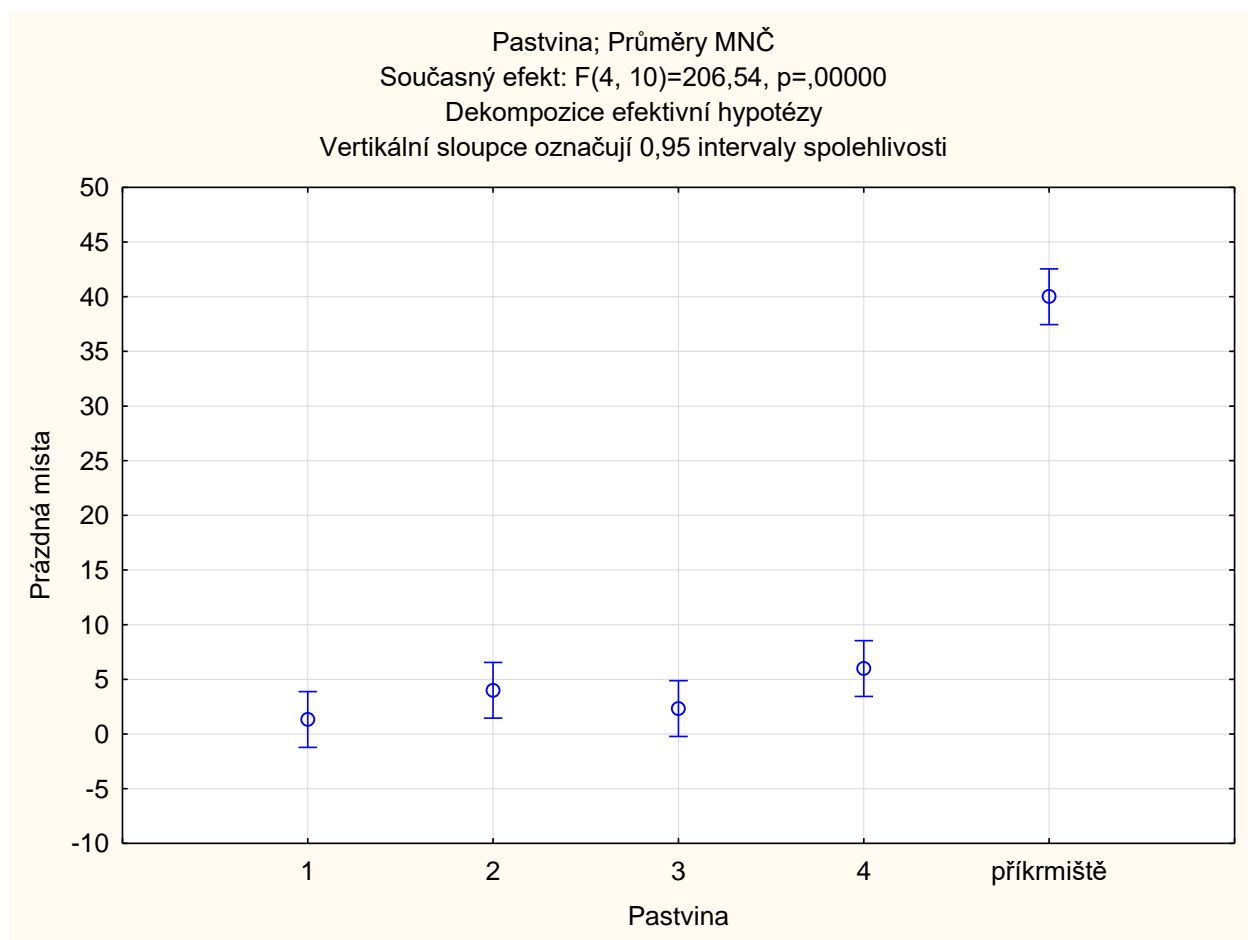


Mezi pastvinami navzájem i mezi příkrmištěm (a okolí napajedla) je statisticky velmi vysoce významný rozdíl ($p < 0,05$). Výrazně nižší je pokryvnost u příkrmiště, kde je již zatížení pro výskyt bylin příliš vysoké a jejich výskyt je zanedbatelný. Přežívají jen jitrocel větší, rdesno ptačí, ojediněle šťovík tupolistý a jitrocel kopinatý. Pouze po přemístění příkrmiště nebo napajedla by se pokryvnost bylin v porostu postupně opět zvyšovala.

Tab. č. 23 - Analýza variancí hodnot plošného podílu prázdných míst v závislosti na pastvině (zatížení).

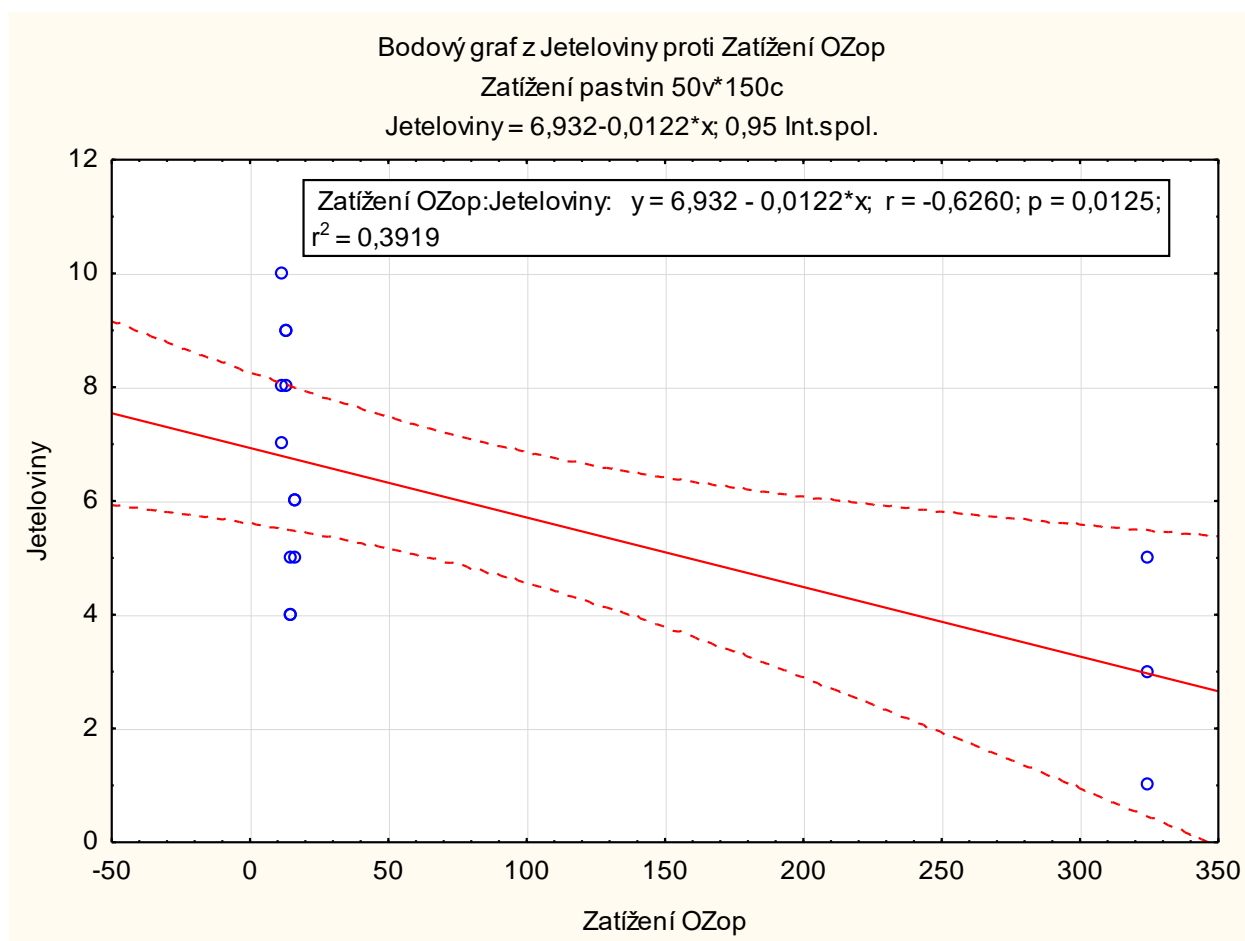
Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F-hodnota	p-hodnota
3249,600	4	812,400	206,542***	0,000000
10,533	2	5,267	0,019278	0,980937
39,333	10	3,933	-	-

Graf č. 11 - Plošný podíl prázdných míst v % na jednotlivých pastvinách s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměrů.



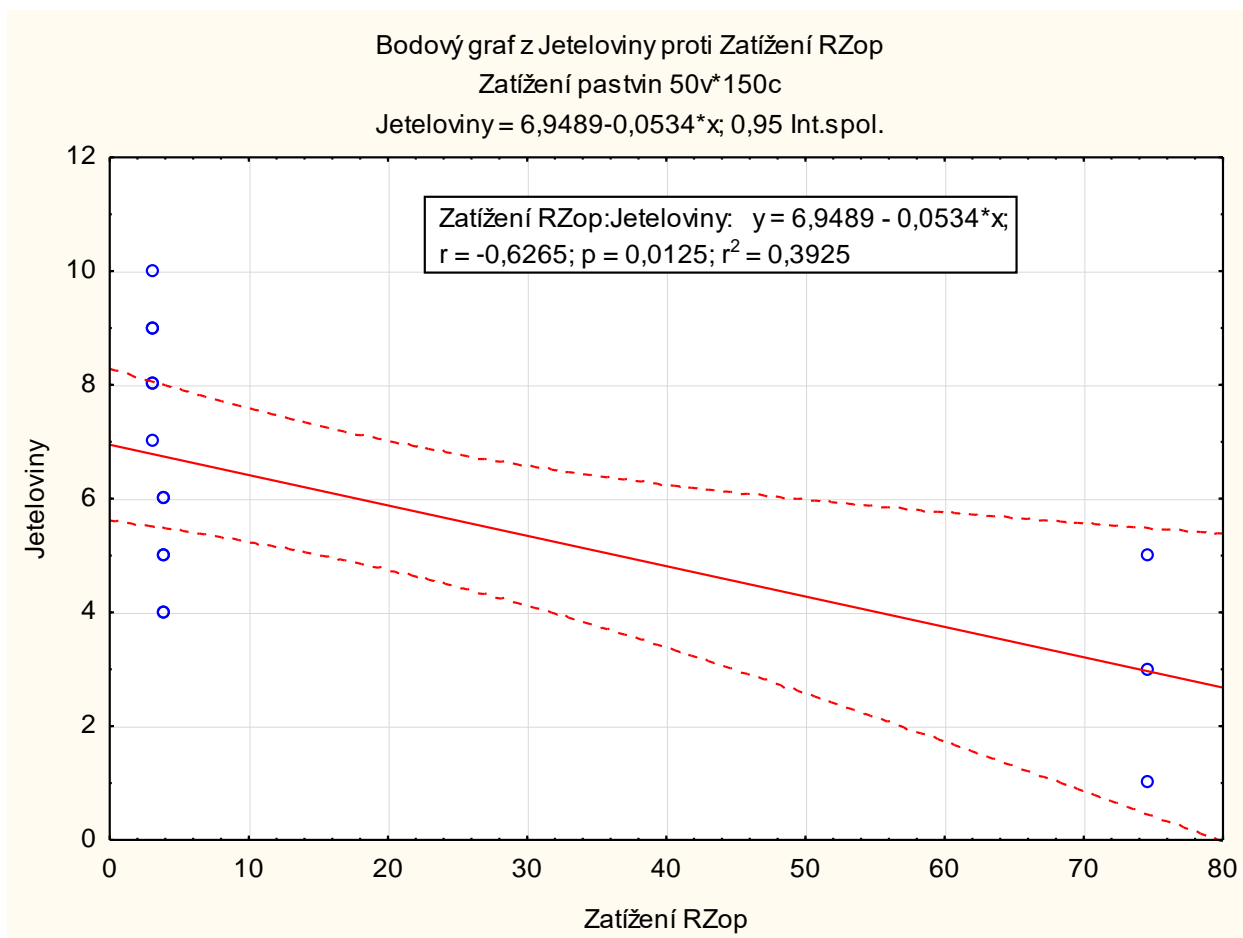
Mezi pastvinami navzájem i mezi příkrmíštěm (a okolí napajedla) je statisticky velmi vysoce významný rozdíl ($p < 0,05$). Výrazně vyšší je podíl prázdných míst u příkrmíště, kde je již zatížení pro výskyt většiny rostlinných druhů příliš vysoké a jejich pokrývnost je snížena. Pokud by se zatížení dále zvyšovalo, byl by povrch půdy zcela holý, případně různě hluboce rozšlapaný podle aktuální vlhkosti půdy.

Graf č. 12 - Korelace mezi okamžitým (krátkodobým) zatížením pastvin a pokryvností jetelovin (v %).



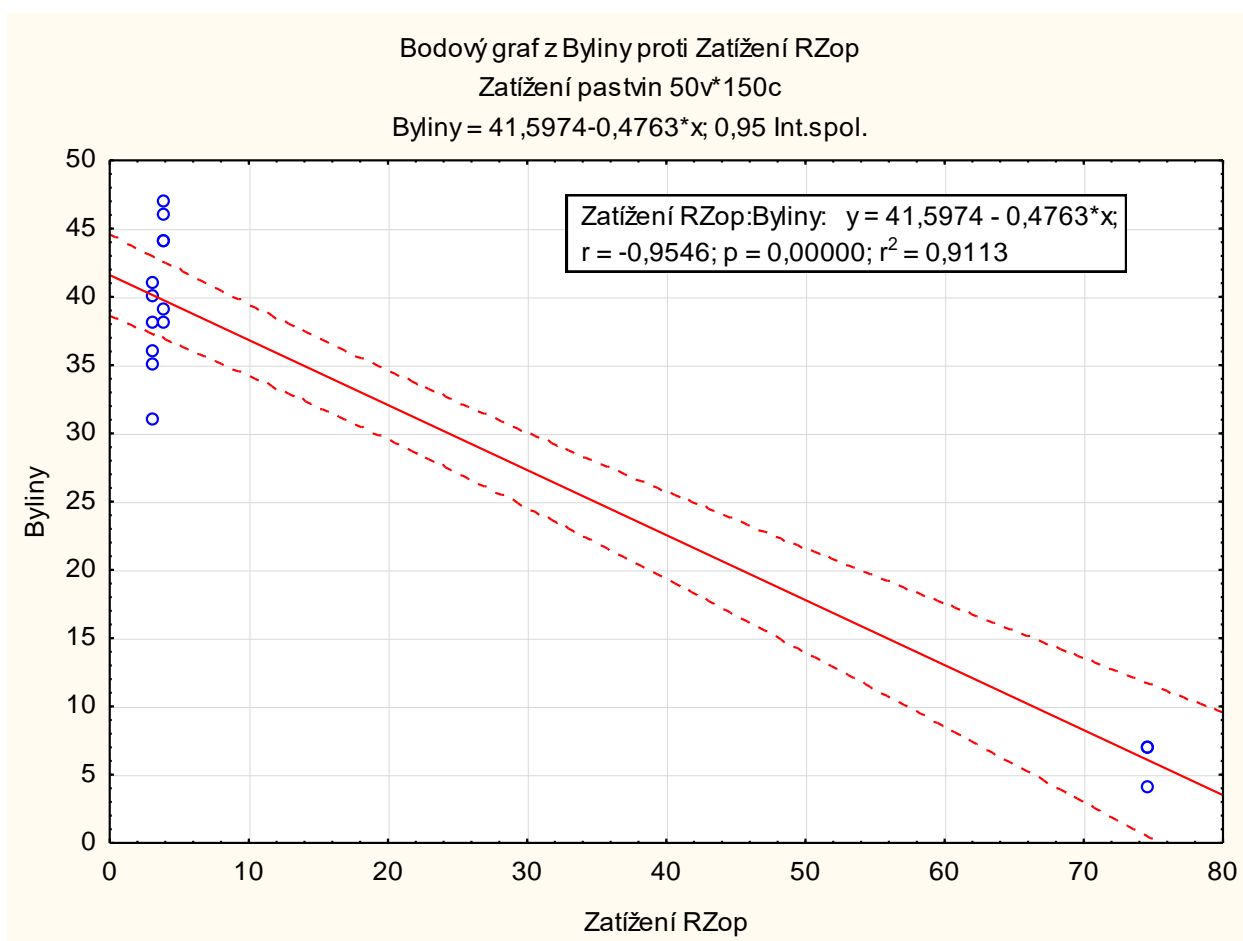
Mezi zatížením pastviny a pokryvností jetelovin je statisticky průkazná ($p < 0,05$) negativní korelace ($r = -0,63$). Při vysokém zatížení jetelovin výrazně ubývá, případně se již nevyskytují.

Graf č. 13 - Korelace mezi ročním zatížením pastvin a pokryvností jetelovin (v %).



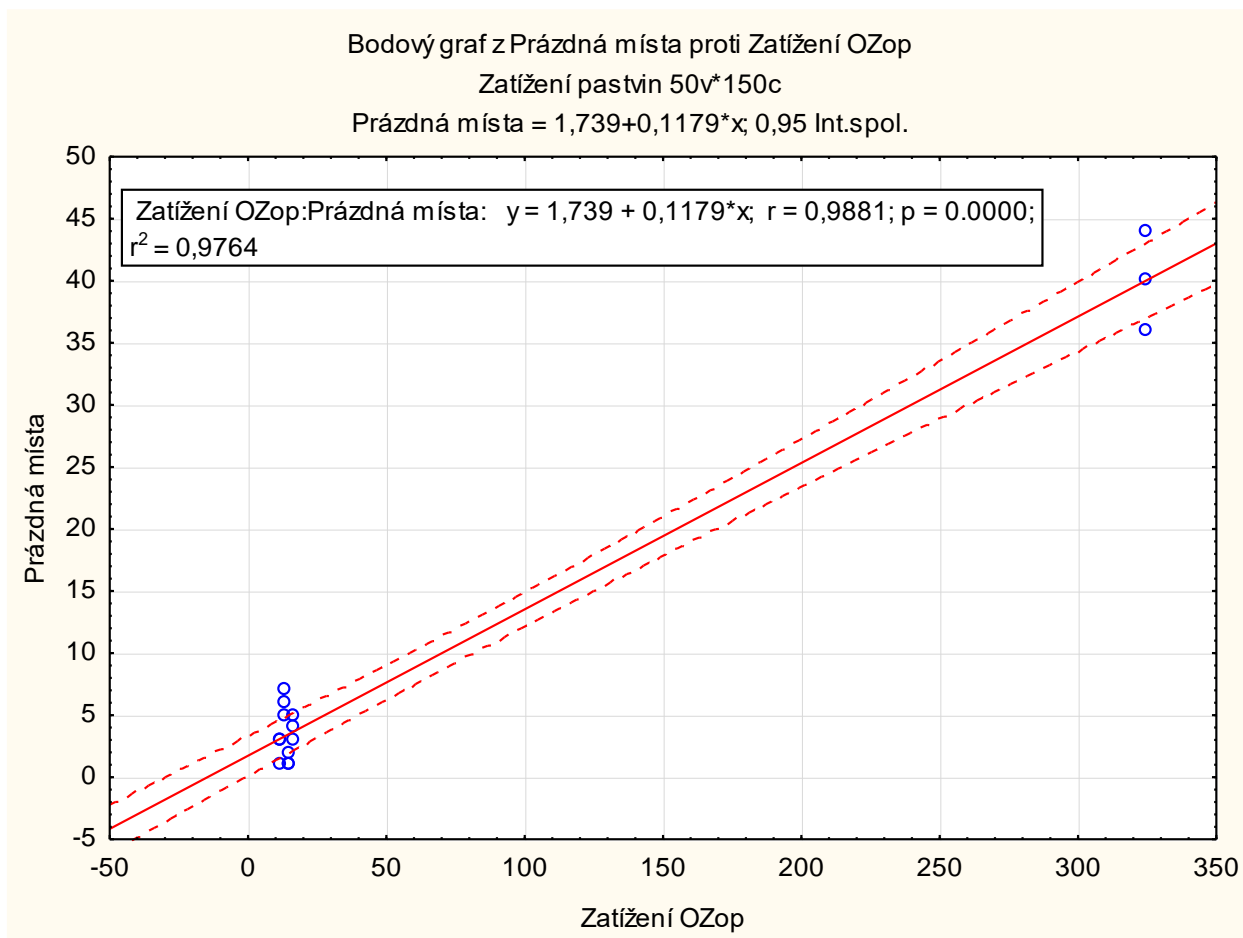
Mezi zatížením pastviny a pokryvností jetelovin je statisticky průkazná ($p < 0,05$) negativní korelace ($r = -0,63$). Při vysokém zatížení jetelovin výrazně ubývá, případně se již nevyskytují.

Graf č. 14 - Korelace mezi ročním zatížením pastvin a pokryvností bylin (v %).



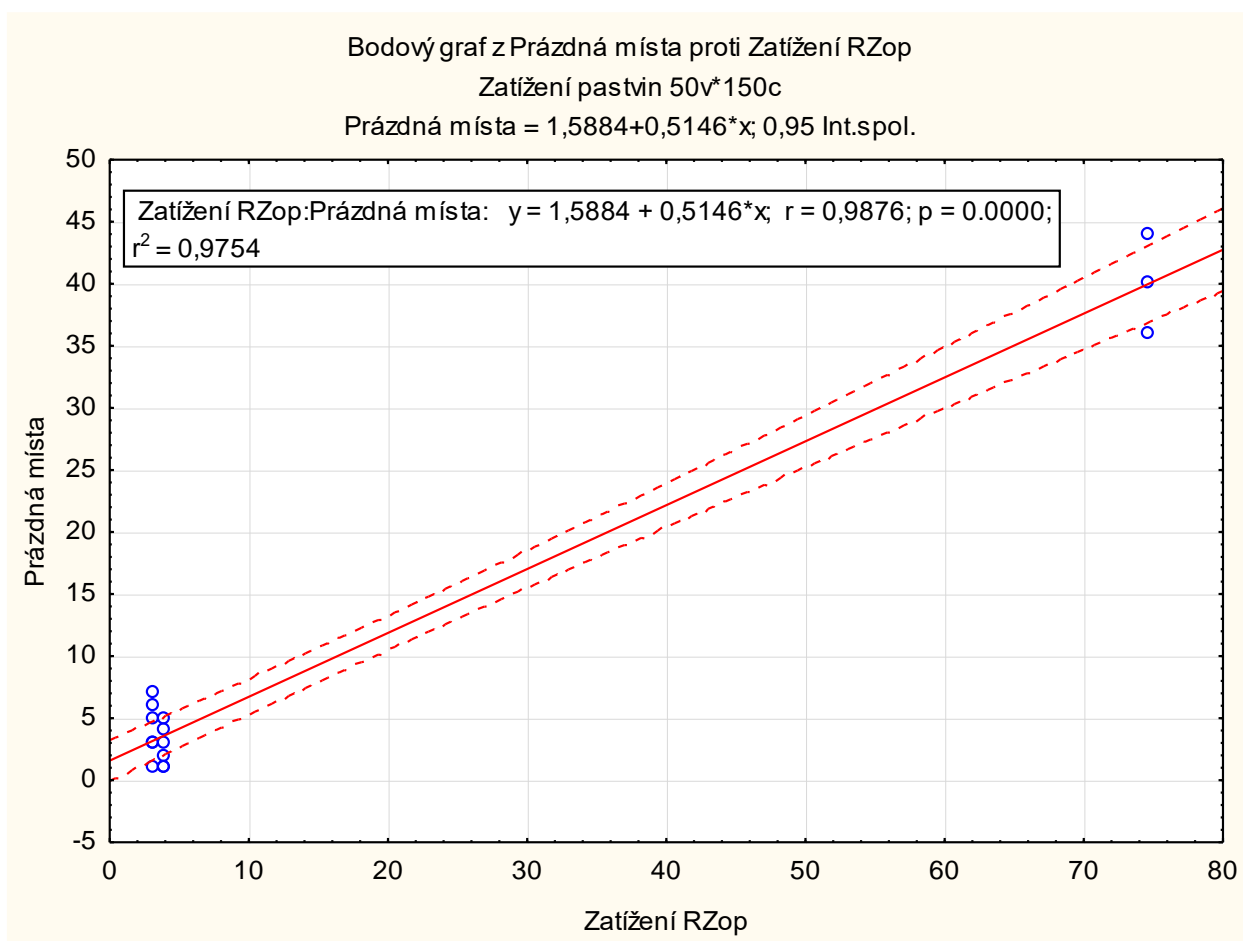
Mezi zatížením pastviny a pokryvností bylin je statisticky průkazná ($p < 0,01$) negativní korelace ($r = -0,95$). Při vysokém zatížení bylinných druhů i jejich pokryvnosti výrazně ubývá, případně se již nevyskytují.

Graf č. 15 - Korelace mezi okamžitým (krátkodobým) zatížením pastvin a plošným podílem prázdných míst (v %).



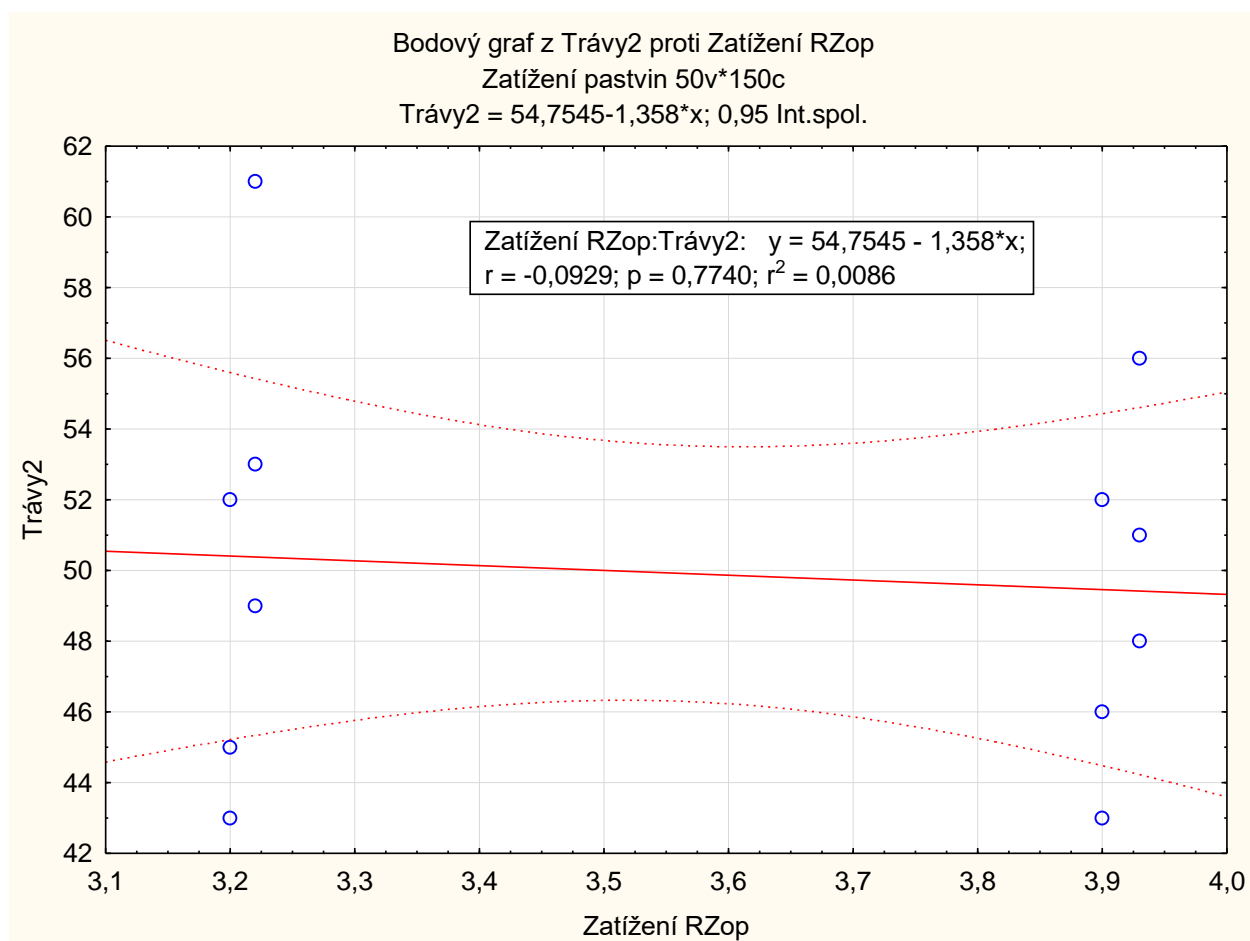
Mezi okamžitým zatížením pastviny a plošným podílem prázdných míst je statisticky průkazná ($p < 0,05$) pozitivní korelace ($r = 0,98$). Při vysokém okamžitém zatížení se podíl prázdných míst výrazně zvyšuje.

Graf č. 16 - Korelace mezi ročním zatížením pastvin a plošným podílem prázdných míst (v %).



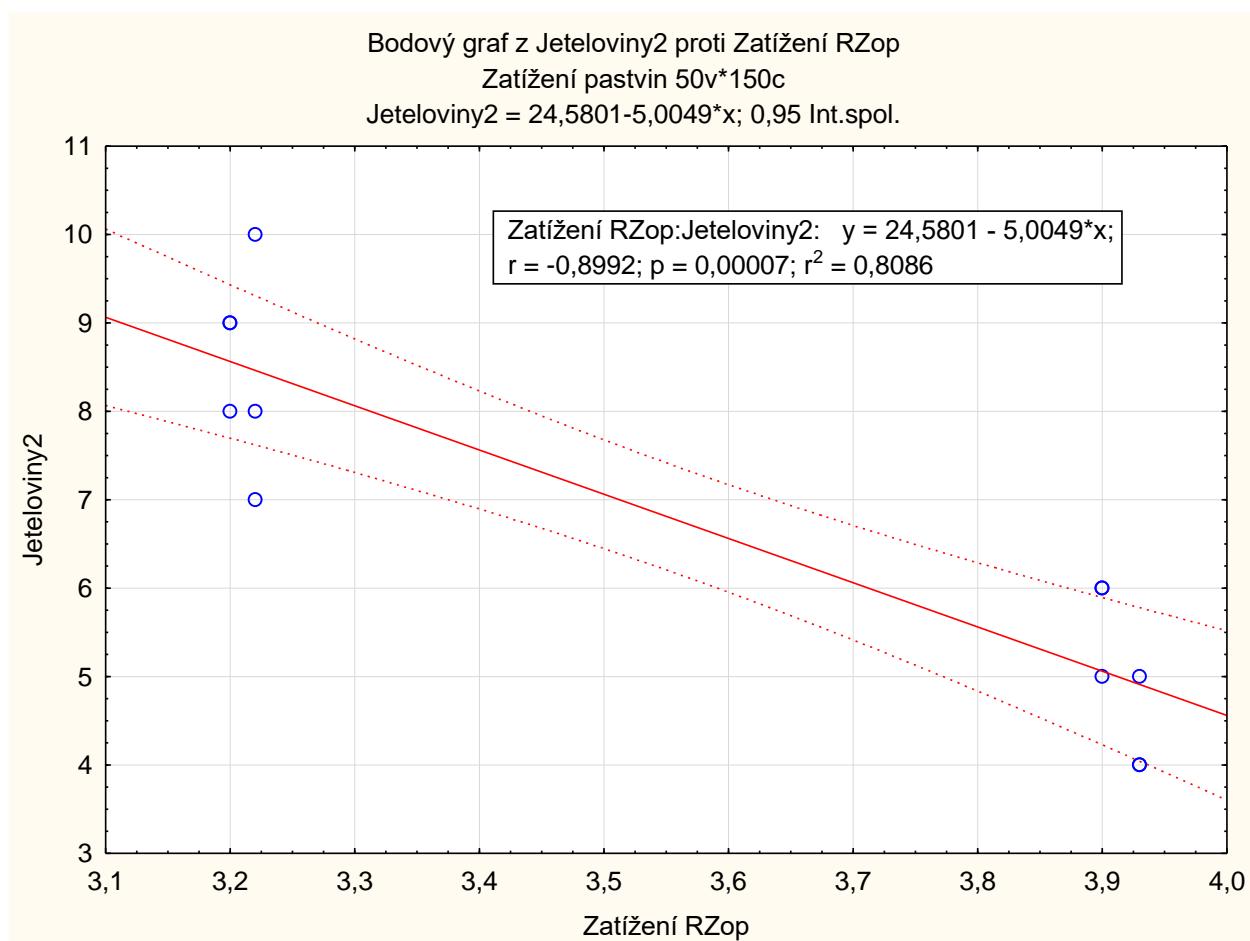
Korelace mezi ročním zatížením pastviny a plošným podílem prázdných míst je podle očekávání statisticky velmi významná ($p < 0,01$) a kladná ($r = 0,98$), tedy se vzrůstajícím zatížením se zvyšuje podíl prázdných míst. Zapojené porosty s podílem prázdných míst se vyskytují při zatížení do 4,5 DJ/ha, pak již dochází k rozšlapávání a při vyšším zatížení (nad 20 DJ/ha) je již podíl prázdných míst nad 15 %. U jiných pastevních porostů může být v závislosti na stanovištní i aktuální vlhkosti a zrnitostním složení půdy práh poškození porostu (mezní zatížení) i nižší.

Graf č. 17 - Korelace mezi ročním zatížením pastvin a pokryvností trav (v %).



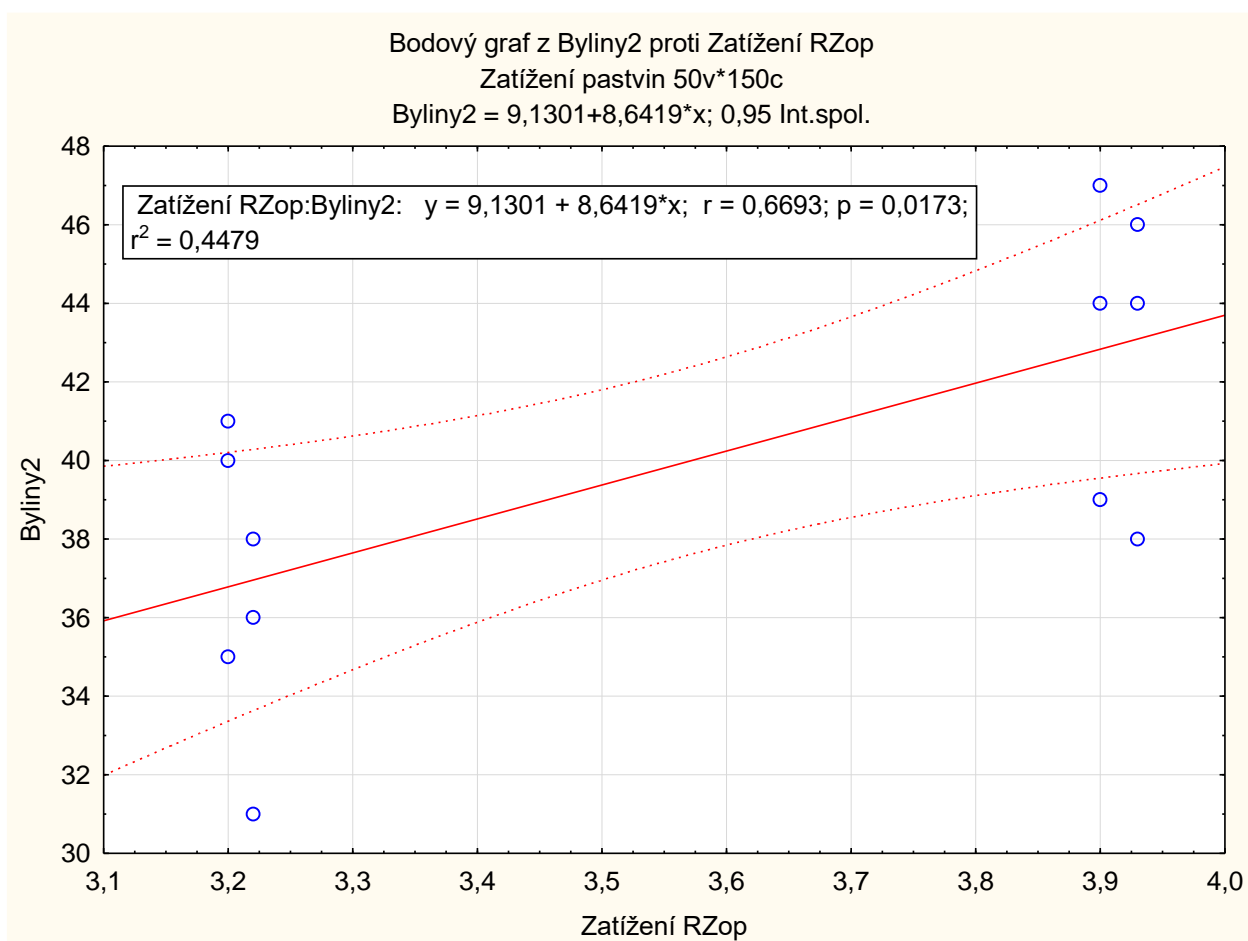
Mezi zatížením pastviny a pokryvností trav je statisticky neprůkazná ($p > 0,05$) negativní korelace ($r = -0,09$). Při zvýšeném zatížení trav mírně ubývá, ale jejich stav se výrazně nemění.

Graf č. 18 - Korelace mezi ročním zatížením pastvin a jetelovin (v %).



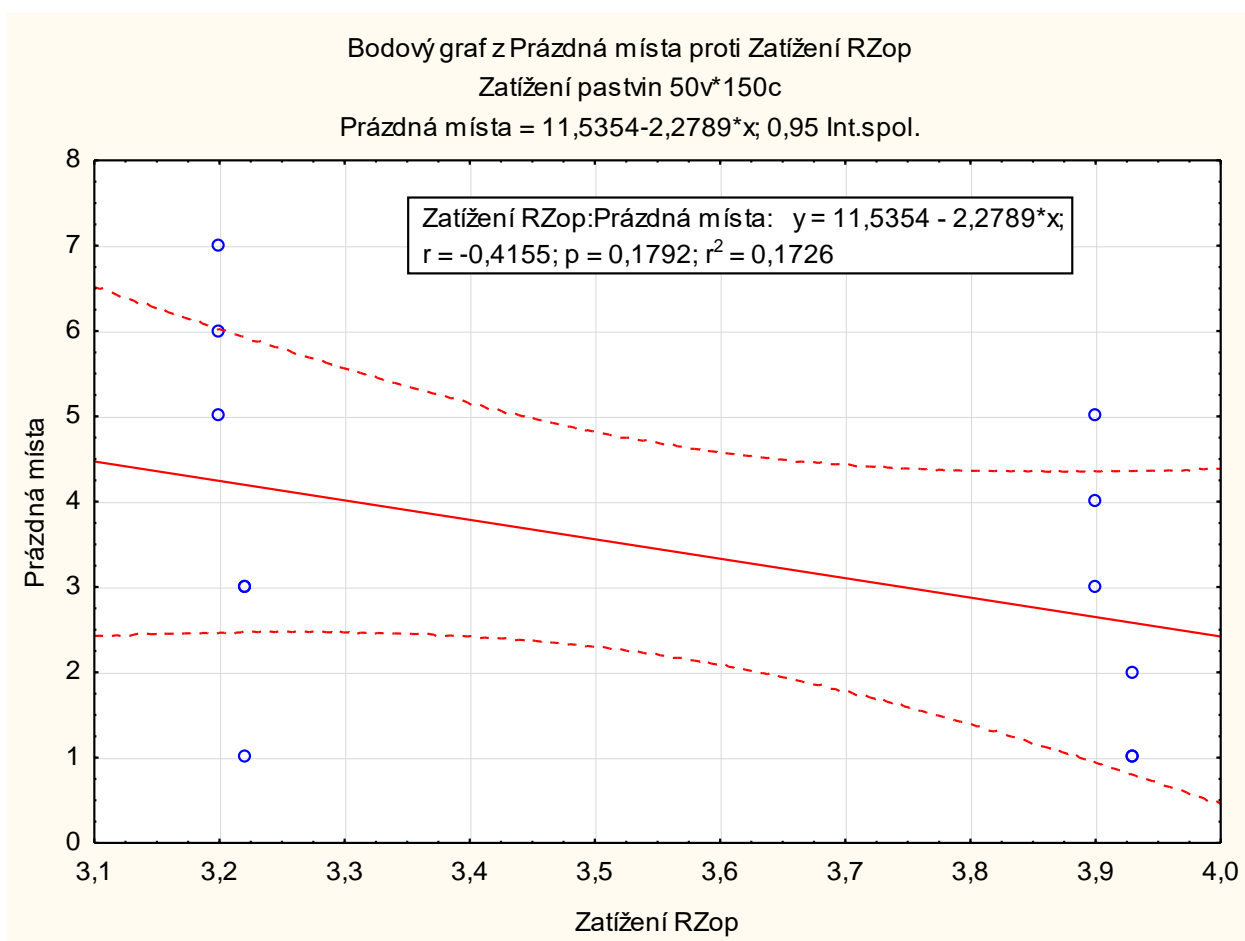
Mezi zatížením pastviny a pokryvností jetelovin je statisticky průkazná ($p < 0,05$) negativní korelace ($r = -0,89$). Při vyšším zatížení jetelovin ubývá, případně se vyskytují v omezené míře.

Graf č. 19 - Korelace mezi ročním zatížením pastvin a bylinami (v %).



Mezi zatížením pastviny a pokryvností bylinami je statisticky průkazná ($p < 0,05$) pozitivní korelace ($r = 0,66$). Při vyšším zatížení bylin jejich stav mírně roste.

Graf č. 20 - Korelace mezi ročním zatížením pastvin a prázdnými místy (v %).



Mezi zatížením pastviny a prázdnými místy je statisticky neprůkazná ($p > 0,05$) negativní korelace ($r = -0,41$). Při vyšším zatížení pastvin, stav prázdných míst mírně ubývá, než dojde k překročení únosné míry zatížení pastvin a nastane opačný trend. To se ukazuje při začlenění plochy příkrmíště do výpočtu.

4 Diskuze

U všech sledovaných pastvin byl zjištěn průměrný podíl trav v rozmezí od 45–60 %. Všechna sledovaná místa na pastvinách se nalézají v sušších oblastech jednotlivých pastvin. Podle Skládanky et al. (2014) je optimální zastoupení trav v pastevních porostech v rozmezí 70 až 80 %. Čítek a Šandera (1993) uvádí, že v pastevním porostu by měly 55 % zaujímat trávy trsnaté a 30 % trávy výběžkaté.

Zastoupení jetelovin bylo na všech sledovaných pastvinách v rozmezí 5-9 %. Čítek a Šandera (1993) uvádí, že optimální zastoupení jetelovin v pastevním porostu by bylo okolo 15 %. Podíl jetelovin je vhodné zvýšit přísevem, který doporučuje Skládanka et al. 2014 (viz. tabulka č. 6.). Podíl zastoupených bylin v pastevních porostech ve všech sledovaných pastvinách byl rozmezí od 31 do 47 %.

Podíl bylin se v průběhu pastevního období zvyšoval na úkor trav. Optimální zastoupení bylin v pastevním porostu je 10 % (Mrkvička, 1998). Z botanických snímků pastvin je patrné, že je poměrně vysoké zastoupení jitrocele většího a šťovíku tupolistého, což je podle Skládanky et al. (2014) způsobeno nadměrným zatížením a nadměrným utužením půdy. Na sledovaných pastvinách se na některých místech hojně vyskytoval pcháč rolní, který se dá podle Klimeše (1997) snadno odstranit z pastevního porostu kosením nedopasků. Kosením nedopasků se dá také snadno regulovat i zastoupení jitrocele většího a šťovíku tupolistého. Zvýšená pokryvnost bylin je způsobena podle Kobese et al. (2019) zvýšenou frekvencí oplůtkové pastvy. Ze zjištěných údajů vyplývá, že je pastevní porost vysoce zatížený pastvou. Kobes et al. (2019) uvádí, že nadměrně zatížené pastviny je vhodné přihnojovat NPK, ale to v ekologickém zemědělství nelze, a proto by bylo vhodné přihnojovat kompostem a provádět jetelotravní přísevy bez většího narušení travního drnu.

Z botanických snímků z příkrmiště a z okolí napajedel je znát vysoké zatížení a utužení pastviny. Prázdná místa zde dosahují až 40 %. Přítomnost šťovíku tupolistého a jitrocele většího značí podle Klimeše (1997) právě vysoké zatížení a utužení pastviny. Klimeš (1997) uvádí, že lipnice roční se při intenzivním sešlapávání spásání porostů snadno šíří. Vysoký podíl lipnice luční je podle Skládanky et al. (2014) způsobený její odolností vůči sešlapávání.

Při etologickém sledování se skot věnoval pastvě v červnu 41 %, v červenci 35 % a v září 25 % ze dne. Podle Kovalčikové a Kovalčika (1984) se skot věnuje pastvě v rozpětí od 10,5 (43 %) do 11,5 (47,9 %) hodiny za den, přičemž s úbytkem množství

biomasy a vlivem vysokých teplot se skot věnuje pastvě méně. Voříšková et al. (2001) uvádí, že délka pastvy skotu se pohybuje od 8,3 do 10,9 hodiny za den (tj. 34,9 – 45,3 % dne). Denní spotřeba pastevní píce pro nasycení skotu je závislá na její kvalitě a druhu a hmotnosti zvířat, přičemž skot spotřebuje až 60 kg čerstvé píce, to je až 12 % živé hmotnosti zvířete (Velich et al., 1994). Podle Voříškové et al. (2001) dokáže největší množství píce přijmout při velikost 10 až 12 cm při obsahu sušiny 22 %. Teslík et al. (2000) uvedl, že ideální výška pastevního porostu je 15–20 cm. V červnu se skot pásal ve dvou hlavních periodách (ráno a večer), které trvaly cca 2,5 hodiny. V červenci to byly dvě hlavní periody (opět ráno a večer), které však trvaly je 2 hodiny. V září se skot věnoval pastvě ve třech už kratších periodách (ráno, odpoledne a večer), které trvaly zhruba 1 hodinu. Podle Voříškové et al. (2001) se skot věnuje pastvě ve 3 až 4 periodách.

Při etologickém sledování se skot věnoval kategorii ležení za červen 7,92 hodin (41 %), za červenec 10,5 hodin (43,75 %) a za září 12,8 hodin (53,3 %). Skot ležel hlavně v nočních hodinách. Voříšková et al. (2001) uvádí, že masný skot odpočívá 7,8 až 10,5 hodin za den, přičemž si skot v průběhu jednoho dne lehne 8 krát až 10 krát.

Kategorii stání se skot v průběhu sledování věnoval v červnu 5,04 hodin (21 %), v červenci 3 hodiny (12,5 %) a v září 3,8 hodin za den (15,8 %). Zároveň při stání, tak i při ležení se skot věnoval také přežvykování. Voříšková et al. (2001) uvádí délku stání od 3 do 6,2 hodin za den. Podle Hrouze et al. (2000) je odpočinek ve stoje pokládán jen za přechod k odpočinku v leže. Hrouz et al. (2000) také uvádí, že při stání dochází k přeměně živin a energie, kdy je oproti odpočinku v leže vyšší o 9 %.

Pohybu se skot věnoval v červnu 1,2 hodin (5 %), v červenci 2,1 (8,75 %) a v září 1,4 hodin za den (5,87 %). Nejčastěji se stádo pohybovalo za vodou, stínem a pastvou. Voříšková et al. (2001) uvádí, že průměrná doba pohybu u stáda masného skotu je v rozpětí od 0,3 do 1,5 hodin za den, kdy hlavním faktorem bylo množství a kvalita pastevního porostu a makroklimatické podmínky.

Celkové (průměrné) zatížení pastvin je 3,424 DJ.ha⁻¹. Podle Mrkvičky (1998) je výnosnost pastvin dobrá, ale do celkového (průměrného) zatížení pastvin není započteno příkrmování skotu na pastvině. V místě, kde se nalézá příkrmiště a napáječky, je průměrné roční zatížení 74,61 DJ.ha⁻¹. Vzhledem k tomu, že se v této části pastvin nacházejí napáječky, tak není možné ulevit tomuto místu od tak vysokého zatížení. To je způsobeno častějším pobytem skotu v této oblasti pastvin. Podle Kobese

et al. (2019) zatížení pastevního porostu nejvíce ovlivňuje velikost asimilační plochy porostu a zhutnění půdy (infiltrační schopnost) a také množství a pohyb živin v půdě. Průměrné roční zatížení pastviny č. 1 bylo 3,93 DJ.ha⁻¹, okamžité zatížení oplůtku bylo 15,132 DJ.ha⁻¹ a hustota zatížení oplůtku bylo 7,566 t.ha⁻¹. Průměrné roční zatížení pastviny č. 2 bylo 3,9 DJ.ha⁻¹, okamžité zatížení oplůtku bylo 16,582 DJ.ha⁻¹ a hustota zatížení oplůtku bylo 8,291 t.ha⁻¹. Průměrné roční zatížení pastviny č. 3 bylo 3,22 DJ.ha⁻¹, okamžité zatížení oplůtku bylo 11,932 DJ.ha⁻¹ a hustota zatížení oplůtku bylo 5,966 t.ha⁻¹. Průměrné roční zatížení pastviny č. 4 bylo 3,2 DJ.ha⁻¹, okamžité zatížení oplůtku bylo 13,308 DJ.ha⁻¹ a hustota zatížení oplůtku bylo 6,654 t.ha⁻¹. Zatížení pastvin je však ovlivněno dobou pobytu zvířat na pastvině (oplůtku), jak v pastevním období, tak i mimo pastevní sezónu. Zatímco při vyjadřování zatížení pastevních porostů postačuje vztáhnout celkovou hmotnost zvířete na plochu pastvin, tak u jednotlivých pastvin (oplůtků) je třeba do výpočtu zahrnout i dobu pobytu zvířat na konkrétní pastvině (oplůtku). Pokud jsou zvířata přesouvána pravidelně, je zatížení oplůtku rovno průměrnému zatížení celé plochy všech pastvin (Kobes et al., 2019).

Skot má také nemalý vliv na utužení půdy. Byl naměřen měrný tlak krávy o hmotnosti 640 kg. Když stojí kráva na všech čtyřech nohách tak je měrný tlak na půdu 183,47 kPa. Ovšem skot za pohybu nohy střídá a měrný tlak za pohybu je vyšší. Měrný tlak skotu za pohybu je tak mezi 245 kPa a 366 kPa. Bell et al. (2011) uvádí, že měrný tlak krávy o hmotnosti 530 kg je 300 kPa za chůze a měrný tlak pneumatik zemědělské techniky na půdu je 74-81 kPa. Podle Beneše (2011) působí skot za chůze takovým tlakem, že se mu nemůže vyrovnat žádný traktor, sklízecí mlátička a dokonce ani vyorávač cukrovky. U vozu se třemi nápravami může přesahovat až 120 kN (tj. 12 tun,) na jedno kolo. Ovšem díky osazení pneumatikami se šířkou 1050 mm a s celkovou kontaktní plochou trojice náprav blíží se 10 000 cm² je měrný tlak na půdu cca 71 kPa, a tedy je třetinový v porovnání se skotem (ale stále ještě třikrát tak velký než u standardního traktoru s pohonem všech kol) (Beneš 2011).

Závěr

Cílem práce byl návrh vhodných způsobů vyjadřování zatížení pastevních ploch a sledování skotu při pastvě s ohledem na stav pastevních porostů. Těchto cílů bylo dosaženo na základě jednoletého sledování a analýzy pastevního porostu na sledovaných pastvinách. Zároveň při sledování botanické skladby bylo sledováno chování skotu na pastvě a jeho vliv na pastevní porost a utužení půdy. Získaná data byla porovnána s literárními údaji. Všechny zjištěné údaje jsou shrnuty v následujících odstavcích.

Botanické snímkování na sledovaných pastvinách dopadlo až na drobné odchylky podobně. Na sledovaných pastvinách je zřejmé nízké zastoupení trav (40-60 %) i jetelovin (5-9 %) a velké zastoupení bylin (31-47 %). Na základě porovnání s literárními podklady bylo způsobeno vysokým zatížením pastvin skotem a vlivem nedostatečného hnojení. Kvalitní druhy trav a jetelovin tak mají málo živin, které v půdě chybí, a proto je na těchto pastvinách vyšší zastoupení bylin, které nejsou tak náročné na výživu. Tento nepříznivý stav lze vyřešit přívěsem jetelovin (jetel plazivý, jetel luční) a kvalitních druhů trav vhodné do pastevních porostů, které snášejí větší zatížení (jílek vytrvalý, kostřava luční, srha říznačka, lipnice luční). Přívěs by ale znemožnil určité období na pastvině pást a stádo by se muselo přesunout na ostatní pastviny. Na těchto pastvinách by došlo ještě k většímu zatížení a následnému poškození drnu a stav porostu by mohl být horší než před přívěsem. Z botanického snímkování byl dále zjištěn vyšší podíl šťovíku tupolistého, pcháče rolního a jitrocele většího. Bylo by proto vhodné častěji sekat nedopasky, aby se dál tyto nevhodné druhy nešířily. Vhodné by bylo i častější smykování, ale ne válení, jinak by to mělo vliv na zhutnění půdy. Na hnojení pastvin by bylo vhodný kompost, močůvka nebo digestátem z bioplynové stanice, vzhledem k tomu, že farma v programu ekologického zemědělství.

Z botanického snímku příkrmíště a okolí napáječek, které bylo provedeno po skončení pastevní sezóny, je patrné velmi vysoké zatížení tohoto místa na pastvině. Průměrné roční zatížení bylo vypočteno v této části pastviny až 74,6 DJ.ha⁻¹. Skutečné zatížení může být ale mnohem nižší. Zastoupení druhů jasně indikuje vysoké zatížení této části pastviny. Vzhledem k tomu, že se zde nacházejí napáječky, tak není možné navrhnout řešení tak vysokého lokálního zatížení.

Z etologického sledování skotu je jasné, že skot se pohybuje v závislosti na makroklimatických podmínkách a na tom, jak postupem pastevní sezóny ubývá pastevní píče. Skot se nejvíce pohyboval v místech u napáječek a často vyhledával stín na okraji lesního porostu. Stádo se většinou páslo ve dvou velkých periodách, ráno a večer. Postupem pastevní sezóny se skot čím dál méně věnoval pastvě.

Zatížení pastvin je relativní rovnoměrné. Pastvina č.1 má průměrné roční zatížení $3,93 \text{ DJ}\cdot\text{ha}^{-1}$, pastvina č.2 má $3,9 \text{ DJ}\cdot\text{ha}^{-1}$, pastvina č.3 má $3,22 \text{ DJ}\cdot\text{ha}^{-1}$ a pastvina č.4 má $3,2 \text{ DJ}\cdot\text{ha}^{-1}$. Všechny tyto hodnoty se přibližují celkovému (průměrnému) zatížení pastvin, které je $3,424 \text{ DJ}\cdot\text{ha}^{-1}$. To ukazuje, že všechny pastviny jsou relativně stejně zatížené. Zatížení je ale vysoké a bylo by vhodné jej zmenšit. Za tohoto stavu by bylo vhodné zmenšit stádo, zvětšit plochu, rozdělit pastviny na více oplůtků. V následujících letech by se měla výměra plochy pastvin zvýšit o cca 5 ha. Při vyjadřování zatížení pastvin je vhodné vypočítat nejen okamžité zatížení pastviny nebo oplůtku, ale i celkové roční zatížení a zohlednit poměr doby pobytu stáda na pastvině a délky pastevního období.

Seznam použité literatury

AMORIM, HCS. et al. (2020). Soil quality indices following long-term conservation pasture management practices. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 301.

BELL, LW. Et al. (2011). Impacts of soil damage by grazing livestock on crop productivity. *Soil & Tillage Research*, 113(1):19-29.

BENEŠ, P. (2011). Vliv moderní techniky na půdu (II). *Zemědělec*. Praha: Profi Press, 19(9): 34-35. ISSN 1211-3816.

ČÍTEK, J. a ŠANDERA, Z. (1993). *Základy pastvinářství*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 32 s. ISBN 80-7105-039-3.

ČÚZK, (2021). Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky. [online] [cit. 23. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu.aspx>

DUMONT, B. et al. (2007). Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. 2. Diet selection. *Grass and Forage Science*, 62(2):159-171.

FIALA, J. (2007). Využití travních porostů pasením. [online] *Zemědělec.cz* [cit. 23. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/vyuziti-travnich-porostu-pasenim/>

HAVLÍČEK, Z. et al. (2008). *Pastevní chov zvířat v podmínkách cross compliance*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 82 s. ISBN 978-80-7375-237-8.

HEJCMANOVA, P. et al. (2009). Behavioural patterns of heifers under intensive and extensive continuous grazing on species-rich pasture in the Czech Republic. *Applied Animal Behaviour Science*, 117(3-4):137-143

HROUZ, J. et al. (2000). *Etologie hospodářských zvířat*. Brno: MZLU, 185 s. ISBN 80-7157-463-5.

KLIMEŠ, F. (1997). *Lukařství a pastvinářství: ekologie travních porostů*. Č. Budějovice: ZF JU, 142 s. ISBN 80-7040-215-6.

KOBES, M. et al. (2019): Vliv systému a intenzity pastvy na porostovou skladbu, produktivitu a mimoprodukční funkce dlouhodobého pastevního porostu. The influence of grazing system and intensity on botanical composition, productivity and nonproductive functions of long term pasture sward. In: Úroda 12, roč. LXVII, vědecká příloha, s. 307 – 314. ISSN 0139-6013.

KOLLÁROVÁ, M. et al. (2007). Zásady pro obhospodařování trvalých travních porostů. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky Praha, 53 s. ISBN 978-80-86884-20-2.

KOVALČIKOVÁ, M. a KOVALČIK, K. (1984). Etológia hovädzieho dobytka. Bratislava: Príroda. 232 s.

KVAPILÍK, J. a KOHOUTEK, A. (2011). Význam trvalých travních porostů. [online] Zemědělec.cz [cit. 23. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/vyznam-trvalych-travnich-porostu-2/>

LUDVÍKOVÁ, V. et al (2015). Sward-height patches under intensive and extensive grazing density in an *Agrostis capillaris* grassland. *Folia Geobot* 50: 219–228.

LUDVÍKOVÁ, V. et al. (2014). Long term defoliation by cattle grazing with and without trampling differently affects soil penetration resistance and plant species composition in *Agrostis capillaris* grassland. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 197(1):204-211.

MLÁDEK, J. et al. (2006). Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích: (metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi). Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 104 s. ISBN 80-86555-76-3.

MRKVIČKA, J. (1998). Pastvinářství. Praha: ČZU (Praha) – AF, 82 s. ISBN 80-213-0403-0.

MRKVIČKA, J. et al. (2002). Pastvinářství v ekologickém zemědělství. [1. vyd.]. Praha: ÚZPI. Příručka ekologického zemědělce, 20 s. ISBN 80-7271-118-0.

PAVLŮ, V. et al (2006). Effect of continuous grazing on forage quality, quantity and animal performance. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 113(4):349-355.

PAVLŮ, V. et al. (2004). Základy pastvinářství. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby. 96 s.

-
- PETŘÍK, M. et al. (1987). Intenzivní píceinářství. Praha: SZN. 480 s.
- SCIMONE, M. et al. (2007). Effects of livestock breed and grazing intensity on grazing systems: 3. Effects on diversity of vegetation. Grass and Forage Science, 62(2): 172-184.
- SKLÁDANKA, J. et al. (2014). Pastva skotu. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 244 s. ISBN 978-80-7509-145-1.
- ŠANTRŮČEK, J. et al. (2001). Základy píceinářství. Praha: ČZU (Praha), 146 s. ISBN 80-213-0764-1.
- ŠAŠKOVÁ, D. a ŠTOLFA, V. (1993). Trávy a obilí. V Praze: Artia. Člověk v přírodě, 46 s. ISBN 80-85805-03-0.
- TESLÍK, V. et al. (1995). Chov masných plemen skotu. [1. vyd.]. Praha: APROS. 225 s. ISBN 80-901100-5-3.
- TESLÍK, V. et al. (2000). Masný skot. [1. vyd.]. Praha: Agrospoj. 185 s.
- VELICH, J. (1996). Praktické lukařství. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR. 60 s. ISBN 80-7105-129-2.
- VELICH, J. et al. (1994). Píceinářství. Praha: VŠZ (Praha). 207 s. ISBN 80-213-0156-2.
- VESELÝ, P. et al. (2011). Metodika hodnocení kvality píce travních porostů v chráněných krajinných oblastech: [(metodická pomůcka pro zemědělskou praxi)]. Brno: Mendelova univerzita v Brně. 18 s. ISBN 978-80-7375-542-3.
- VOŘÍŠKOVÁ, J. et al. (2001). Etologie hospodářských zvířat. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. 168 s. ISBN 80-7040-513-9.
-

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Pastvina č. 1 s vyznačením botanického snímku	45
Obrázek 2 - Pastvina č. 2 s vyznačením botanického snímku	46
Obrázek 3 - Pastvina č. 3 s vyznačením botanického snímku	46
Obrázek 4 - Pastvina č. 4 s vyznačením botanického snímku	47
Obrázek 5 - Napajedlo a příkrmíšťe s viditelnou ušlapanou plochou se zvířaty uprostřed u krmiva a napaječek (Mapy.cz).	58

Seznam tabulek

Tab. č. 1 - Vývoj TTP v České republice v hektarech (Zdroj: ČÚZK).....	13
Tab. č. 2 - Srovnání kontinuální a rotační pastvy (Pavlů et al. 2004).....	15
Tab. č. 3 - Vztah mezi zvyšováním teplot vzduchu a zvyšováním výnosů (Klimeš, 1997)	27
Tab. č. 4 - Charakteristika nejdůležitějších pastevních druhů trav (Pavlů, 2004)	33
Tab. č. 5 - Charakteristika pícních jetelovin (Skládanka et al., 2014).....	34
Tab. č. 6 - Příklad složení jetelotravních směsek pro přísevy (Skládanka et al., 2014)	38
Tab. č. 7 – Struktura stáda podle genotypu	48
Tab. č. 8 – Úhrn srážek [mm] jihočeského kraje za rok 2020 (ČHMÚ).....	48
Tab. č. 9 – Úhrn teploty vzduchu [°C] jihočeského kraje za rok 2020 (ČHMÚ)	49
Tab. č. 10 – Botanický snímek pastviny č. 1	50
Tab. č. 11 – Botanický snímek pastviny č. 2	52
Tab. č. 12 – Botanický snímek pastviny č. 3	54
Tab. č. 13 – Botanický snímek pastviny č. 4	56
Tab. č. 14 - Botanické snímky z příkrmíště a z okolí napáječek	58
Tab. č. 15 – Výsledky sledování za období od 1.6.2020 do 7.6.2020	59
Tab. č. 16 – Výsledky sledování za období od 20.7.2020 do 31.7.2020	61
Tab. č. 17 - Výsledky sledování za období od 21.9.2020 do 30.9.2020	62
Tab. č. 18 – Počet a průměrná hmotnost stáda během pastevní sezóny.....	63
Tab. č. 19 – Rozdělení pastvy do jednotlivých oplůtků a jejich charakteristika.....	63
Tab. č. 20 - Analýza variací hodnot pokryvností agrobotanické skupiny trav v závislosti na pastvině (zatížení).	66
Tab. č. 21 - Analýza variací hodnot pokryvností agrobotanické skupiny jetelovin v závislosti na pastvině (zatížení).	67
Tab. č. 22 - Analýza variací hodnot pokryvností agrobotanické skupiny jetelovin v závislosti na pastvině (zatížení).	68
Tab. č. 23 - Analýza variací hodnot plošného podílu prázdných míst v závislosti na pastvině (zatížení).	69

Seznam použitých zkratek

TTP	trvalý travní porost
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
LAI	index listové plochy
DJ	dobytčí jednotka
VDJ	velká dobytčí jednotka
FAR	fotosynteticky aktivní záření
k.ú.	katastrální území
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
Czp	celkové (průměrné) zatížení pastvin
Ozop	okamžité zatížení oplůtku
Rzop	průměrné roční zatížení oplůtku
