

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Katedra ekologie



**VLIV ROTAČNÍ A KONTINUÁLNÍ PASTVY NA  
STRUKTURU POROSTU**

Diplomová práce

Vedoucí práce: prof. Dr. Ing. Vilém Pavlů

Diplomant: Bc. Michal Janda

2014

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie  
Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Janda Michal

Regionální environmentální správa

Název práce

**Vliv rotační a kontinuální pastvy na strukturu porostu**

Anglický název

**Effect of rotational and continuous grazing on sward structure**

---

### Cíle práce

Práce navazuje na dlouhodobý projekt a je zaměřena na zkoumání dlouhodobých změn struktury pastevního porostu ve vztahu k rotační a kontinuální pastvě.

Jednotlivé cíle diplomové práce jsou:

- zhodnotit sezónní a mezisezónní dynamiku změn struktury porostu
- zhodnotit vertikální strukturu travního porostu

### Metodika

Práce je založena na výsledcích z pastevního experimentu v Jizerských horách, kde byla porovnáována kontinuální a rotační pastva (4 pastevní cykly) jalovic v letech 1993 - 1997. Čtyřikrát v průběhu pastevní sezóny byly v 10 opakováních odebírány párové vzorky rostlinné biomasy z plochy 10x50 cm. Vzorky byly odebírány v následujících vrstvách: 0-3 cm, 3-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm, 30-40 cm. Po dobrání byly vzorky zamrazeny na -20oC. Po rozmrazení byly vzorky rozebírány na: jeteloviny, trávy, ostatní byliny a odumřelou biomasu. Rozdíly mezi variantami budou testovány analýzou variance.

### Harmonogram zpracování

Termíny odevzdání jednotlivých výstupů:

- literární rešerše – 30.11.2013
- výsledky rozborů biomasy – 31.1.2014
- zpracování dat, diskuze, závěr – 28.2. 2014
- kompletní verze DP pro poslední revizi – 31.3.2014

### **Rozsah textové části**

cca 50 str.

### **Klíčová slova**

rotační pastva, kontinuální pastva, struktura porostu

---

### **Doporučené zdroje informací**

Frame J. (1992): Improved Grassland Management. Farming Press. UK, 351 pp.

o Hodgson J., Illius A.W. /Eds/ (1996): The Ecology and Management of Grazing Systems. CABI International. UK, 466 pp.

Mládek J., Pavlů V., Hejcman M., Gaisler J. /Eds/ (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. VÚRV, Praha, 104 pp.

Pavlů V. et al. (2001). Pastvinářství. Asociace soukromého zemědělství v ČR. 96 pp.

Frame J. (1992): Improved Grassland Management. Farming Press. UK, 351 pp.

---

### **Vedoucí práce**

Pavlů Vilém, prof. Dr. Ing.

### **Konzultant práce**

Lenka Pavlů

---

Elektronicky schváleno dne 25.2.2014

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25.2.2014

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Děkan fakulty

---

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Vliv rotační a kontinuální pastvy na strukturu porostu“ vypracoval samostatně pod vedením prof. Dr. Ing. Viléma Pavlů, a že jsem použil jen literárních pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze 22. 4. 2014

Bc. Michal Janda

.....

## **Poděkování**

Děkuji velice vedoucímu své diplomové práce panu prof. Dr. Ing. Vilémovi Pavlů za moudré rady, poskytnutá data, vynikající vedení a pomoc při zpracování mé diplomové práce. Mé veliké poděkování patří i všem rodinným příslušníkům a přátelům, kteří mne po celou dobu studia podporovali.

## Abstrakt

Předkládaná práce „Vliv rotační a kontinuální pastvy na strukturu porostu“ navazuje na dlouhodobý projekt v oblasti pastevních systémů prováděný na experimentální pastvině v podhůří Jizerských hor. Práce hodnotí sezónní a mezisezónní dynamiku změn struktury pastevního porostu a vertikální strukturu porostu na modelovém pastevním systému rotačního a kontinuálního způsobu pastvy skotu, jako dvou základních, nejvíce rozšířených pastevních systémů v ČR i EU.

U variant rotační a kontinuální pastvy na jetelotravním porostu, každá o rozloze 1 ha, bylo ve čtyřech termínech během pastevní sezóny (květen – září) v letech 1993 – 1997 odebíráno při každém opakování 10 vzorků biomasy z plochy 0,10 x 0,50 m ve vertikální vrstvě 0–3; 3–10; 10–20; 20–30; 30–40; 40–50 cm. Po sběru byly vzorky zamrazeny. Následně byly jednotlivé vzorky roztrženy na trávy, jetel bílý, smetánku lékařskou, ostatní byliny a stařinu (odumřelé části trav, jetele, smetánky a ostatních bylin). Takto roztržená syrová biomasa každého vzorku byla usušena a zvážena. Tato práce se zabývá pouze vrstvou 0 – 3 cm a souhrnně vrstvou větší než 3 cm (3+).

Byl zjištěn celkový vyšší výnos biomasy pastevní píce u rotačního systému pastvy. Sezónní rozdíly mezi variantami byly zjištěny pouze u trav a mechů. Trávy tvořily dominantní složku pastevního porostu, jejich podíl se v průběhu pastevní sezóny snižoval a naopak narůstal podíl odumřelé hmoty. Nejvyšší akumulace odumřelé hmoty a mechů byla ve vrstvě 0 – 3 cm. U kontinuálního systému pastvy byla sušina biomasy jetele plazivého nejvíce zastoupena ve vrstvě 0 – 3 cm, u rotačního systému pastvy ve vrstvě 3+.

Rotační a kontinuální pastevní systémy mohou změnit strukturu travního porostu, avšak největší změny v dynamice jsou způsobeny vlivem sezónních a mezi-sezónních podmínek, které jsou závislé na průběhu počasí.

Výsledky práce jsou využitelné při navrhování vhodných pastevních managementů a mohou být užitečné i při vývoji modelů, které předpovídají dopad změn na strukturu a dynamiku rostlinných společenstev pastevních porostů.

**Klíčová slova:** rotační pastva, kontinuální pastva, struktura porostu, jalovice

## **Abstract**

The thesis titled “Effect of Rotational and Continuous Grazing on Sward Structure” follows in a long-term project related to grazing systems that has been carried out at an experimental grazing land in the foothills of the Jizera Mountains. The thesis evaluates the dynamics of changes to the grazing vegetation structure and vertical vegetation structure during high and low seasons on a model grazing system of rotational and continuous grazing of livestock, as the two basic and most common grazing systems in the Czech Republic and European Union.

On the rotational and continuous grazing pastures with clover/grass vegetation, each with the area of one hectare, 10 biomass samples were collected from an area of 0.10 x 0.50 metres in vertical layers 0–3; 3–10; 10–20; 20–30; 30–40; 40–50 cm in each of the four runs in grazing seasons (May to September) between 1993 and 1997. Individual samples were then separated into grass, white clover, dandelion, other herbs and withered remnants of grass, clover, dandelion and other herbs. Such separated raw biomass from each sample was dried and weighted. This paper deals with the layer 0 – 3 cm and considers all the other layers as layer 3+.

It was discovered that the rotational grazing system yields a higher percentage of grazing biomass. Seasonal differences between the two alternatives were only confirmed in grass and moss. Grass constituted a dominant element in the grazing vegetation, with its percentage gradually decreasing during the grazing season, while the percentage of biomass remnants increased. The highest accumulation of biomass remnants and moss was found in the layer 0 – 3 cm. With the continuous grazing system, the white clover biomass was mostly present in the layer 0 – 3 cm, as opposed to the rotational grazing system, where it was found in layer 3+.

Rotational and continuous grazing systems may change the structure of grazing vegetation, but the largest changes to the dynamics are caused by seasonal conditions dependent on the weather.

The outcome of the thesis can be applied in proposing suitable grazing management and may also be helpful for developing models that forecast the effect of changes to the structure and dynamics of plant societies in grazing vegetation.

**Keywords:** rotational grazing, continuous grazing, sward structure, heifers

## Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíle práce .....	12
3. Metodika .....	13
3.1 Popis zájmového území .....	13
3.1.1 Klimatická charakteristika území.....	14
3.1.2 Geologická charakteristika území .....	14
3.2 Varianty pastevního experimentu .....	18
3.3 Odběr vzorků pastevního porostu .....	19
3.4 Zpracování dat a statistické vyhodnocení .....	20
4. Literární rešerše.....	21
4.1 Vznik trvalých travních porostů v ČR .....	21
4.2 Stav rozlohy zemědělského půdního fondu a TTP v ČR.....	22
4.3 Trvalé travní porosty v zemích EU-28.....	22
4.4 Funkce trvalých travních porostů.....	23
4.4.1 Produkční funkce TTP .....	23
4.4.2 Mimoprodukční funkce TTP.....	24
4.5 Systémy obhospodařování TTP .....	25
4.5.1 Sečné obhospodařování.....	25
4.5.2 Pastevní obhospodařování.....	26
4.5.3 Obhospodařování mulčováním .....	26
4.6 Pastevní systémy hospodářských zvířat .....	27
4.6.1 Rotační pastevní systém.....	27
4.6.2 Kontinuální pastevní systém .....	29
4.7 Charakteristiky pastevního porostu.....	31
4.7.1 Struktura pastevního porostu.....	31



4.7.2 Rozmnožování rostlin .....	32
4.7.3 Kvalita pastevní píce .....	32
4.7.4 Druhá skladba pastevních porostů .....	32
4.7.5 Produkce píce pastevního porostu.....	35
4.7.6 Cyklus živin na pastvině .....	35
5. Výsledky .....	36
5.1 Sezónní dynamika změn struktury porostu .....	36
5.2 Mezisezónní dynamika změn struktury porostu .....	48
5.3 Vertikální struktura pastevního porostu .....	53
6. Diskuze.....	58
6.1 Sezónní dynamika změn struktury porostu .....	58
6.2 Mezisezónní dynamika změn struktury porostu .....	59
6.3 Vertikální struktura pastevního porostu .....	59
7. Závěr .....	61
8. Seznam použité literatury.....	63
9. Přílohy.....	71

## 1. Úvod

Při pohledu do dnešní krajiny jen málokoho napadne, že jedním z hlavních faktorů, které utvářely evropskou krajinu, byla pastva hospodářských zvířat (ČÍŽEK, KONVIČKA, 2006). Od počátku zemědělství v neolitu (5300-4300 př. n. l.) se páslo téměř všude a v naší krajině bychom v minulosti, pastvou hospodářských zvířat nepostížené místo hledali dnes jen těžko (HEJCMAN, PAVLŮ, 2006).

Pastva hospodářských zvířat se od konce 18. století z naší krajiny postupně vytrácela s přechodem na celoroční stájový chov v důsledku intenzifikace zemědělství (ČÍŽEK, KONVIČKA, 2006) a s tím zvýšené potřeby statkových hnojiv pro pěstované plodiny (HEJCMAN, PAVLŮ, 2006). Pastvou udržované biotopy byly převáděny na pole, louky a kulturní lesy (ČÍŽEK, KONVIČKA, 2006) a od padesátých let 20. století, zejména po odsunu německého obyvatelstva, docházelo k zalesňování horských travních porostů (luk a pastvin) vlivem přerušeno hospodaření (HEJCMAN, PAVLŮ, 2006).

Do osmdesátých let 20. století byl kladen důraz na intenzifikaci rostlinné produkce (MRKVIČKA, 1998) a pastva početných stád zvířat, zejména skotu a ovcí, byla soustředována na rozsáhlé plochy intenzivně využívaných pastevních areálů přiléhajících na stáje hospodářských zvířat (HEJCMAN, PAVLŮ, 2006). Chov koz měl v této době malovýrobní charakter (FANTOVÁ a kol., 2010) a rozsáhlé pastevní areály se k jejich pastvě primárně nevyužívaly.

Jedním z projevů restrukturalizace českého zemědělství po roce 1989 bylo rychlé snižování stavů skotu (LOUDA a kol., 2001) i ovcí (ŠTOLC a kol., 2007) jako hlavních pastevních druhů hospodářských zvířat a do současnosti přetrvávající, z environmentálního hlediska však příznivý, úbytek výměry orné půdy vlivem postupně se zvyšujících ploch trvalých travních porostů (TTP) v rámci zemědělského půdního fondu (ZPF), v důsledku extenzifikace využití horských a podhorských oblastí ČR (MŽP, 2013). Převod orné půdy na TTP považuje PAVLŮ a kol. (2001) za nejvhodnější způsob konzervace zemědělské půdy pro její budoucí využití, ale zároveň je stále nutné TTP obhospodařovat, ať už sečně, pastvou, alternativně (např. mulčováním či energetickým využíváním fytomasy) či kombinovaně. Ponechání ladem způsobuje postupný zánik TTP vlivem rozšíření některých plevelných a

nežádoucích druhů rostlin (GAISLER a kol., 2011) a pokračování postupné sukcese vede až k přeměně těchto porostů v lesní společenstva (MRKVIČKA a kol., 2002).

Pastva hospodářských zvířat je nejpřirozenější, nejzdravější a nejlevnější způsob jejich krmení a současně i způsob údržby krajiny (MRKVIČKA, 1998; LOUDA, STÁDNÍK, 2000; HAVLÍK, 2006; SYROVÝ a kol., 2008). Při pastevním odchovu HEJDUK a MIKLAS (2006) uvádějí o 30 – 50 % menší náklady na živočišnou produkci (maso, mléko a vlna) oproti odchovu stájovému. Vyjma tzv. low-input chovů, tj. chovů s nízkými vstupy energií, prostředků a práce (MÁTLOVÁ, 2005), se však naprostá většina pastevních chovů neobejde bez finanční podpory (KVAPILÍK, 2010).

Do popředí zájmů společnosti se dostávají velmi důležité a nenahraditelné ekologické (mimoprodukční) funkce travních porostů (VELICH, 1996) a zemědělci získávají společenskou objednávku, aby tyto ekologické funkce zajišťovali. Tato společenská objednávka je podporována dotačním systémem, který je podmíněn chovem býložravců (DAVID, 2008). V důsledku takto uskutečňované dotační politiky se začínají některá neobhospodařovaná území opět zemědělsky využívat (MŽP, 2013) a v této souvislosti dochází, zejména po roce 2000, k pozvolnému navyšování počtů krav chovaných v systému bez tržní produkce mléka (KVAPILÍK, 2010) a renesance nastává i v chovu ovcí a koz (ŠTOLC a kol., 2007; FANTOVÁ a kol., 2010; MZe, 2013).

Při zvyšujících se nárocích na produkci potravin a neustále ubývajícím hlavního výrobního zdroje – půdy, se v oblasti pastvinářství stává stále důležitější zlepšit řízení pastvy pro efektivní a trvale udržitelnou produkci hospodářských zvířat se zachováním zdrojů píce (HODGSON, ILLIUS, 1996). Vědecká práce v oblasti pastvinářství má tedy své opodstatnění ve směru dosažení vhodných parametrů pastevních porostů (výška porostu, vertikální distribuce, počet a hmotnost odnoží, struktura biomasy apod.) a jejich vlivem na příjem píce hospodářskými zvířaty a následně na jejich vlastní užitkovost, to vše za podmínek příznivých pro životní prostředí, tj. hlavně s ohledy na biodiverzitu a ekologické (mimoprodukční) funkce travních porostů. Předkládaná práce se zabývá dlouhodobou změnou struktury pastevního porostu v podhorské oblasti ČR na základním, nejrozšířenějším modelu pastevních systémů, tj. při rotační a kontinuální pastvě skotu.

## 2. Cíle práce

Diplomová práce „Vliv rotační a kontinuální pastvy na strukturu porostu“ navazuje na dlouhodobý projekt v oblasti pastevních systémů prováděný na experimentální pastvině v podhůří Jizerských hor. Práce zkoumá změny struktury pastevního porostu, kde modelovým pastevním systémem byl rotační a kontinuální způsob pastvy skotu, jako dva základní pastevní systémy nejvíce rozšířené v podmínkách ČR i EU.

Jednotlivé cíle diplomové práce jsou:

- zhodnotit sezónní a mezisezónní dynamiku změn struktury porostu
- zhodnotit vertikální strukturu porostu

### 3. Metodika

#### 3.1 Popis zájmového území

Pastevní experiment byl prováděn v letech 1993 – 1997 na pokusných plochách v oblasti Jizerských hor a experiment řešili pracovníci Výzkumné stanice travních ekosystémů v Liberci v gesci Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i.

Pokusný pozemek se nalézá v okrese (NUTS 4) Liberec na rozhraní katastrálního území Krásná Studánka a Mníšek u Liberce v nadmořské výšce 420 m. Expozice pozemku je jihovýchodní a svažítost činí 9°. Pokusné plochy tvořily 2 ha mezofilního travního porostu rozdělené na dvě části o rozloze 1 ha (PAVLŮ, 1997). Pokusný pozemek se nachází pod zeměpisnými souřadnicemi 50°49,39087's.š. a 15°2,32212'v.d. V současné době je pozemek držen v soukromém vlastnictví (PAVLŮ, IX. 2013, in verb.).

Dle PAVLŮ (1997) byla experimentální pastvina do roku 1991 hnojena minerálními hnojivy. Fosforečné a draselné hnojení bylo naposledy realizováno v roce 1989 v dávce 40 kg P.ha<sup>-1</sup> a 118 kg K.ha<sup>-1</sup>. Celková dávka dusíku v roce 1989 činila 140 kg.ha<sup>-1</sup>, v roce 1990 100 kg.ha<sup>-1</sup> a v roce 1991 40 kg.ha<sup>-1</sup>. Aplikace dusíku probíhala v dělených dávkách během pastevní sezóny, aplikace draslíku a fosforu probíhala na jaře.

Na experimentální pastvině dle PAVLŮ (1997) probíhala jarní bodová aplikace herbicidů (Gramoxone, Sys 67 Gebifan, Starane 250 EC, Harmony 75 DF) k potlačení širokolistých šťovíků (*Rumex obtusifolius* a *Rumex crispus*), sekání nedopasků po vypasení oplůtku v 1. a 2. pastevním cyklu, sekání přebytečné pastevní plochy koncem května a začátkem června a jarní vláčení pastviny. Dne 15. 3. 1990 byl na celou plochu pastviny, s 90 % zastoupením trav, bezorebným secím strojem SE 2024 (výrobce SOR Libchavy) přisetý jetel plazivý (*Trifolium repens*), odrůda Pastevec, s výsevkem 6 kg.ha<sup>-1</sup> ve směsi s jíllem vytrvalým (*Lolium perenne*), odrůda Bača, s výsevkem 5 kg.ha<sup>-1</sup>.

Před zahájením pastevního experimentu, na jaře roku 1993, byla dle PAVLŮ (1997) celková pokryvnost porostem 95 % u pozemku pro rotační variantu spásání (R) a 85 % pokryvnost u pozemku určeného pro kontinuální variantu spásání (K). Zastoupení základních agrobotanických skupin činilo 50 % (R) a 34 % (K) u trav,

30 % (R) a 29 % (K) u jetelovin a 15 % (R) a 22 % (K) u ostatních bylin. V porostu nejvíce zastoupenými druhy uvádí PAVLŮ (1997) pýr plazivý (*Elytrigia repens*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnici obecnou (*Poa trivialis*), lipnici luční (*Poa pratensis*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), jetel plazivý (*Trifolium repens*) a smetanku lékařskou (*Taraxacum officinale*).

### 3.1.1 Klimatická charakteristika území

Členitost reliéfu Jizerských hor způsobuje proměnlivost klimatických podmínek v širším okolí. Časté proměny klimatických charakteristik podmiňuje zejména expozice svahů, jejich sklon a vegetační kryt území. Zájmové území spadá do chladné klimatické oblasti.

Klimatické charakteristiky pro období let 1993 – 1997 jsou charakterizovány průměrnou roční teplotou vzduchu 7,1°C, průměrnou teplotou vegetačního období 14,5°C, přičemž průměrný roční úhrn srážek činil 903 mm a úhrn srážek pro vegetační období činil průměrně 93 mm. Vegetační období dosahovalo průměrné délky 150 dní, nejdelší vegetační období bylo v roce 1995 (cca 180 dní) a nejkratší v roce 1996 (cca 120 dní). Průběh průměrných měsíčních i ročních teplot vzduchu a měsíčních i ročních úhrnů srážek v Libereckém kraji od roku 1992 do roku 2013 prezentuje tab. č. 1 a tab. č. 2, grafický průběh průměrných ročních teplot vzduchu a ročních úhrnů srážek znázorňuje obr. č. 1. Úhrny měsíčních srážek a průměrné měsíční teploty vzduchu, pro období pastevního experimentu, od roku 1993 do roku 1997 znázorňuje graficky obr. č. 2.

### 3.1.2 Geologická charakteristika území

Geologickým podkladem experimentálního pozemku je liberecká žula, na které se vytvořila kambizem typická, varieta kyselá, písčitohlinitá, středně hluboká se středně kyselou půdní reakcí (pH/KCl 5,4 u varianty R a 4,26 u varianty K), (PAVLŮ, 1997).

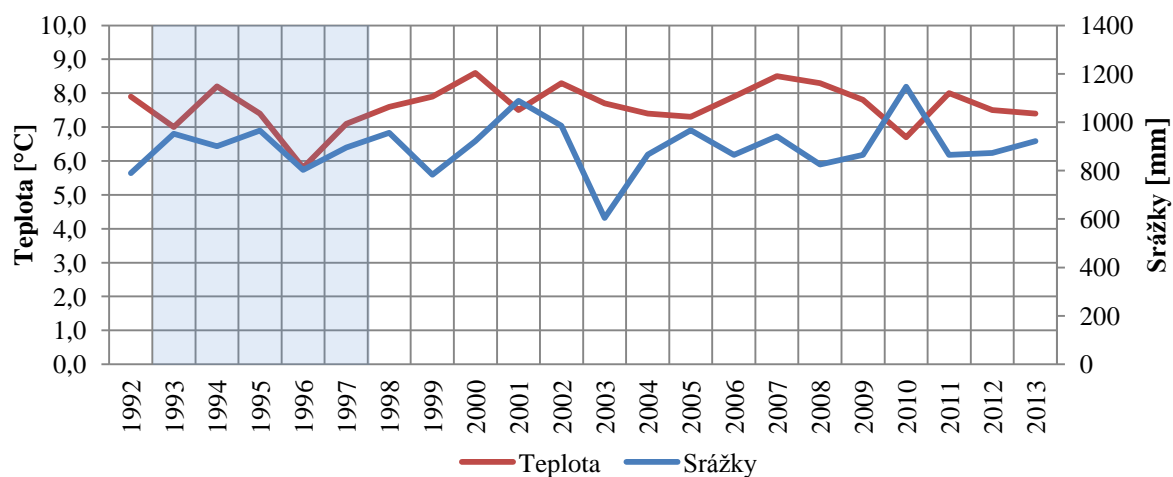
Tab. č. 1: Průměrné měsíční a roční teploty vzduchu v Libereckém kraji [°C];  
(ČHMÚ, 2014a)

Rok	Měsíce												Průměr za rok
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1992	-0,7	0,9	2,6	6,3	13,1	17,1	18,0	19,2	12,1	5,4	2,7	-1,3	7,9
1993	-0,6	-3,0	0,9	8,6	14,3	14,5	15,1	15,2	11,2	7,2	-0,4	1,0	7,0
1994	1,3	-1,9	4,2	6,7	11,5	15,2	20,7	16,8	12,7	5,8	4,7	1,0	8,2
1995	-2,3	2,5	1,5	7,3	11,6	13,9	19,6	17,0	11,6	10,0	-0,1	-3,2	7,4
1996	-4,8	-4,9	-1,4	6,7	11,2	15,1	14,8	16,1	9,2	8,7	4,0	-5,6	5,8
1997	-4,1	0,9	2,9	3,9	12,3	15,4	16,1	17,9	12,0	5,2	2,7	0,6	7,1
1998	0,0	2,4	2,1	9,0	13,0	16,2	16,1	15,6	12,1	7,5	-0,2	-1,7	7,6
1999	-0,6	-1,8	3,8	7,7	12,9	14,6	17,9	15,8	15,4	7,6	1,6	-0,5	7,9
2000	-2,2	1,4	2,7	10,2	14,3	16,5	14,6	17,5	12,3	10,5	5,0	0,5	8,6
2001	-1,1	-0,3	2,4	6,2	13,8	13,6	17,6	17,6	10,8	11,0	1,4	-3,3	7,5
2002	-1,7	2,9	3,4	6,9	15,3	16,8	18,1	18,6	11,5	6,5	4,0	-3,0	8,3
2003	-2,8	-4,7	2,6	6,4	14,3	18,5	17,5	18,8	12,5	4,2	4,8	-0,5	7,7
2004	-4,3	-0,2	2,3	8,4	10,7	14,9	16,5	17,5	12,1	8,6	3,0	-0,7	7,4
2005	-0,5	-3,6	0,3	8,2	12,1	15,0	17,3	15,0	13,6	9,2	2,0	-1,1	7,3
2006	-5,5	-3,1	-0,7	7,1	11,9	16,4	21,3	14,5	15,3	9,8	5,5	2,5	7,9
2007	2,7	2,2	4,6	9,4	13,8	17,3	17,0	16,8	10,8	6,7	1,3	-0,9	8,5
2008	1,2	2,3	2,4	7,0	13,2	16,6	17,2	16,4	11,5	7,5	4,2	0,6	8,3
2009	-4,2	-1,1	2,9	11,1	12,5	14,1	17,1	17,4	14,0	6,4	5,5	-1,4	7,8
2010	-5,5	-1,8	2,2	7,4	10,8	16,1	19,6	16,4	10,7	6,0	4,3	-5,6	6,7
2011	-1,6	-2,6	3,1	9,8	12,7	16,2	15,7	16,9	13,5	7,6	2,9	1,6	8,0
2012	-1,0	-5,6	4,1	7,6	13,9	15,6	17,5	17,0	12,2	6,7	4,5	-1,9	7,5
2013	-2,3	-1,8	-1,7	7,2	11,7	15,4	18,4	16,8	11,2	9,2	3,8	1,5	7,4

Tab. č. 2: Měsíční a roční úhrny srážek v Libereckém kraji [mm]; (ČHMÚ, 2014b)

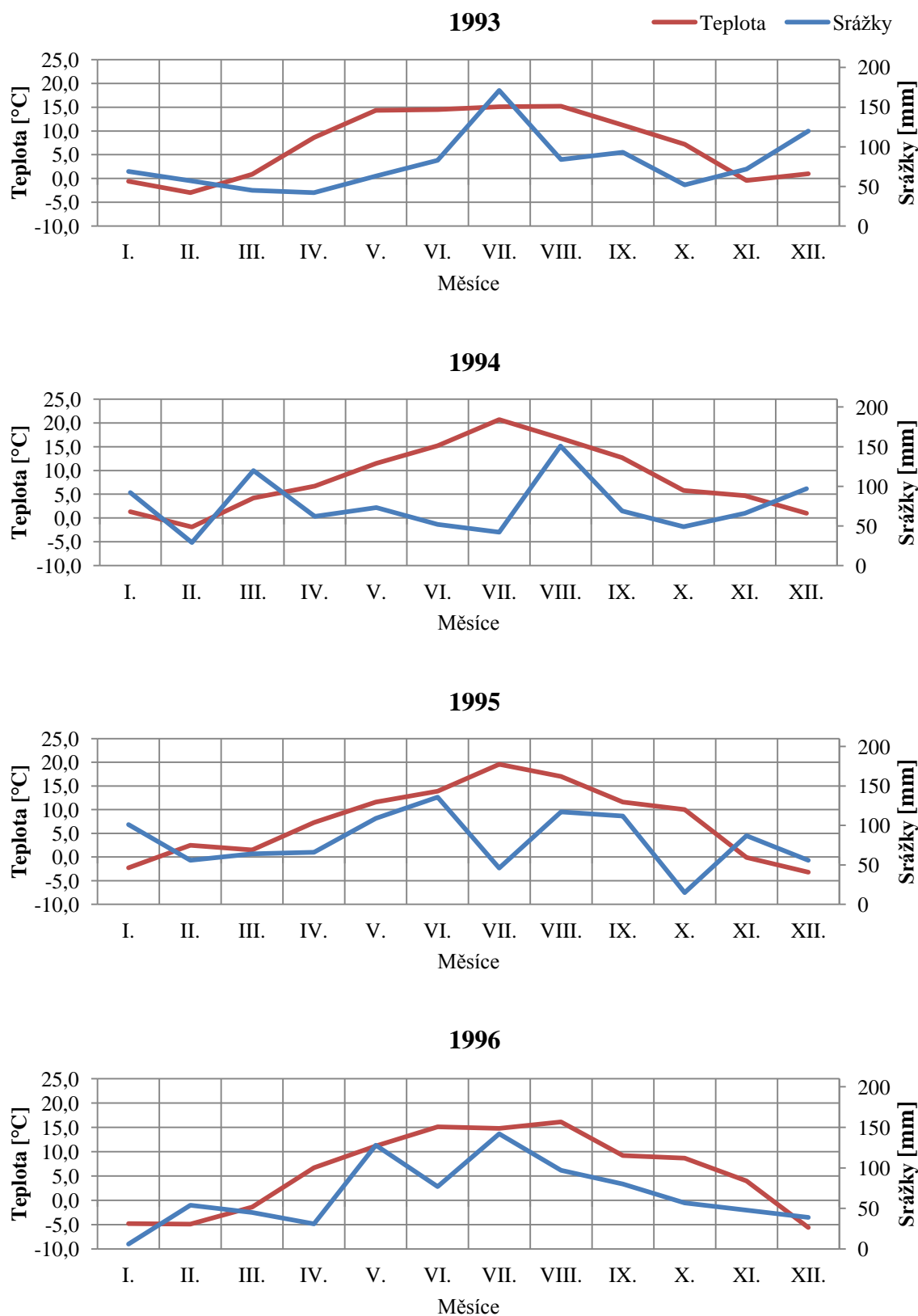
Rok	Měsíce												Srážky celkem
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1992	66	71	109	32	28	111	85	58	39	66	73	51	790
1993	69	57	45	42	63	83	171	84	93	52	72	120	952
1994	92	29	120	62	73	52	42	151	69	49	66	97	901
1995	101	56	64	66	109	136	46	117	112	15	87	56	965
1996	6	54	45	31	128	77	142	97	80	57	48	39	803
1997	16	76	47	94	67	111	203	56	26	84	31	84	896
1998	56	34	91	46	36	105	95	74	127	143	78	65	957
1999	63	105	60	37	59	116	80	38	68	59	25	75	783
2000	99	99	179	23	77	59	131	45	55	48	50	47	922
2001	44	50	93	84	57	108	115	125	170	44	90	107	1088
2002	59	125	41	64	48	67	85	158	61	116	104	55	986
2003	84	20	24	40	60	45	93	24	46	68	25	65	605
2004	108	69	39	39	67	63	88	79	70	44	149	52	867
2005	130	77	60	28	83	69	159	94	83	21	47	114	967
2006	32	73	82	55	65	61	28	210	30	74	91	57	865
2007	133	83	50	2	74	78	108	87	107	29	128	63	942
2008	91	52	76	60	41	67	94	87	30	88	75	64	825
2009	41	84	93	4	127	109	118	60	23	113	35	58	865
2010	59	30	71	26	131	55	113	290	152	13	99	109	1147
2011	73	15	31	32	58	106	214	102	56	61	1	110	865
2012	140	82	29	37	40	74	162	103	33	37	70	66	873
2013	95	60	34	38	105	165	83	78	95	58	60	50	922

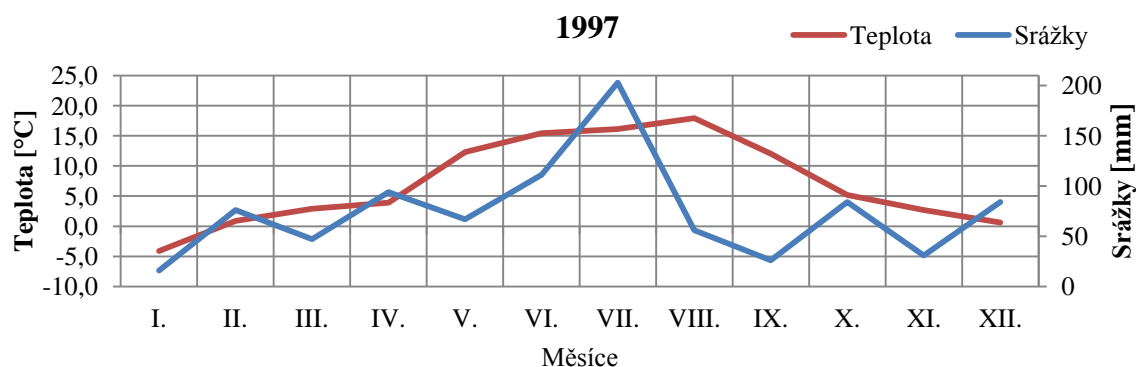
Obr. č. 1: Roční úhrn srážek a průměrná roční teplota vzduchu v Libereckém kraji v letech 1992 – 2013; (ČHMÚ, 2014a; 2014b)





Obr. č. 2: Měsíční úhrny srážek a průměrné měsíční teploty vzduchu v jednotlivých letech pastevního experimentu; (ČHMÚ, 2014a, 2014b)





### 3.2 Varianty pastevního experimentu

Plocha pastevního porostu o rozloze 2 ha byla rozdělena na 2 pokusné plochy o rozloze 1 ha, na kterých byly zkoumány následující pastevní varianty:

#### a) rotační pastva (R)

- jetelotravní porost (jetel plazivý přisetý v roce 1990)
- plocha pastviny rozdělená na 6 oplůtků
- zatížení pastviny 2 – 3 DJ.ha<sup>-1</sup> (DJ = 500 kg živé hmotnosti zvířat)
- 5 pastevních cyklů v roce 1993, 4 pastevní cykly v letech 1994; 1995; 1996; 1997

#### b) kontinuální pastva (K)

- jetelotravní porost (jetel plazivý přisetý v roce 1990)
- výška porostu udržována v rozmezí 5,0 – 7,5 cm
- zatížení pastviny 2 – 3 DJ.ha<sup>-1</sup>

#### Společné postupy u obou systémů pastvy

- na začátku pastevního období bylo do pastvy zařazeno 5 – 6 jaloviček
- jalovice byly příkrmovány 1 týden senem na začátku pastevní sezóny přímo na pastvině (z důvodů adaptace bachorové mikroflóry přežvýkavců při přechodu z tzv. zimního krmení na pastevní píci), pastva dále pokračovala zcela bez příkrmu
- jalovice obývaly pastvinu celosezónně
- jalovicím byl zabezpečen neomezený přístup k minerálním lizům a nezávadné napájecí vodě

- absence hnojení pastevního porostu minerálními a organickými hnojivy
- sečení přebytků a odvoz pastevní píce v květnu a červnu
- sečení a odvoz nedopasků po prvním nebo druhém pastevním cyklu u R varianty a 1x v průběhu pastevní sezóny u K varianty (termín sečí byl u obou variant shodný)
- snížení zatížení pastviny redukcí počtu jalovic při výnosové depresi (přelom července a srpna)

### 3.3 Odběr vzorků pastevního porostu

PAVLŮ (1997) postupoval metodicky podle JAKRLOVÉ (1987a; 1987b), kdy podle jejího doporučení užil název „vrstvy“ pro různé výšky oddělovaných pater biomasy.

U rotační (R) a kontinuální (K) varianty pastevního systému bylo vždy při začátku každého pastevního cyklu u R varianty, tj. při přehnutí jalovic varianty R do prvního oplůtku, odebíráno 10 vzorků rostlinné biomasy, které představovali aktuální výnos pastevního porostu. Subjektivně zvolena odběrová plocha části pastviny měla rozměry 40,00 x 20,00 m. Místa odběrů vzorků tvořily souřadnice určené metodou náhodných čísel. Vyšší vrstvy porostu byly odebírány pomocí ručních nůžek, nižší vrstvy byly odebírány pomocí elektrických akumulátorových nůžek zn. Bosch, typ AGS 10-6, s pracovním záběrem 10,00 cm. S ohledem na výšku pastevního porostu a na záběr elektrických nůžek byla zvolena odběrová plocha s rozměry 0,10 x 0,50 m. Regulace výšky odstřihávaných vrstev byla nastavována pomocí posuvného rámu a odebírání porostu probíhalo od nejvyšších vrstev k nejnižším (příloha č. 1a).

Vertikální struktura pastevního porostu byla členěna na vrstvy:

- a) 0 – 3 cm = strniště (volba výšky podle JAKRLOVÉ (1987b))
- b) 3 – 10; 10 – 20; 20 – 30; 30 – 40; 40 – 50 cm = hospodářský výnos (> 3 cm)

Takto odebraná fytomasa byla ukládána do polyetylenových sáčků a zamrazena na -20°C. Následně byly vzorky pečlivě roztříděny (příloha č. 1b) pomocí pinzety na skupiny:

- |                |   |
|----------------|---|
| Trávy (celkem) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- listové čepele</li> <li>- stébla a listové pochvy</li> <li>- květenství se stéblem</li> <li>- odumřelá hmota (opad + stařina)</li> </ul> |
|----------------|---|

Jetel plazivý ( <i>Trifolium repens</i> )	- listové čepele - řapíky - stolony - květenství s květní stopkou - odumřelá hmota (opad + stařina)
Smetanka lékařská ( <i>Taraxacum off.</i> )	- celé rostliny - odumřelá hmota (opad + stařina)
Ostatní dvouděložné byliny	- celé rostliny - odumřelá hmota (opad + stařina)
Mechy	- pro velký výskyt odebíráno od roku 1995

Pro obtížnost určování jednotlivých druhů trav z jejich částí v jednotlivých vrstvách byly trávy sledované jako celek. Smetanka lékařská byla po jeteli plazivém nejčastěji se vyskytující dvouděložní bylinou, z tohoto důvodu byla hodnocena samostatně (PAVLŮ, 1997).

Po roztřídění na jednotlivé frakce v jednotlivých vrstvách byla biomasa ukládána do papírových obálek, sušena při 60°C a následně zvážena na elektronických vahách zn. Sartorius, typ BP 61.

### 3.4 Zpracování dat a statistické vyhodnocení

Pro účely této práce byly zpracovány a vyhodnoceny dva soubory vrstev:

**a) vrstva 0 – 3 cm** (strniště)

**b) vrstva 3+** (hospodářský výnos) tj. součet odebraných vrstev ve výšce 3 – 10 cm; 10 – 20 cm; 20 – 30 cm; 30 – 40 cm; 40 – 50 cm

Zpracování získaných dat z experimentu bylo provedeno programem Microsoft Office Excel 2007 společnosti Microsoft Corporation, verze č. 12.0.6683.5002.

Následné statistické vyhodnocení dat bylo provedeno statistickým programem Statistica, verze č. 10, společnosti StatSoft Inc., Tulsa, USA, s použitím metody ANOVA – analýza variance (Analysis of variance).

## 4. Literární rešerše

### 4.1 Vznik trvalých travních porostů v ČR

Česká republika leží v zóně opadavých listnatých lesů a původně přirozené travní porosty jsou zde rozšířeny omezeně ve fragmentech stepní vegetace, na zaplavovaných či podmáčených stanovištích a nad hranicí lesa (RAUS, KNOT, 2011). Lidská činnost postupně přeměnila původní lesní společenstva na náhradní společenstva, která se časem diferencovala a stabilizovala v závislosti na stanovištních podmínkách a určitého hospodářského využívání (HEJCMAN, PAVLŮ, 2006). Z tohoto důvodu ŠANTRŮČEK a kol. (2001) rozděluje TTP podle jejich vzniku na původní, přírodní a seté (uměle založené).

Původní travní porosty se vyvinuly na stanovištích, jejichž podmínky vylučují existenci lesa (VELICH, 1996). Existence těchto porostů není podmíněna jejich využíváním a hospodářskou činností člověka (ŠANTRŮČEK a kol., 2001).

Přírodní travní porosty vznikly samozatravněním po určitém zásahu člověka do lesního společenstva. Jejich existence je podmíněna pravidelným využíváním (sečením, pastvou či kombinovaně), znemožňující jejich samovolné zalesnění přirozenou sukcesí (ŠANTRŮČEK a kol., 2001; MRKVIČKA a kol., 2002). Floristické složení těchto porostů výrazně ovlivňuje lidská činnost a ŠANTRŮČEK a kol. (2001) tyto porosty proto dále dělí podle intenzity obhospodařování na nekulturní, polokulturní a kulturní.

Uměle založené travní porosty vznikly vysetím kulturních druhů trav a jetelovin. Počáteční floristické složení je výrazně ovlivněno složením vysévané směsi a postupem doby se druhová skladba přizpůsobuje podmínkám příslušného stanoviště (VELICH, 1996). VELICH (1996) dále uvádí, že původně setý porost nabývá charakteru přírodního travního porostu po uplynutí horizontu 10 – 20 let.

## 4.2 Stav rozlohy zemědělského půdního fondu a TTP v ČR

Výměra zemědělského půdního fondu (ZPF) České republiky, dle údajů Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (2014), neustále klesá. Negativní klesající trend je tvořen přibližně z poloviny vlivem postupného nárůstu zastavěných a ostatních ploch, které ke konci roku 2013 zaujímaly 838732 ha území (10,63 %) a, v o něco menší míře, nárůstem ploch lesních pozemků (2663731 ha, tj. 33,77 %) a vodních ploch o rozloze 164377 ha, tj. 2,08 % území ČR.

Podíl ZPF, na půdním fondu ČR, ke konci roku 2013 činil 4219867 ha, tj. 53,51 %, přičemž největší část území (2985792 ha, tj. 37,86 %) pokrývá orná půda (ČÚZK, 2014). Podle ČÚZK (1994, 1996, 1998, 2014) mezi léty 1966-2013 ubylo 365778 ha orné půdy, kdy část byla vyjmuta ze ZPF (převážně zastavěna a zalesněna) a část převedena do systému jiného využití v rámci ZPF, nejčastěji na TTP.

Vzhledem k postupnému zvyšování výměry ploch TTP na úkor intenzivně obhospodařované orné půdy lze z environmentálního pohledu považovat vývoj skladby ZPF za příznivý. Ke konci roku 2013 TTP zaujímaly 12,61 % (994461 ha) území ČR, tj. 23,50 % ZPF. Současná rozloha TTP se oproti rozloze 950100 ha z roku 1966 zvýšila o 44361ha (ČÚZK, 2014).

Vývoj výměry orné půdy a TTP z let 1966 - 2013 jako nejvíce zastoupených druhů využití pozemků v rámci ZPF prezentuje příloha č. 2. Ostatní druhy zemědělského využití pozemků (vinice, zahrady, chmelnice, ovocné sady) nejsou v příloze č. 2 zahrnuty.

Louky a pastviny se od roku 2000 nazývají souhrnně „trvalé travní porosty“ a statistiky s loukami a pastvinami dále odděleně nepracují (ČÚZK, 2014).

## 4.3 Trvalé travní porosty v zemích EU-28

V zemích EU-28 dle EUROSTATU (2014) zaujímala zemědělská půda v roce 2010 176000000 ha. Téměř polovina zemědělské půdy se nachází ve Francii, Španělsku, Velké Británii a Německu. Plocha TTP zaujímá 61000000 ha, tj. 35 % zemědělsky využívané půdy v EU-28, přičemž 45 % plochy z TTP tvoří pastviny.

Plocha TTP se v jednotlivých členských státech značně liší. Některé státy vykazují vysoký podíl zornění (Finsko 98 %) a některé státy jsou zorněny naopak minimálně a převládají zde plochy TTP (Irsko 80 %, Island 98 %), (EUROSTAT, 2014). Tyto rozdíly jsou dle KVAPILÍKA a KOHOUTKA (2011) ovlivňovány zejména rozmanitostí přírodních a výrobních podmínek, místních tradic, druhů a početními stavy chovaných hospodářských zvířat a celkového zaměření zemědělské produkce včetně politických a ekonomických aspektů.

#### **4.4 Funkce trvalých travních porostů**

Trvalé travní porosty jsou zdrojem levné a přirozené píce pro hospodářská zvířata (VELICH, 1996) a donedávna byla tato skutečnost považována za jejich primární funkci (RAUS, KNOT, 2011). Mimoprodukční funkce TTP byly při hospodaření a využívání krajiny podceňovány a také hospodářské zásahy intenzivního zemědělství byly provázeny např. snižováním biologické diverzity a poklesem stavů přirozených populací, zhoršením retenčních vlastností půdy, erozí půdy a mnohdy též zhoršením přirozené půdní úrodnosti (MRKVIČKA a kol., 2002). Při řešení negativních dopadů civilizace na životní prostředí a prosazování trvale udržitelného zemědělského hospodaření se stávají mimoprodukční funkce TTP mimořádně významné a na mnoha místech ČR budou tyto funkce převažovat nad funkcemi produkčními (MRKVIČKA, 1998; ŠANTRŮČEK a kol., 2001; POZDÍŠEK a kol., 2008; KOBES a kol., 2011).

##### **4.4.1 Produkční funkce TTP**

Jak již bylo popsáno v úvodu kapitoly je produkční funkce TTP tvořena levnou produkcí píce pro hospodářská zvířata (VELICH, 1996) a v současné době i produkcí píce pro jiné využití, např. energetické využívání. Levnost produkce vyplývá z absence nákladů na zpracování půdy a zakládání porostů, přičemž celé vegetační období je porostem plně využíváno k tvorbě výnosů (VELICH, 1996). Výnosy suché píce v závislosti na ekologických podmínkách, způsobech obhospodařování a hnojení uvádí VELICH (1996) v rozmezí 3 – 10 t.ha<sup>-1</sup> a PAVLŮ a kol. (2006a) 0,5 – 15 t.ha<sup>-1</sup>, u nehnojených pastvin průměrně 2 – 4 t.ha<sup>-1</sup>.

Při pastevním odchovu hospodářských zvířat HEJDUK a MIKLAS (2006) uvádějí o 30 – 50 % menší náklady na živočišnou produkci (maso, mléko a vlnu) oproti odchovu stájovému a např. ŠTOLC a kol. (2007) zdůrazňuje, že rentabilita chovu ovcí je možná pouze při pastevním odchovu.

#### **4.4.2 Mimoprodukční funkce TTP**

Trvalé travní porosty jsou jedním ze základních prvků přírodní rovnováhy, stability a rozmanitosti krajiny, přičemž plné uplatnění těchto ekologických funkcí (mimoprodukčních) je ekonomicky dotováno (VELICH, 1996; KVAPILÍK, PYTLOUN, 2007; DAVID, 2008).

Vodohospodářská funkce spočívá především v zadržování srážkové vody. Infiltrace dešťových srážek do půdy luk a pastvin je vyšší než u půd intenzivně obdělávaných a tím je zaručena převážně stabilní zásoba podzemní vody (MRKVIČKA, 1998).

Protierozní funkce je zajištěna celoročním pokryvem půdy, který zpomaluje povrchový odtok srážkové vody a zvyšuje její zasakování (MRKVIČKA, 1998).

Ochranná funkce ve vztahu k hydrosféře spočívá ve filtraci látek znečišťujících podzemní vody a v ochraně povrchových vod před znečištěním smyvem minerálních a organických složek půdy (MRKVIČKA, 1998).

Fotosyntetická aktivita travních porostů se pozitivně podílí na kvalitě ovzduší (MRKVIČKA, 1998).

Krajinotvorná (estetická) funkce travních porostů se nejvíce uplatňuje v mozaikovitosti krajinného rázu. Vzhled krajiny v horských a podhorských oblastech zajišťují porosty holin, v nížinných polohách pak přirozené louky v nivách vodních toků (MRKVIČKA, 1998).

Hospodářská a sociální funkce je spjata s vazbou člověka na travní porosty jako na zdroj obživy a možnost jeho existence ve spojení s chovem hospodářských zvířat (MRKVIČKA, 1998).

Z hlediska biodiverzity je na TTP vázáno značné množství, pro dané stanoviště charakteristických společenstev rostlin a živočichů (POZDÍŠEK a kol., 2008).



## 4.5 Systémy obhospodařování TTP

Typická stanoviště s TTP definuje MRKVIČKA a kol. (2002) jako polohy s chudými, mělkými půdami, svažité pozemky a oblasti s vysokými srážkami. Z tohoto důvodu jsou louky a pastviny extrémně citlivými biotopy na způsob jejich obhospodařování (SYROVÝ a kol., 2008). SYROVÝ a kol. (2008) uvádí, že nevyhovujícím způsobem obhospodařování můžeme TTP během několika let téměř zlikvidovat, avšak s jistým nasazením a trpělivostí je možné jejich druhovou pestrost i hospodářskou kvalitu znovu obnovit.

Základními způsoby obhospodařování travních porostů jsou pastva, sečení a mulčování (HEJDUK, GAISLER, 2006).

### 4.5.1 Sečné obhospodařování

Sečení je tradiční metoda v různých stupních mechanizace (od ručního kosení až po těžkou mechanizaci) užívaná prvotně k získávání krmiva pro hospodářská zvířata, druhotně pro udržování druhové skladby a struktury porostů v optimálním stavu (SYROVÝ a kol., 2008). Jedná se o oddělení části nadzemní biomasy rostlin od strniště (HEJDUK, GAISLER, 2006) s následným odstraněním biomasy z posečeného pozemku. Pro zachování druhově pestrých porostů SYROVÝ a kol. (2008) doporučuje minimální výšku strniště v rozmezí 6 – 8 cm nad povrchem země, HEJDUK a GAISLER (2006) uvádějí výšku strniště v rozmezí 3 – 10 cm.

Posečená biomasa může být odvezena bezprostředně po seči v čerstvém stavu (tzv. zelené krmení) nebo po několika hodinách až dnech v zavatlém stavu pro výrobu siláže či sušená na seno přímo na posečeném pozemku (SYROVÝ a kol., 2008). Sušení píce přímo na strništi považuje SYROVÝ a kol. (2008) za vhodný způsob z hlediska dotování porostu semeny uvolňovanými ze suché biomasy.

V klimatických podmínkách ČR se sečení travních porostů provádí zpravidla 1x až 3x ročně v závislosti na typu porostu, ekologických podmínkách stanoviště a na způsobu využití posečené píce (HEJDUK, GAISLER, 2006; SYROVÝ a kol., 2008).

#### **4.5.2 Pastevní obhospodařování**

Pastevní obhospodařování je původní, nejpřirozenější, nejzdravější a nejlevnější způsob krmení hospodářských zvířat a zároveň i způsob údržby krajiny (MRKVIČKA, 1998; LOUDA, STÁDNÍK, 2000; PAVLŮ a kol., 2001; HAVLÍK, 2006; SYROVÝ a kol., 2008). Pastevní chov má pozitivní vliv na zdraví hospodářských zvířat, zejména na stavbu a funkčnost jejich těl a kondici (ŠELEPCOVÁ, 2000; LOUDA a kol., 2001; SYROVÝ a kol., 2008), přičemž pasená zvířata působí pozitivně na změny v druhovém složení porostu, podporují intenzivnější odnožování rostlin a tím zahuštění porostu (SYROVÝ a kol., 2008). Hospodářská zvířata svými výkaly zajišťují redistribuci živin v pastevním porostu (MÁTLOVÁ, 2005; PAVLŮ a kol., 2006c; SYROVÝ a kol., 2008), což může být v některých oblastech prakticky jediným možným způsobem hnojení (ŠTOLC a kol., 2007). PAVLŮ a kol. (2006c) uvádějí, že se při celosezónní pastvě vrací 80 – 90 % živin odebraných porostem ve formě tekutých a tuhých výkalů zpět do půdy. Pastevní porost je podle aktuálního stavu nutné regulovat změnou zatížení pastviny prostřednictvím změny počtu pasených zvířat (PAVLŮ, 1997).

#### **4.5.3 Obhospodařování mulčováním**

Mulčování je alternativním způsobem obhospodařování travních porostů, které nejsou obhospodařovány sečením nebo pastvou (HEJDUK, GAISLER, 2006). Princip mulčování spočívá ve strojním oddělení nadzemních částí rostlin, jejich rozdrčení a rozprostření zpět na strniště (HEJDUK, GAISLER, 2006; SYROVÝ a kol., 2008). Mulčováním se účinně potlačují náletové dřeviny a dominantní druhy rostlin, avšak ne všechny druhy rostlin snáší dlouhodobější překrytí velkou vrstvou rozdrčené biomasy a z takto často ošetřovaného porostu následně tyto druhy rostlin ustupují (HEJDUK, GAISLER, 2006).

## 4.6 Patevní systémy hospodářských zvířat

Volba vhodného systému pastvy je z hlediska obhospodařování pastviny a užítkovosti zvířat velice důležitá. Typ pastevního systému je nutné volit s ohledy na rozlohu a konfiguraci pastvin, počet a druh pasených zvířat, stav a možnosti technologického vybavení a oplocení pastviny, půdní a klimatické podmínky, botanické složení porostu a na stupni dosažených zkušeností v pastvinářství (PAVLŮ a kol., 2001).

Veškeré dříve popisované pastevní systémy hospodářských zvířat (salašnický, oplůtkový, pásový, dávkový, týdrování, apod.) (DAVID, 2008; SYROVÝ a kol., 2008; FANTOVÁ a kol., 2010) jsou pouze různými modifikacemi rotačního a kontinuálního systému pastvy, jako dvou základních a zcela protichůdných pastevních systémů (PAVLŮ, 1997).

### 4.6.1 Rotační pastevní systém

Rotační pastvu definuje FRAME (1992) jako pasení dvou a více pastvin (oplůtků) se střídáním doby pasení oplůtku s dobou jeho obrůstání a to vše při stálém nebo variabilním zatížení pasenými zvířaty. Doba spásání pastviny je závislá na rychlosti obrůstání porostu, podmínkách prostředí a celkovému počtu pasených zvířat (FRAME, 1992).

Rotační pastevní systémy jsou oproti kontinuálním systémům obecně nákladnější, protože vyžadují větší potřebu lidské práce při manipulaci se zvířaty mezi oplůtky, zajištění a údržby oplocení oplůtků a zajištění napájení zvířat (PAVLŮ a kol., 2001).

#### *Týdrování*

První a nejjednodušší formou rotační pastvy je tzv. týdrování, které spočívá v uvázání zvířete lanem či řetězem k zatlučenému kolíku apod. Po vypasení rádiusu stanoveného délkou lana či řetězu je zvíře přemístěno na vedlejší, dosud nespasené stanoviště (PAVLŮ a kol., 2006d). Ojedinele dnes lze tento způsob pastvy spatřit zvláště u malochovatelů koz (FANTOVÁ a kol., 2010).

### *Honová pastva*

Honová pastva spočívá ve vhodném rozdělení rozsáhlé pastviny v závislosti na konfiguraci terénu na 4 – 6 honů. Postupné spásání honů částečně omezuje selektivní vypásání kvalitnějších a chutnějších druhů nebo částí rostlin. Délka spásání každého honu představuje 10 – 20 dnů a délka obrůstání spaseného honu je závislá na počtu a době spásání honů v pastvě následujících. Tento způsob pastvy má díky svému poloextenzivnímu charakteru se zatížením pastvy 1 – 2 DJ.ha<sup>-1</sup> opodstatnění zejména na hůře přístupných plochách v podhorských oblastech (PAVLŮ a kol., 2001).

### *Oplůtková pastva*

Oplůtková pastva je podobná pastvě honové, přičemž jeden z hlavních rozdílů spočívá v rozdělení plochy pastviny na větší počet oplůtek (6 – 24), jejichž velikost je volena s ohledem na výnos pastevního porostu a velikost stáda tak, že oplůtek zvířata vypásají po dobu 2 – 5 dnů. Selektivní spásání je omezeno rychlou rotací v jednotlivých oplůtcích a střídáním oplůtek. Systém oplůtkové pastvy představuje přechod mezi extenzivním a intenzivním způsobem pastvy přičemž zatížení pastviny činí 1,5 – 3 DJ.ha<sup>-1</sup> (PAVLŮ a kol., 2001). PAVLŮ a kol. (2001) do oplůtkové pastvy řadí i postupnou a postupnou bariérovou pastvu, jejichž využití je hojně rozšířeno v USA.

Postupná pastva je systém pastvy zaměřený na kategorie zvířat s vyšší potřebou kvalitní pastvy (dojnice, telata). Tato zvířata mají umožněný přístup do oplůtku jako první, po spasení píce nejvyšší kvality jsou zvířata přepouštěna do nového oplůtku. Druhá skupina zvířat s nižší nutriční potřebou (suchostojné krávy) dopásá zbytky porostu po první skupině (PAVLŮ a kol., 2001).

Při postupné bariérové pastvě se všechna zvířata s rozdílnou nutriční potřebou pasou společně, přičemž nutričně náročnější zvířata mají umožněný samovolný průchod přes systémy bariér do vedlejší pastviny s nutričně hodnotným porostem, zpravidla dočasně založeným jetelotravním, popř. vajtěškotravním (PAVLŮ a kol., 2001).

### *Dávková pastva*

Dávková pastva je pracovně náročný, intenzivní systém pasení vysoce hodnotné píce, nejčastěji užívaný na dočasných travních porostech. Princip pastvy

spočívá v přidělování plochy zvířatům, která odpovídá jejich polodenní nebo celodenní spotřebě. Vysoká koncentrace zvířat na malé ploše představuje riziko poškození travního drnu (PAVLŮ a kol., 2001).

#### *Pásová pastva*

Pásová pastva je vysoce intenzivní systém pastvy s minimálními ztrátami píce, avšak s velkou potřebou lidské práce. Princip spočívá v přidělování úzkých pásů dočasného travního porostu, pomocí elektrického hrazení, o šířce asi 1 m s dobou vypasení asi 2 – 3 hod (PAVLŮ a kol., 2001).

#### **4.6.2 Kontinuální pastevní systém**

FRAME (1992) kontinuální pastvu definuje jako kontinuální neomezené pasení hospodářských zvířat během roku nebo pastevní sezóny, jež je realizována na rozsáhlých celcích přirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny nebo na menších, intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením, přičemž zatížení pasenými zvířaty během pastevní sezóny může být stálé či variabilní.

Kontinuální systém pastvy byl v minulosti považován za méně intenzivní než rotační systém. Rozmach kontinuální pastvy nastává po roce 1970 po zjištění, že lze provádět dusíkaté hnojení během pastvy zvířat bez ohrožení jejich zdravotního stavu a v důsledku toho je možné zvýšit zatížení pastviny zvířaty (FRAME, 1992).

Kontinuální systémy pastvy jsou z hlediska nákladovosti (potřeba lidské práce, náklady na obvodové oplocení a zajištění napájení) výhodnější. Nevýhodou při stálém nižším zatížení pastviny zvířaty je obtížná regulace kvality vypasení. Řešením může být zvýšení počtu pasených zvířat nebo změna rozlohy pastviny během pastevní sezóny (PAVLŮ a kol., 2001; PAVLŮ a kol., 2006d).

#### *Kontinuální pastva – extenzivní*

V ČR se tento způsob nazývá též jako „volná pastva“. Pasená zvířata se celou pastevní sezónu pohybují zcela volně v jedné pastvině. Regulace pastviny je ponechána zcela na pasených zvířatech, která selektivně spásají z počátku nejhodnotnější rostliny a v druhé polovině pastevní sezóny méně hodnotné a přestárlé rostliny. Užití tohoto způsobu pastvy je nejčastější na horských pastvinách se zatížením zvířaty 0,5 – 1,0 DJ.ha<sup>-1</sup> (PAVLŮ a kol., 2001). Tento způsob pastvy doporučují např. LOUDA a kol. (1999), KRTOUŠ (2000) a LOUDA a kol. (2001)

pro pastvu extenzivních masných plemen skotu (např. Skotský náhorní skot, Galloway).

#### *Kontinuální pastva – intenzivní*

Tento způsob pastvy popisuje PAVLŮ a kol. (2001) za vysoce produktivní využívání pastvin. Rozdíl od extenzivního způsobu je ve výrazně vyšším zatížení pastviny při  $1,5 - 3 \text{ DJ} \cdot \text{ha}^{-1}$ , který se mění podle intenzity nárůstu píce buď změnou rozlohy pastviny či změnou počtem zvířat. Pro zajištění vysoké kvality a stravitelnosti pastevní píce by se měla výška porostu v průběhu pastevní sezóny pohybovat v rozmezí 7 – 12 cm při pastvě skotu a 4 – 6 cm při pastvě ovcí. Tento typ pastvy se uplatňuje na kvalitních výnosných pastvinách, kde vyšší výnos zajišťuje dostatečný podíl jetele plazivého, který se většinou v důsledku intenzivního spásání samovolně šíří, nebo lze porost podpořit dusíkatým hnojivem (PAVLŮ a kol., 2001).

#### *Kontinuální pastva – 1.2.3*

Tento modifikovaný způsob pastvy kombinované se sečí popisuje FRAME (1992) jako spásání třetiny plochy pastviny na začátku pastevního období a zároveň pokosení zbylých dvou třetin porostu k následné konzervaci píce (seno, siláž). Pokosená plocha je po svém novém obrůstu spásána zvířaty z předešlé první třetiny, přičemž se první třetina pastviny za 5 – 6 týdnů po pastvě pokosí na siláž. Následně je celá plocha pastviny až do konce pastevního období jen pasena. Kombinace pasení a kosení podporuje vytrvalost pastevního porostu a tohoto systému se využívá hlavně pro výkrm skotu a mladé dojnice, ale rovněž je tento způsob vhodný i pro jiné kategorie skotu a jiná hospodářská zvířata (FRAME, 1992).

## 4.7 Charakteristiky pastevního porostu

### 4.7.1 Struktura pastevního porostu

Pastva stimuluje obrůstání rostlin, protože staré a odumřelé listy nestíní listům mladým. Některé druhy rostlin se neustálému spásání svým vývojem dokonale přizpůsobily (např. jetel plazivý, jílek vytrvalý) a nepotřebují pro svůj další růst období pastevního klidu. Nejčastěji se tyto rostliny vyskytují na kontinuálně spásaných porostech a tvoří základ pro všechny vysévané pastevní směsi. Ostatní rostliny potřebují pro zdárný vývoj klidové období bez působení pastvy a jsou více uplatňovány při rotační pastvě (PAVLŮ a kol., 2001).

Dle PAVLŮ a kol. (2001) se pastevní porost vlivem častého a nízkého spásání mění ve prospěch druhů s přízemním rozložením zelených orgánů (jílek anglický, jetel plazivý, smetanka lékařská apod.).

Intenzivní obhospodařování (plošné hnojení, časté sečení, vysoké zatížení pastviny zvířaty) vede k uniformitě porostu (PAVLŮ a kol., 2006e). Intenzivní pastva působí na pastevní porost změnou struktury. Porost má minimum podílu stařiny, vysoký poměr list : stéblo a vysoký obsah bílkovin s vysokou stravitelností. Pastevní píce se tak pro zvířata stává atraktivnější (MÍKA a kol., 2007).

Na extenzivně spásaných pastvinách mají zvířata sklony ke stálému spásání nižší a mladé píce na plochách již jednou spasených. Tím se posiluje struktura porostu založená na ostrůvkovitém základě. Výsledkem je pastvina, na které se střídají nízké intenzivně spásané plochy s místy nespásanými, tzv. nedopasky. Nedopasky vznikají i na místech tuhých výkalů zvířat, obvykle však po jejich rozložení zhruba za jednu pastevní sezónu mizí. Zvířata se nedopaskům na výkalech vyhýbají hlavně pro jejich zápach. Toho se využívá při společné pastvě skotu a ovcí, kdy jeden druh zvířat může spásat nedopasky po druhém druhu (PAVLŮ a kol., 2001).

Z hlediska vertikální struktury porostu je u pastevního porostu největší podíl nadzemní biomasy ve spodních vrstvách, přičemž se tento podíl zvyšuje s intenzitou pastvy. Naopak luční porosty mají podíl biomasy v jednotlivých vrstvách vyrovnanější. K akumulaci odumřelé biomasy u pastevního porostu dochází ve vrstvě 0 – 3 cm, kdežto u lučního až ve vrstvě 0 – 10 cm (PAVLŮ a kol., 2006e).

#### **4.7.2 Rozmnožování rostlin**

ČIHÁKOVÁ (2006) uvádí způsoby rozmnožování rostlin vegetativní, tj. pomocí oddenků, cibulek a hlízek či generativní (pohlavní) rozmnožování, kdy splynutím samčích a samičích pohlavních buněk vznikne semeno schopné klíčivosti. Generativní rozmnožování zajišťuje genetickou rozmanitost druhu, která následně zajistí existenci jedinců s různými vlastnostmi, což umožní dlouhodobé přežívání daného druhu v měnících se podmínkách prostředí i v rámci jednoho stanoviště.

V rámci pastviny se semena šíří přímým spadem zralých semen z rostlin, větrem i prostřednictvím zvířat v jejich tuhých výkalech (endozoochorie), v srsti, v paznehtech či kopytech (ČIHÁKOVÁ, 2006).

Po kontaktu s půdou se nevyklíčená semena dostávají postupem doby do hlubších vrstev půdy, kde vzniká jejich zásoba, tzv. půdní semenná banka, která zachovává klíčivost semen i několik desítek let (ČIHÁKOVÁ, 2006).

#### **4.7.3 Kvalita pastevní píče**

Kvalita píče, resp. kvalita krmiv obecně má zásadní vliv na užitkovost zvířat, zdravotní stav a březost, přičemž různé druhy a kategorie hospodářských zvířat mají na pastevní píči rozdílné požadavky (MÍKA a kol., 2007).

Uspokojení potřeby živin závisí na množství přijaté píče, obsahu živin, stupni stravitelnosti a využití píče zvířaty. Příjem a spotřeba píče je dána jejím druhem a je v úzkém vztahu ke stravitelnosti, protože při nižší stravitelnosti klesá příjem píče. Stravitelnost píče závisí na vegetačním stádiu rostliny v době spásání či sklizně, přičemž stárnutím trav a jetelovin se stravitelnost po fázi kvetení prudce snižuje (MÍKA a kol., 2007).

Jetelotravní pastevní porosty vykazují vyšší výnosy sušiny, vyrovnanější rozdělení produkce biomasy v pastevních cyklech během pastevní sezóny, delší trvání pastevního období a vyšší úživnost pastviny než pastevní porosty složené výhradně z trav (MÍKA a kol., 2007).

#### **4.7.4 Druhovú skladbu pastevních porostů**

Druhovú složení pastevních porostů má velký význam nejen pro zajištění jejich produkčních možností a ocenění kvalitativních složek vyprodukované píče, ale i pro způsob a intenzitu obhospodařování, tzn. pro volbu správných pratotechnických



opatření, které je zkulturnují nebo umožňují udržení jejich produkčních schopností (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001).

V podmínkách mírného pásma jsou základní složkou TTP druhy z čeledě lipnicovité (trávy). Převaha dvouděložných bylin je projevem zhoršených ekologických podmínek stanoviště (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001). Trávy mají význam z hlediska podílu na výnosu biomasy a živin. Druhá skupina, z hlediska jejich podílu v biomase, jsou ostatní luční a pastevní byliny, které se vyznačují značnou botanickou a biologickou rozmanitostí. Část z nich dává píci specifický charakter v obsahu minerálních a stopových prvků, část je významná z hlediska dietetického. Zde mají zpravidla nejmenší podíl leguminózy (jeteloviny), jejichž zastoupení však kvalitu píce významně ovlivňuje (MRKVIČKA, 1998).

Jednotlivé druhy rostlin zařazené do základních agrobotanických skupin uvádí MRKVIČKA (1998):

#### *Trávy*

Rozhodující složkou pastevních porostů jsou kulturní a nekulturní druhy trav. Důležitou vlastností trav je odnožování, na kterém závisí kompaktnost a únosnost drnu, což je důležité jak pro možnosti využití porostů, tak i vzhledem k rozšíření plevelů a vzniku eroze.

Kulturní trávy tvoří dynamickou složku porostů a za optimálních podmínek se významně podílejí na tvorbě výnosu (bojínky luční, jílek vytrvalý, kostřava luční a červená, srha laločnatá, lipnice luční aj.).

Nekulturní trávy doplňují nebo i převažují hodnotnější druhy a jsou zpravidla významnými indikátory stanovištních podmínek a stavu porostu. Těmito druhy jsou např. lipnice obecná, úzkolisté kostřavy, metlice trsnatá, smilka tuhá, válečka prápořitá aj.

Byliny podobné travám patří mezi nevýznamné až plevelné druhy (biky, ostřice aj.) Vyskytují se převážně v extenzivních pastevních systémech.

#### *Jeteloviny*

Vzhledem k vysokému obsahu stravitelných bílkovin, jemných listů a popelovin jsou jeteloviny cennou složkou pastevních porostů.

Některé kulturní jeteloviny vyséváme do nově zakládaných pastevních porostů, např. jetel plazivý (bílý) a štírovník růžkatý. Jetel plazivý je základní jetelovina, má výjimečný význam pro svou toleranci k sešlapu zvířaty, svou vytrvalost a schopností poutat vzdušný dusík (SYROVÝ a kol., 2008).

Nekulturní jeteloviny mají rozdílný význam v pastevních porostech (jetel luční planý, vojtěška - tollice srpovitá).

#### *Ostatní byliny (ostatní dvouděložné)*

V TTP rostou další hodnotné byliny, z nichž některé jsou ceněny pro vysoký obsah živin, dieteticky a aromaticky působících látek, vysoký obsah minerálních látek, popelovin a mikroprvků. Patří sem např. smetanka lékařská, jitrocel kopinatý, řebříček obecný, kmín kořený, bedrník obecný aj.

Mimo hodnotných ostatních dvouděložných druhů bylin se v porostech nacházejí i méně hodnotné ostatní druhy (kopretina bílá, škarda vláskovitá, jestřábník chlupáček aj.).

#### *Pastevní plevele a jedovaté rostliny*

Podle ekologických příčin výskytu se rozeznávají plevele suchých stanovišť (např. kostřavy se štětinovými listy, šalvěj luční), zamokřených lokalit (rákos obecný, ostřice, pcháč bahenní), plevele chudých půd (smilka tuhá, kopretina luční) a ruderální plevele, tj. močůvkové plevele z přehnojených stanovišť (šírokolisté šťovíky aj.). Na nadměrně spásaných stanovištích se vyskytují např. lipnice roční, sedmikráska chudobka a jitrocel prostřední.

Ostnité či jinak nepříjemné druhy mohou způsobovat poranění zejména mladým zvířatům. Výskyt těchto druhů je nejčastější v extenzivních pastvinách (např. jehlice trnitá, máčka ladní, pcháč oset aj.).

Jedovatým druhům se pasená zvířata instinktivně vyhýbají, jedovatost rostlin se též ztrácí při konzervaci píce. Mezi jedovaté druhy patří vratič obecný, pryskyřník plazivý, ocún jesenní, kýchavice bílá, starček přímětník aj.

#### *Mechy*

Mechy jsou indikátorem zhoršených stanovištních podmínek (vyšší vlhkost, zastínění, extenzivní využívání pastvin). K jeho likvidaci se dříve bezúspěšně

používaly odmechovače či těžké brány. V současnosti se výskyt mechů omezuje úpravou vodních poměrů, hnojením NPK, vápněním, včasnou pastvou, popř. sklizní.

#### **4.7.5 Produkce píce pastevního porostu**

Nárůst píce pastevního porostu během sezóny ovlivňuje zejména chod srážek a průměrné teploty, ale také hospodářské využití. Největší nárůst biomasy připadá obvykle na druhou polovinu května až června, v červenci a srpnu nárůst klesá o více jak jednu třetinu. V období vysokého nárůstu píce je třeba zvolit vyšší zatížení pastviny zvířaty nebo část plochy pastviny (1/2 – 2/3) pokosit a píci konzervovat. Důležitý je správný odhad podílů pokosené plochy z hlediska následné potřeby ploch k pastvě. Podle intenzity nárůstu píce je možné sečně využít i část pastvin koncem června (PAVLŮ a kol., 2006b).

Limitujícími faktory pro dostatečný nárůst pastevní píce jsou minimální úhrny srážek v průběhu pastevní sezóny 500 mm a průměrná teplota 7°C. Maximální přírůstky travní hmoty jsou ve vegetačním období při denních teplotách 12 – 22°C a 10 – 15°C v noci. (PAVLŮ a kol., 2006b).

Kontinuální pastva výrazně omezuje intenzitu růstu. Nejvýraznější pokles je v případě letních přísušků a v oblastech s nerovnoměrným rozložením srážek. Naopak při příznivém počasí v září a říjnu se může růst porostu udržet zhruba na červencové úrovni (PAVLŮ a kol., 2006b).

#### **4.7.6 Cyklus živin na pastvině**

Pastevní porosty většinou nevykazují živinový deficit v půdě z důvodu celosezónní pastvy, při které se většina živin (80 – 90 %) vrací zpět do půdy ve formě tekutých a tuhých výkalů zvířat (PAVLŮ a kol., 2006c).

V horských a některých podhorských oblastech jsou výkaly prakticky jediným hnojivem (ŠTOLC a kol., 2007), lze však s ohledem na intenzitu využívání pastvy volit různé způsoby hnojení od statkových hnojiv pro průmyslová (MRKVIČKA, VESELÁ, 2001).

## 5. Výsledky

### 5.1 Sezónní dynamika změn struktury porostu

Rozdíly v dynamice změn struktury pastevního porostu mezi jednotlivými měsíci pastevní sezóny jsou statisticky průkazné ( $p < 0,001$ ) u všech sledovaných struktur pastevního porostu, vyjma mechů ( $p > 0,050$ ). Rozdíly ve struktuře pastevního porostu mezi rotační a kontinuální pastvou jsou statisticky průkazné u trav, jetele plazivého, smetanky lékařské, stařiny a mechů. U ostatních dvouděložných bylin statisticky průkazné rozdíly mezi variantami pastevních systémů nebyly zjištěny ( $p > 0,050$ ). Sezónní rozdíly v dynamice změn struktury pastevního porostu mezi rotační a kontinuální pastvou jsou statisticky průkazné pouze u trav a mechů, u zbylých sledovaných struktur pastevního porostu jsou rozdíly mezi pastevními variantami nesignifikantní ( $p > 0,050$ ).

Statistické hodnocení dynamiky sezónních změn struktury pastevního porostu u rotačního (R) a kontinuálního (K) systému pastvy prezentuje tab. č. 8.

#### *Rok 1993*

Strukturu sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1993 prezentuje tab. č. 3 a graficky obr. č. 3. Dynamiku změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu prezentuje příloha č. 3.

U pastevního systému varianty s rotační pastvou (R) měly ve struktuře pastevního porostu dominantní zastoupení trávy. Nejvyššího výnosu ( $103 \text{ g.m}^{-2}$ ) dosahovaly při zahájení pastevní sezóny 5.5.1993, následně jejich aktuální produkce klesala až do čtvrtého odběru 11.8.1993 ( $36,3 \text{ g.m}^{-2}$ ), poté se jejich výnos mírně zvyšoval do posledního odběru 13.9. ( $40,9 \text{ g.m}^{-2}$ ). V jednotlivých měsících pastevní sezóny byla produkce sušiny trav u varianty s kontinuální pastvou oproti variantě R nižší a s razantním propadem ve druhém odběru vzorků ( $14,6 \text{ g.m}^{-2}$ ).

V průběhu pastevní sezóny byly ve výnosu sušiny jetele plazivého značné výkyvy u K varianty, přičemž výnos v počátku pastevní sezóny činil  $24,5 \text{ g.m}^{-2}$ , nejnižší výnos byl 4.6. ( $7,3 \text{ g.m}^{-2}$ ) a nejvyšší výnos při posledním odběru vzorků 13.9. ( $26,8 \text{ g.m}^{-2}$ ). Dynamika změny výnosu sušiny jetele plazivého u R varianty kolísala v rozmezí  $10 \text{ g.m}^{-2}$  do čtvrtého odběru 11.8.1993, následně se produkce

razantně snížila, kdy při posledním odběru výnos sušiny jetele plazivého dosáhl  $7,6 \text{ g.m}^{-2}$  a byl přibližně 3,5x nižší než u K varianty.

Výnos sušiny smetanky lékařské byl v průběhu pastevní sezóny vyšší u R varianty, zlom nastal po 11.8., kdy 13.9. byl vyšší výnos u K varianty ( $10,1 \text{ g.m}^{-2}$ ). Dynamika změny výnosu smetanky lékařské byla v průběhu pastevní sezóny poměrně vyrovnaná a rozdíly mezi variantami nejsou statisticky průkazné.

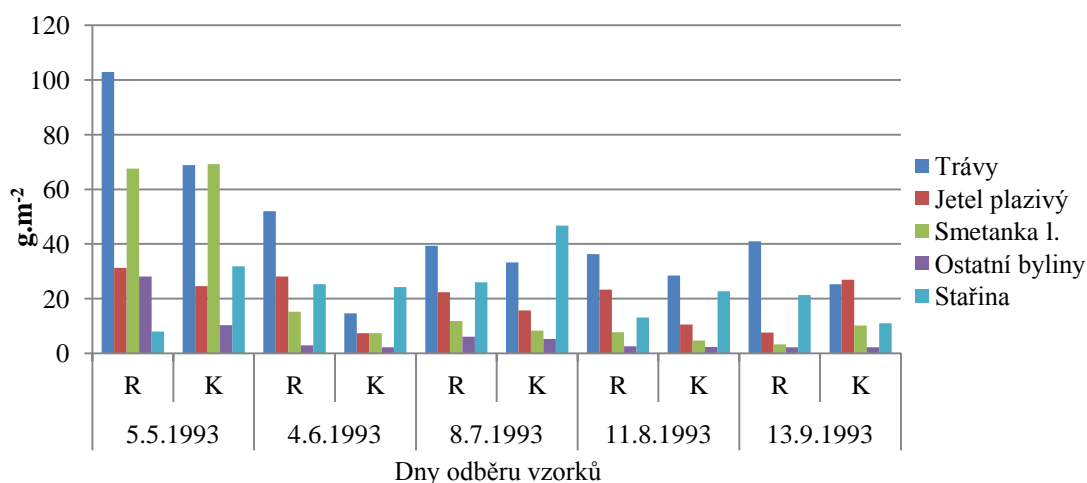
Dynamika změny výnosu ostatních dvouděložných bylin byla v průběhu pastevní sezóny poměrně vyrovnaná, přičemž nejvyššího výnosu bylo dosaženo při začátku pastevní sezóny, kdy v porovnání variant byl vyšší výnos u R ( $28,1 \text{ g.m}^{-2}$ ; K  $10,3 \text{ g.m}^{-2}$ ).

Celkové zastoupení stařiny bylo v průběhu pastevní sezóny vyšší u K varianty do 11.8., při posledním odběru 13.9. bylo zastoupení stařiny vyšší u R varianty ( $21,2 \text{ g.m}^{-2}$ ; K  $10,9 \text{ g.m}^{-2}$ ).

Tab. č. 3: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1993 [ $\text{g.m}^{-2}$ ]

Datum odběru	Varianta	Trávy	Jetel plazivý	Smetanka lékařská	Ostatní byliny	Stařina	Vzorek celkem
5.5.	R	102,983	31,279	67,580	28,101	7,998	237,941
	K	68,896	24,548	69,235	10,358	31,902	204,939
4.6.	R	52,003	28,137	15,215	2,972	25,278	123,605
	K	14,605	7,334	7,413	2,179	24,205	55,736
8.7.	R	39,364	22,387	11,807	6,141	25,945	105,644
	K	33,253	15,729	8,336	5,318	46,693	109,329
11.8.	R	36,327	23,339	7,723	2,578	13,147	83,114
	K	28,465	10,523	4,657	2,396	22,679	68,720
13.9.	R	40,931	7,598	3,240	2,231	21,259	75,260
	K	25,237	26,887	10,147	2,261	10,960	75,493
Sezóna celkem	R	271,608	112,740	105,565	42,023	93,627	625,564
	K	170,456	85,022	99,788	22,513	136,439	514,217

Obr. č. 3: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1993



#### Rok 1994

Strukturu sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1994 prezentuje tab. č. 4 a graficky obr. č. 4. Dynamiku změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu prezentuje příloha č. 4.

Na počátku pastevní sezóny v květnu 1994 byla produkce sušiny trav u obou variant na srovnatelné úrovni ( $71,4 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $66,4 \text{ g.m}^{-2}$  u K). Produkce sušiny trav u K varianty se postupně snižovala do odběru vzorků ze dne 29.7.1994. Produkce sušiny trav R varianty dosáhla maxima výnosu při druhém odběru vzorků 8.6. ( $145,9 \text{ g.m}^{-2}$ ) a minimálního výnosu sušiny při následném odběru 29.7. ( $34,1 \text{ g.m}^{-2}$ ), v tomto odběru byl nejnižší výnos trav i u K varianty ( $18,2 \text{ g.m}^{-2}$ ). Do posledního odběru pastevní sezóny 7.9.1994 se výnos trav zvýšil u obou variant ( $84,8 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $39,9 \text{ g.m}^{-2}$  u K).

Maximální výnos sušiny jetele plazivého byl v počátku pastevní sezóny u K varianty ( $19,6 \text{ g.m}^{-2}$ ), oproti tomu u R varianty byl výnos v tomto odběru nejnižší z celé pastevní sezóny ( $6,9 \text{ g.m}^{-2}$ ). Podobného výnosu jetele plazivého u obou variant bylo dosaženo ve druhém a třetím odběru, kdy rozdíl mezi variantami byl v rozmezí  $0,1 - 1,8 \text{ g.m}^{-2}$ . Následně se výnos jetele plazivého snižoval, kdy aktuální výnos 7.9.1994 činil  $9,0 \text{ g.m}^{-2}$  u R a  $3,5 \text{ g.m}^{-2}$  u K.

Zastoupení smetanky lékařské bylo v prvním odběru vzorků přibližně 2,5x vyšší u K varianty ( $38,9 \text{ g.m}^{-2}$ , u R  $15,3$ ). Její výnos se u obou variant snižoval do třetího odběru 29.7. ( $4,4 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $3,2 \text{ g.m}^{-2}$  u K) a opět se zvýšil při posledním odběru ve prospěch varianty R ( $13,7 \text{ g.m}^{-2}$ ,  $6,0$  u K).

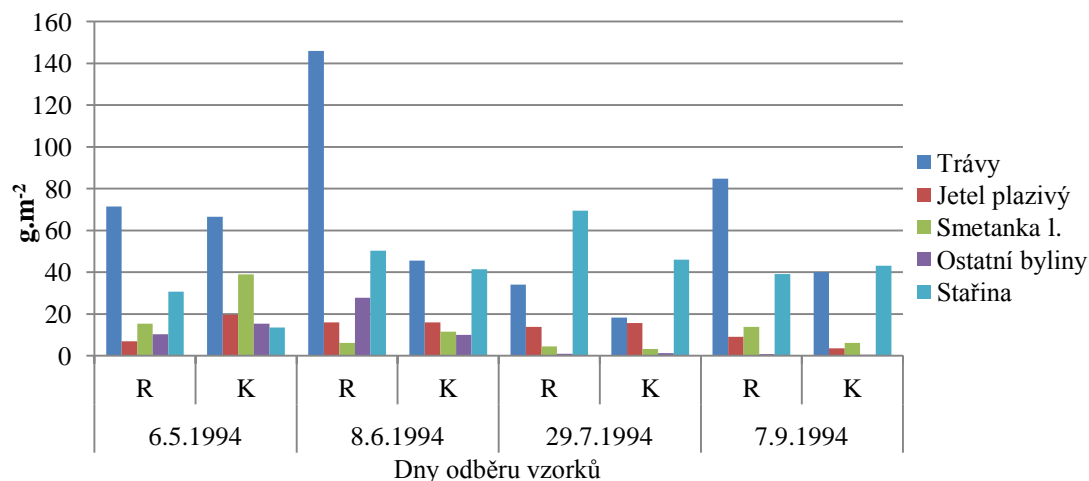
V začátku pastevní sezóny byl výnos ostatních dvouděložných bylin vyšší u varianty K (15,3 g.m<sup>-2</sup>, 10,2 g.m<sup>-2</sup> u R), následně se jejich výnos postupně snižoval až na 0,4 g.m<sup>-2</sup> v posledním odběru 7.9.1994. U R varianty byla produkce biomasy ve druhém odběru 3x vyšší než u K (27,7 g.m<sup>-2</sup>, K 9,8 g.m<sup>-2</sup>), následně se produkce snižovala a rozdíl mezi variantami v dalších odběrech činil 0,3 g.m<sup>-2</sup>.

Zastoupení stařiny bylo v průběhu pastevní sezóny celkově vyšší u R varianty, vyjma posledního odběru 7.9., při kterém větší zastoupení stařiny vykazovala K varianta (43,0 g.m<sup>-2</sup>, R 39,1 g.m<sup>-2</sup>). Strmější vzestup v zastoupení stařiny pokračoval u K varianty do druhého odběru (41,3 g.m<sup>-2</sup>), u R varianty do odběru třetího (69,4 g.m<sup>-2</sup>) s následným poklesem o 30 g.m<sup>-2</sup> do čtvrtého odběru.

Tab. č. 4: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1994 [g.m<sup>-2</sup>]

Datum odběru	Varianta	Trávy	Jetel plazivý	Smetanka lékařská	Ostatní byliny	Stařina	Vzorek celkem
6.5.	R	71,437	6,966	15,371	10,233	30,664	134,671
	K	66,464	19,684	38,941	15,337	13,514	153,940
8.6.	R	145,963	16,011	6,095	27,740	50,263	246,072
	K	45,574	15,886	11,549	9,894	41,356	124,259
29.7.	R	34,073	13,836	4,446	0,952	69,456	122,763
	K	18,242	15,682	3,222	1,218	45,962	84,326
7.9.	R	84,795	9,054	13,745	0,761	39,131	147,487
	K	39,995	3,571	6,082	0,442	43,049	93,140
Sezóna celkem	R	336,268	45,867	39,657	39,687	189,515	650,993
	K	170,275	54,823	59,794	26,890	143,881	455,664

Obr. č. 4: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1994



*Rok 1995*

Strukturu sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1995 prezentuje tab. č. 5 a graficky obr. č. 5. Dynamiku změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu prezentuje příloha č. 5.

V začátku pastevní sezóny roku 1995 byla produkce sušiny trav vyšší u K varianty ( $109,7 \text{ g.m}^{-2}$ , R  $83,1 \text{ g.m}^{-2}$ ), následně se jejich výnos během pastevní sezóny snižoval až do posledního odběru 5.9.1995 ( $33,4 \text{ g.m}^{-2}$ ). Dynamika nárůstu u R varianty od začátku pastevní sezóny stoupla na  $18,1 \text{ g.m}^{-2}$  ve druhém odběru vzorků dne 2.6. a následně se jejich výnos postupně snižoval až do posledního odběru 5.9. na  $66,5 \text{ g.m}^{-2}$ .

Aktuální výnos sušiny jetele plazivého byl na začátku pastevní sezóny u obou variant na stejné úrovni ( $4,6 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $4,7 \text{ g.m}^{-2}$  u K). Produkce jetele plazivého výrazně narůstala u R varianty do třetího odběru 1.8. ( $36,7 \text{ g.m}^{-2}$ ) a do posledního odběru vzorků 5.9. produkce klesla na  $11,8 \text{ g.m}^{-2}$ . U K varianty se produkce jetele plazivého zvyšovala až od druhého odběru, maxima dosáhla ve třetím odběru ( $22,1 \text{ g.m}^{-2}$ ), po kterém se jeho aktuální výnos snížil na  $9,3 \text{ g.m}^{-2}$  v posledním odběru pastevní sezóny.

Změny v zastoupení sušiny smetanky lékařské byly v rámci pastevní sezóny značně dynamické. Počáteční stav produkce byl u obou variant maximální a na srovnatelné úrovni ( $28,4 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $31,8 \text{ g.m}^{-2}$  u K), následoval pokles produkce u obou variant ve druhém odběru ( $16,2 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $8,4 \text{ g.m}^{-2}$  u K), opětovné zvýšení produkce do třetího odběru ( $27,7 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $19,9 \text{ g.m}^{-2}$  u K) a konečné snížení výnosu do posledního odběru 5.9. na úroveň  $6,1 \text{ g.m}^{-2}$  u R a  $2,8 \text{ g.m}^{-2}$  u K.

Výnos sušiny ostatních dvouděložných bylin byl na maximální úrovni při začátku pastevní sezóny 5.5. u obou variant ( $14,7 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $17,6 \text{ g.m}^{-2}$  u K). Klesající trend se zastavil ve druhém odběru u K varianty ( $8,2 \text{ g.m}^{-2}$ ), u R varianty v odběru třetím ze dne 1.8., ve kterém dosáhla produkce sušiny u varianty R své minimální úrovně ( $4,7 \text{ g.m}^{-2}$ ). Do posledního odběru 5.9. se produkce sušiny ostatních bylin u varianty R mírně zvýšila na  $6,8 \text{ g.m}^{-2}$ . Produkce sušiny ostatních dvouděložných bylin u K varianty se od druhého odběru zvýšila o  $1,5 \text{ g.m}^{-2}$  na  $9,7 \text{ g.m}^{-2}$  a do posledního odběru klesla pod úroveň R varianty na  $3,3 \text{ g.m}^{-2}$ .

Zastoupení stařiny v průběhu celé pastevní sezóny u obou variant jen narůstalo. V počátku pastevní sezóny bylo větší zastoupení stařiny u K varianty ( $22,3 \text{ g.m}^{-2}$ , u



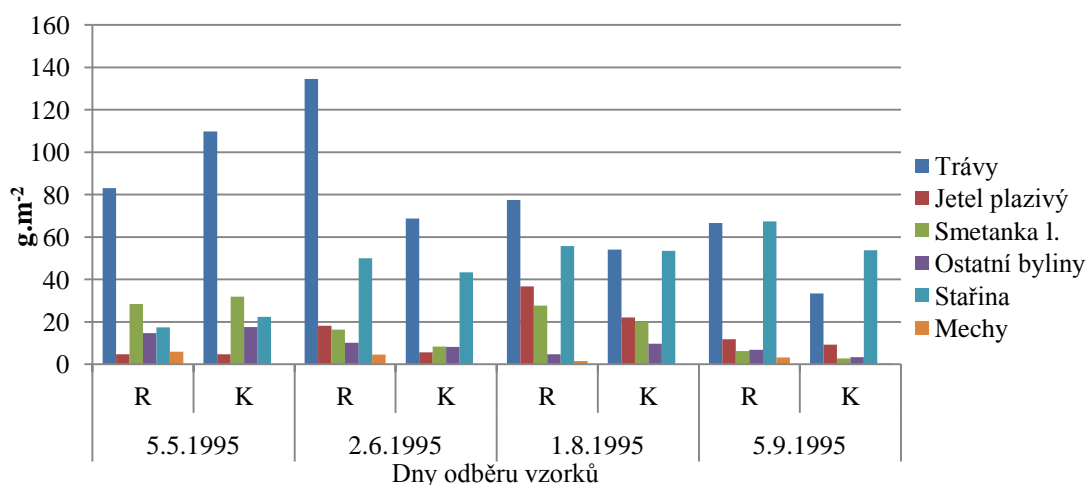
R 17,4 g.m<sup>-2</sup>), v dalších odběrech bylo vždy vyšší u R varianty. V období od třetího odběru 1.8. do posledního odběru 5.9. zastoupení stařiny mírně stagnovalo u K varianty s rozdílem mezi těmito odběry 0,2 g.m<sup>-2</sup>, přičemž u R varianty došlo k výraznějšímu navýšení o 11,6 g.m<sup>-2</sup> na úroveň 67,3 g.m<sup>-2</sup>.

Zastoupení sušiny mechů bylo výrazně vyšší u R varianty po celou dobu trvání pastevní sezóny. Maximálního podílu mechů bylo zjištěno u R varianty při začátku pastevní sezóny (5,9 g.m<sup>-2</sup>), naopak u K varianty při posledním odběru v pastevní sezóně (0,4 g.m<sup>-2</sup>). Dynamika nárůstu sušiny mechů se u R varianty postupně snižovala do třetího odběru, kdy dosáhla své minimální úrovně 1,5 g.m<sup>-2</sup>, poté se k poslednímu odběru jejich produkce zvýšila o 1,7 g.m<sup>-2</sup> na hmotnost 3,2 g.m<sup>-2</sup>.

Tab. č. 5: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1995 [g.m<sup>-2</sup>]

Datum odběru	Varianta	Trávy	Jetel plazivý	Smetanka lékařská	Ostatní byliny	Stařina	Mechy	Vzorek celkem
5.5.	R	83,129	4,672	28,443	14,730	17,402	5,996	154,372
	K	109,755	4,781	31,826	17,624	22,387	0,006	186,379
2.6.	R	134,568	18,185	16,284	10,159	50,009	4,525	233,730
	K	68,779	5,713	8,400	8,203	43,360	0,260	134,715
1.8.	R	77,411	36,741	27,734	4,756	55,795	1,535	203,972
	K	54,133	22,138	19,955	9,762	53,531	0,102	159,621
5.9.	R	66,567	11,830	6,188	6,835	67,390	3,285	162,095
	K	33,451	9,336	2,839	3,324	53,750	0,481	103,181
Sezóna celkem	R	361,675	71,428	78,649	36,480	190,596	15,341	754,169
	K	266,118	41,968	63,020	38,913	173,028	0,849	583,896

Obr. č. 5: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1995



*Rok 1996*

Strukturu sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1996 prezentuje tab. č. 6 a graficky obr č. 6. Dynamiku změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu prezentuje příloha č. 6.

Počáteční výnos sušiny biomasy trav byl s rozdílem  $1,6 \text{ g.m}^{-2}$  na srovnatelné úrovni u obou pastevních variant (u R  $42,3 \text{ g.m}^{-2}$ , u K  $40,7 \text{ g.m}^{-2}$ ). Dynamika změn mezi variantami byla značně rozdílná při druhém odběru 31.5., kdy výnos sušiny trav dosáhl maxima u varianty R ( $83,2 \text{ g.m}^{-2}$ ) a zároveň minima u varianty K ( $36,0 \text{ g.m}^{-2}$ ). Produkce sušiny trav varianty R se následně snižovala až do posledního odběru vzorků ze dne 4.9.1996 na hmotnost  $62,8 \text{ g.m}^{-2}$ . Výnos sušiny trav K varianty se od druhého odběru zvýšil do třetího odběru téměř dvojnásobně na hmotnost  $63,3 \text{ g.m}^{-2}$  a následně produkce sušiny klesala do posledního odběru pastevní sezóny na hmotnost  $58,2 \text{ g.m}^{-2}$ .

Na počátku pastevní sezóny byly aktuální výnosy sušiny jetele plazivého u obou variant na srovnatelné úrovni ( $12,3 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $12,2 \text{ g.m}^{-2}$  u K). Produkce sušiny jetele plazivého u R varianty byla trvale vyšší oproti K variantě a produkce R varianty se neustále zvyšovala po celou dobu trvání pastevní sezóny do hmotnosti sušiny  $36,8 \text{ g.m}^{-2}$ . Produkce sušiny jetele plazivého u K varianty do druhého odběru 31.5. mírně klesla ( $11,3 \text{ g.m}^{-2}$ ), v odběru ze dne 22.7. produkce sušiny stoupla a dosáhla téměř stejného výnosu jako varianta R ( $30,7 \text{ g.m}^{-2}$ , R  $33,0 \text{ g.m}^{-2}$ ) a do čtvrtého, posledního odběru vzorků 4.9. výnos sušiny K varianty poklesl téměř o  $10 \text{ g.m}^{-2}$  na konečnou hmotnost sušiny  $20,9 \text{ g.m}^{-2}$ .

Výnos sušiny smetanky lékařské byl celkově vyšší u R varianty. Minimální výnos sušiny byl u varianty R v počátku pastevní sezóny ( $13,2 \text{ g.m}^{-2}$ ,  $21,0$  u K), maximální ve druhém odběru 31.5. ( $39,7 \text{ g.m}^{-2}$ ), po kterém nastala regrese výnosu do odběru 22.7. ( $14,4 \text{ g.m}^{-2}$ , u K  $5,2 \text{ g.m}^{-2}$ ) a do posledního odběru se produkce sušiny opět zvýšila na hmotnost  $25,3 \text{ g.m}^{-2}$ . Z maximálního výnosu sušiny smetanky lékařské v prvním odběru K varianty ( $21,0 \text{ g.m}^{-2}$ ) se její výnos v průběhu pastevní sezóny snižoval až do třetího odběru, ve kterém dosáhl svého minima ( $5,2 \text{ g.m}^{-2}$ ) a do následně se do posledního odběru 4.9. její výnos zvýšil o  $1 \text{ g.m}^{-2}$  ( $6,3 \text{ g.m}^{-2}$ ).

Výnos sušiny ostatních dvouděložných bylin byla u obou variant v průběhu pastevní sezóny na srovnatelné úrovni. Největší rozdíl mezi variantami ve výnosu sušiny byl  $4,2 \text{ g.m}^{-2}$  při třetím odběru vzorků 22.7. ( $6,0 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $10,3 \text{ g.m}^{-2}$  u K),

rozdíly variant ve výnosu sušiny mezi prvním, druhým a čtvrtým odběrem vzorků byl průměrně  $0,2 \text{ g.m}^{-2}$ . Vývoj výnosu sušiny byl však značně dynamický. Produkce sušiny stoupala od začátku pastevní sezóny ( $6,9 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $8,4 \text{ g.m}^{-2}$  u K) na svou maximální úroveň ve druhém odběru vzorků ( $14,1 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $13,9 \text{ g.m}^{-2}$  u K), následně se produkce snížila výrazně u varianty R, kde dosáhla ve třetím odběru vzorků ze dne 22.7. své minimální úrovně ( $6,08 \text{ g.m}^{-2}$ ) a opětovně se produkce sušiny u R varianty zvýšila do čtvrtého odběru ( $10,3 \text{ g.m}^{-2}$ ). Regrese produkce sušiny ostatních bylin K varianty po druhém odběru byla oproti R variantě mírná a produkce sušiny se snižovala postupně až do čtvrtého odběru ( $9,6 \text{ g.m}^{-2}$ ).

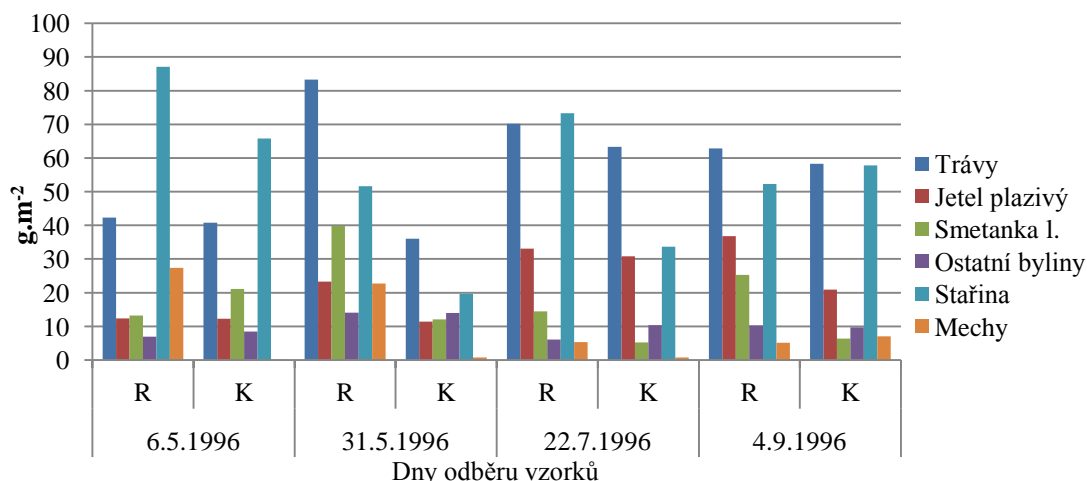
Zastoupení stařiny vykazovalo maximální hmotnost u obou variant v prvním odběru pastevní sezóny ( $87,0 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $65,7 \text{ g.m}^{-2}$  u K) a vzápětí minimální zastoupení při odběru druhém ( $51,6 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $19,7 \text{ g.m}^{-2}$  u K). Produkce stařiny se od druhého odběru vzorků zvyšovala u K varianty až do posledního odběru pastevní sezóny, ve kterém dosáhla vyššího výnosu než hmotnost stařiny u varianty R ( $52,3 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $57,8 \text{ g.m}^{-2}$  u K). Zastoupení stařiny varianty R se do třetího odběru zvýšilo na  $73,2 \text{ g.m}^{-2}$  a do čtvrtého, posledního odběru vzorků ze dne 4.9., její hmotnostní zastoupení kleslo na  $52,3 \text{ g.m}^{-2}$ .

V zastoupení sušiny mechů byly mezi variantami diametrální rozdíly v prvních dvou odběrech vzorků. V začátku pastevní sezóny 6.5. byla sušina mechů na maximální úrovni u varianty R ( $27,3 \text{ g.m}^{-2}$ ) a současně na minimální úrovni u varianty K ( $0,1 \text{ g.m}^{-2}$ ). Dynamika produkce sušiny biomasy mechů u varianty R se v průběhu pastevní sezóny snižovala, do třetího odběru velmi intenzivně ( $5,3 \text{ g.m}^{-2}$ ) a svého minimálního zastoupení dosáhla při posledním odběru vzorků ( $5,1 \text{ g.m}^{-2}$ ). Produkce sušiny mechů varianty K se v průběhu pastevní sezóny mírně zvyšovala do třetího odběru 22.7. ( $0,7 \text{ g.m}^{-2}$ ), výrazněji pak do posledního odběru ( $7,0 \text{ g.m}^{-2}$ ), ve kterém produkce sušiny dosáhla větší hmotnosti než u varianty R.

Tab. č. 6: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1996 [g.m<sup>-2</sup>]

Datum odběru	Varianta	Trávy	Jetel plazivý	Smetanka lékařská	Ostatní byliny	Stařina	Mechy	Vzorek celkem
6.5.	R	42,334	12,376	13,214	6,954	87,053	27,354	189,285
	K	40,747	12,276	21,088	8,443	65,752	0,124	148,430
31.5.	R	83,265	23,313	39,795	14,115	51,603	22,772	234,863
	K	36,070	11,393	12,053	13,943	19,702	0,760	93,921
22.7.	R	70,206	33,066	14,495	6,086	73,299	5,341	202,493
	K	63,327	30,768	5,225	10,323	33,703	0,777	144,123
4.9.	R	62,826	36,832	25,304	10,232	52,330	5,178	192,702
	K	58,291	20,910	6,348	9,666	57,808	7,068	160,091
Sezóna celkem	R	258,631	105,587	92,808	37,387	264,285	60,645	819,343
	K	198,435	75,347	44,714	42,375	176,965	8,729	546,565

Obr. č. 6: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1996



### Rok 1997

Strukturu sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1997 prezentuje tab. č. 7 a graficky obr. č. 7. Dynamiku změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu prezentuje příloha č. 7.

Maximální výnos sušiny biomasy trav byla u obou variant v počátku pastevní sezóny 13.5.1997 (92,2 g.m<sup>-2</sup> u R, 75,0 g.m<sup>-2</sup> u K). Produkce sušiny trav u K varianty se po dobu trvání pastevní sezóny snižovala pozvolna a poskytovala tak stabilní výnos až do třetího odběru 19.8. (67,8 g.m<sup>-2</sup>), výrazněji produkce sušiny klesala po třetím odběru, kdy výnos hmotnosti sušiny ve čtvrtém odběru byl 35,5 g.m<sup>-2</sup>. Produkce sušiny trav R varianty se ze svého maximálního výnosu v prvním odběru

snížila na minimální úroveň ve druhém odběru vzorků ( $55,8 \text{ g.m}^{-2}$ ), v následných odběrech se produkce sušiny trav opět mírně zvyšovala a na začátku posledního pastevního cyklu rotační pastvy byla hmotnost sušiny biomasy trav  $65,5 \text{ g.m}^{-2}$ .

Zastoupení sušiny jetele plazivého v počátku pastevní sezóny bylo u obou variant, s rozdílem hmotnosti  $2,4 \text{ g.m}^{-2}$  ve prospěch R varianty, na srovnatelné úrovni. V následujících odběrech vzorků se dynamika nárůstu sušiny biomasy u obou variant rozcházela. Maximální produkce sušiny dosáhly obě varianty ve třetím odběru 19.8. ( $33,0 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $18,5 \text{ g.m}^{-2}$  u K), následně se výnos do čtvrtého odběru snížil o  $5,7 \text{ g.m}^{-2}$  u R a  $8,6 \text{ g.m}^{-2}$  u K varianty na hmotnost  $27,2 \text{ g.m}^{-2}$  u varianty R a  $9,9 \text{ g.m}^{-2}$  u varianty K.

Výnos sušiny smetanky lékařské, s výraznými výkyvy mezi jednotlivými odběry vzorků, byl v celém průběhu pastevní sezóny vyšší u R varianty. Počáteční výnos sušiny R varianty ( $47,3 \text{ g.m}^{-2}$ ) do druhého odběru poklesl téměř 3,5x ( $14,1 \text{ g.m}^{-2}$ ), do srpnového odběru vzorků produkce sušiny opět výrazně stoupla ( $30,8 \text{ g.m}^{-2}$ ), následně nastala regrese v produkci sušiny, která při posledním odběru 30.9. činila  $18,9 \text{ g.m}^{-2}$ . Produkce sušiny smetanky lékařské u K varianty neprocházela extrémními výkyvy jako varianta R. Maximální výnos z prvního odběru ( $20,3 \text{ g.m}^{-2}$ ) se snížil do druhého odběru, ve kterém bylo dosaženo minimálního výnosu sušiny u varianty R ( $14,1 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $9,4 \text{ g.m}^{-2}$  u K). Do odběru vzorků 19.8. se produkce sušiny smetanky lékařské zvýšila o  $3,6 \text{ g.m}^{-2}$  na hmotnost sušiny  $13,0 \text{ g.m}^{-2}$  a své minimální úrovni dosáhla 30.9. ( $3,9 \text{ g.m}^{-2}$ ).

Dynamika změny i výnosy sušiny ostatních dvouděložných bylin u obou variant byly na srovnatelné úrovni v počátku pastevní sezóny i při druhém odběru vzorků (13.5.  $11,3 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $10,9$  u K; 10.7.  $2,4 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $1,7 \text{ g.m}^{-2}$  u K), přičemž obě varianty dosáhly ve druhém odběru vzorků své minimální úrovni. Produkce sušiny ostatních bylin se u K varianty mírně zvýšila do třetího odběru ( $2,4 \text{ g.m}^{-2}$ ) a do posledního odběru vzorků 30.9. poklesla jen o  $0,4 \text{ g.m}^{-2}$  na hmotnost  $2,0 \text{ g.m}^{-2}$ . Produkce sušiny ostatních bylin v R variantě stoupala po druhém odběru na hmotnost  $7,3 \text{ g.m}^{-2}$ , přičemž do posledního odběru jejich výnos sušiny poklesl o  $1,5 \text{ g.m}^{-2}$  na celkovou hmotnost  $5,8 \text{ g.m}^{-2}$ .

Podíl stařiny v průběhu pastevní sezóny narůstal u obou variant. V prvních dvou odběrech vzorků bylo zastoupení stařiny vyšší u R varianty (13.5.  $58,0 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $30,7 \text{ g.m}^{-2}$  u K; 10.7.  $70,2 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $46,3 \text{ g.m}^{-2}$  u K), do třetího odběru 19.8. se

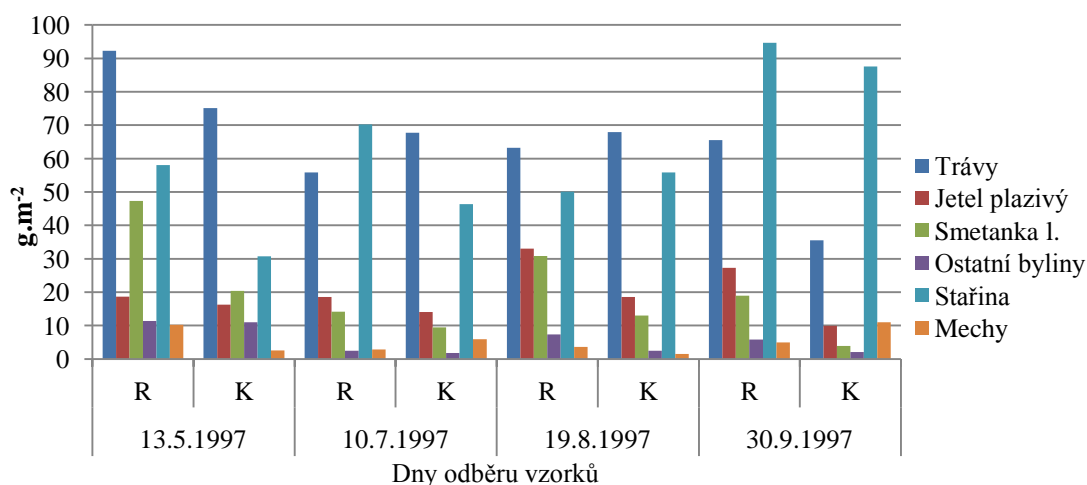
podíl stařiny R varianty snížil na úroveň varianty K (50,0 g.m<sup>-2</sup> u R, 55,7 g.m<sup>-2</sup> u K) a do posledního odběru 30.9. byl podíl stařiny u obou variant na srovnatelné úrovni (94,6 g.m<sup>-2</sup> u R, 87,5 u K).

Zastoupení sušiny biomasy mechů se z maximální produkce u R varianty 13.5. (10,2 g.m<sup>-2</sup>) snížilo na minimální zastoupení při druhém odběru (2,8 g.m<sup>-2</sup>) a ve zbytku pastevní sezóny se produkce sušiny mechů dále mírně zvyšovala do hmotnosti sušiny 4,9 g.m<sup>-2</sup>. Produkce sušiny mechů K varianty se naopak od začátku pastevní sezóny (2,5 g.m<sup>-2</sup>) zvyšovala s dílčím poklesem produkce v srpnovém odběru, kdy dosáhla své minimální produkce 1,4 g.m<sup>-2</sup>. Maximální hmotnosti sušiny mechů u varianty K bylo dosaženo při posledním odběru vzorků 30.9. (10,9 g.m<sup>-2</sup>).

Tab. č. 7: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1997 [g.m<sup>-2</sup>]

Datum odběru	Varianta	Trávy	Jetel plazivý	Smetanka lékařská	Ostatní byliny	Stařina	Mechy	Vzorek celkem
13.5.	R	92,247	18,629	47,359	11,358	58,040	10,229	237,862
	K	75,062	16,288	20,353	10,987	30,731	2,581	156,002
10.7.	R	55,868	18,519	14,165	2,449	70,217	2,865	164,083
	K	67,697	14,097	9,479	1,760	46,360	5,914	145,307
19.8.	R	63,174	33,015	30,869	7,353	50,082	3,635	188,128
	K	67,898	18,589	13,037	2,477	55,799	1,498	159,298
30.9.	R	65,537	27,297	18,917	5,814	94,618	4,976	217,159
	K	35,546	9,958	3,932	2,075	87,599	10,970	150,080
Sezóna celkem	R	276,826	97,460	111,310	26,974	272,957	21,705	807,232
	K	246,203	58,932	46,801	17,299	220,489	20,963	610,687

Obr. č. 7: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1997



Tab. č. 8: Statistické hodnocení sezónní a mezisezónní dynamiky změn struktury pastervního porostu u rotační a kontinuální pastvy (ANOVA)

Struktura porostu	Testovaný faktor	Suma čtverců <i>SS</i>	Stupně volnosti <i>df</i>	Hladina t-kritéria <i>F</i>	Hladina významnosti <i>p</i>
Trávy	Varianta	49700	1	57,57	<0,001
	Rok	42200	4	12,24	<0,001
	Měsíc	46000	3	17,77	<0,001
	Varianta*Rok	12800	4	3,71	0,006
	Varianta*Měsíc	27100	3	10,46	<0,001
	Rok*Měsíc	98700	12	9,53	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	38200	12	3,69	<0,001
Jetel plazivý	Varianta	2713	1	10,27	0,001
	Rok	5902	4	5,59	<0,001
	Měsíc	5383	3	6,79	<0,001
	Varianta*Rok	1748	4	1,65	0,160
	Varianta*Měsíc	1562	3	1,97	0,118
	Rok*Měsíc	10300	12	3,26	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	5973	12	1,88	0,035
Smetanka lékařská	Varianta	3070	1	8,62	0,004
	Rok	5763	4	4,05	0,003
	Měsíc	40200	3	37,64	<0,001
	Varianta*Rok	5845	4	4,10	0,003
	Varianta*Měsíc	1854	3	1,74	0,159
	Rok*Měsíc	35800	12	8,37	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	6656	12	1,56	0,102
Ostatní byliny	Varianta	320	1	3,80	0,052
	Rok	1002	4	2,97	0,020
	Měsíc	5158	3	20,39	<0,001
	Varianta*Rok	574	4	1,70	0,149
	Varianta*Měsíc	286	3	1,13	0,337
	Rok*Měsíc	6421	12	6,35	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	2683	12	2,65	0,002
Stařina	Varianta	7200	1	8,71	0,003
	Rok	65600	4	19,83	<0,001
	Měsíc	17400	3	7,03	<0,001
	Varianta*Rok	10100	4	3,07	0,017
	Varianta*Měsíc	1376	3	0,55	0,645
	Rok*Měsíc	61400	12	6,19	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	15200	12	1,53	0,112
Mechy	Varianta	1824	1	13,45	<0,001
	Rok	1753	2	6,46	0,002
	Měsíc	1073	3	2,64	0,051
	Varianta*Rok	1841	2	6,79	0,001
	Varianta*Měsíc	1977	3	4,86	0,003
	Rok*Měsíc	864	6	1,06	0,387
	Var.*Rok*Měs.	1449	6	1,78	0,104

## 5.2 Mezisezónní dynamika změn struktury prostu

V dynamice změn struktury pastevního porostu mezi jednotlivými pastevními sezónami let 1993 – 1997 byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ( $p < 0,050$ ) u všech sledovaných struktur pastevního porostu. Rozdíly v dynamice změn struktury pastevního porostu mezi jednotlivými pastevními sezónami ve vztahu k rotační a kontinuální pastvě jsou statisticky průkazné u trav, smetanky lékařské, stařiny a mechů ( $p < 0,050$ ). Dynamika změn jetele plazivého a ostatních dvouděložných bylin, mezi jednotlivými pastevními sezónami ve vztahu k rotační a kontinuální pastvě, je nesignifikantní ( $p > 0,050$ ). Interakce v dynamice změn struktur pastevního porostu mezi jednotlivými sezónami a vlastními měsíci pastevních sezón jsou statisticky průkazné ( $p < 0,001$ ) u všech struktur pastevního porostu kromě mechů ( $p > 0,050$ ). Závislost dynamiky změn jednotlivých struktur pastevního porostu, varianty pastevního systému, pastevní sezóny a jednotlivých měsíců pastevní sezóny je statisticky průkazná pouze u trav, jetele plazivého a ostatních dvouděložných bylin ( $p < 0,050$ ).

Statistické hodnocení dynamiky mezisezónních změn struktury pastevního porostu u rotačního (R) a kontinuálního (K) systému pastvy prezentuje tab. č. 8. Strukturu sušiny biomasy mezi sezónami sledovaných let prezentuje tab. č. 9 a graficky obr. č. 9. Dynamiku změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu mezi jednotlivými pastevními sezónami prezentuje obr. č. 10 a příloha č. 8.

### *Trávy*

Výnos sušiny biomasy trav byl v celém pětiletém období trvání pastevního experimentu vyšší u R varianty. Od začátku pastevního experimentu v sezóně roku 1993 se jejich výnos zvyšoval až do dosažení maximálního výnosu v roce 1995 ( $361,6 \text{ g.m}^{-2}$ ). V roce 1995 dosáhla produkce sušiny trav maximálního výnosu i K varianty ( $266,1 \text{ g.m}^{-2}$ ), avšak předchozí výnos sušiny trav sezóny roku 1994 byl u K varianty minimální ( $170,2 \text{ g.m}^{-2}$ ). Rok 1996 byl charakteristický snížením produkce sušiny trav u obou variant ( $258,6 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $198,4 \text{ g.m}^{-2}$  u K) a k mezisezónnímu nárůstu výnosu sušiny trav došlo opět v posledním roce pastevního experimentu ( $276,8 \text{ g.m}^{-2}$  u R,  $246,2 \text{ g.m}^{-2}$  u K).



### *Jetel plazivý*

Jetel plazivý dosahoval maximálního výnosu sušiny během první pastervní sezóny u obou variant (112,7 g.m<sup>-2</sup> u R, 85,0 g.m<sup>-2</sup> u K). V rotačním systému pastvy byla produkce sušiny jetele plazivého v řádu 30 g.m<sup>-2</sup> vyšší, kromě sezóny roku 1994, ve které byla produkce sušiny za celé období pastervního experimentu minimální a dokonce nižší než u K varianty (45,8 g.m<sup>-2</sup> u R, 54,8 g.m<sup>-2</sup> u K). Produkce sušiny jetele plazivého u K varianty dosáhla svého minimálního výnosu až v sezóně roku 1995 (41,9 g.m<sup>-2</sup>). Výnos sušiny jetele plazivého se do sezóny roku 1996 zvýšil u obou variant (105,5 g.m<sup>-2</sup> u R, 75,3 g.m<sup>-2</sup> u K) a mezisezóně do roku 1997 se výnos sušiny obou variant snížil (97,4 g.m<sup>-2</sup> u R, 58,9 g.m<sup>-2</sup> u K).

### *Smetanka lékařská*

Výnos sušiny biomasy smetanky lékařské byl v počátku pastervního experimentu v roce 1993 u obou variant pastervních systémů na srovnatelné úrovni (R 105,5; K 99,7 g.m<sup>-2</sup>). Dynamika produkce sušiny se mezisezóně snížila u varianty R na minimální výnos v sezóně roku 1994 (39,6 g.m<sup>-2</sup>), v dalších sezónách trvání pastervního experimentu se výnos sušiny smetanky lékařské zvyšoval, kdy v sezóně roku 1997 dosáhl svého maxima 111,3 g.m<sup>-2</sup>. Oproti tomu dynamika nárůstu sušiny smetanky lékařské u K varianty procházela menšími výkyvy mezi jednotlivými pastervními sezónami. Maximálního výnosu sušiny bylo naměřeno v první pastervní sezóně (99,7 g.m<sup>-2</sup>), do sezóny roku 1994 se výnos sušiny smetanky lékařské snížil o 40 g.m<sup>-2</sup> (59,7 g.m<sup>-2</sup>), do roku 1995 se výnos sušiny mezisezóně zvýšil o 3,3 g.m<sup>-2</sup> (63,0 g.m<sup>-2</sup>). V následující pastervní sezóně roku 1996 se výnos sušiny snížil a s rozdílem 2,1 g.m<sup>-2</sup> mezi pastervními sezónami 1996 a 1997 byl výnos sušiny smetanky lékařské stabilní (1996 44,7 g.m<sup>-2</sup>; 1997 46,8 g.m<sup>-2</sup>).

### *Ostatní dvouděložné byliny*

Zastoupení sušiny ostatních dvouděložných bylin ve variantách R a K bylo značně rozdílné (>13 g.m<sup>-2</sup>) mezi sezónami pastervního experimentu v letech 1993 a 1994 (1993 R 42,0; K 22,5 g.m<sup>-2</sup>; 1994 R 39,6; K 26,8 g.m<sup>-2</sup>). Dynamika nárůstu byla výraznější u K varianty, kde se výnos sušiny ostatních bylin mezisezóně zvyšoval na maximální výnos v pastervní sezóně roku 1996 (42,3 g.m<sup>-2</sup>) a v sezóně roku 1997 se výnos sušiny snížil na minimum v celé době trvání pastervního

experimentu ( $17,2 \text{ g.m}^{-2}$ ). Mezisezónní dynamika produkce sušiny ostatních dvouděložných bylin byla do pastevní sezóny roku 1996 u R varianty poměrně stabilní a rozdíl v celkovém výnosu sušiny mezi sezónami 1993 – 1996 nebyl vyšší než  $5,6 \text{ g.m}^{-2}$ . K výraznějšímu snížení produkce sušiny ostatních dvouděložných bylin varianty R došlo až u pastevní sezóny roku 1997, kdy byl jejich výnos minimální ( $26,9 \text{ g.m}^{-2}$ ), avšak o  $9,7 \text{ g.m}^{-2}$  vyšší než u varianty K ( $17,2 \text{ g.m}^{-2}$ ).

#### *Odumřelá hmota (opad a stařina)*

Zastoupení sušiny stařiny se v průběhu pastevního experimentu kontinuálně zvyšovalo u obou testovaných variant pastevních systémů. Mírná stagnace nastala mezi sezónami 1994 a 1995 u R varianty ( $1994 \text{ } 189,5 \text{ g.m}^{-2}$ ;  $1995 \text{ } 190,5 \text{ g.m}^{-2}$ ), mezisezóně se však prudce zvýšila na  $264,2 \text{ g.m}^{-2}$  v sezóně roku 1996 a maxima dosáhla v poslední pastevní sezóně ( $272,9 \text{ g.m}^{-2}$ ). Zastoupení stařiny v K variantě bylo při zahájení pastevního experimentu vyšší než u varianty K ( $93,6 \text{ g.m}^{-2}$  u K,  $136,4 \text{ g.m}^{-2}$  u R), avšak o  $52,5 \text{ g.m}^{-2}$  nižší v poslední pastevní sezóně ( $272,9 \text{ g.m}^{-2}$  u K,  $220,4 \text{ g.m}^{-2}$  u R).

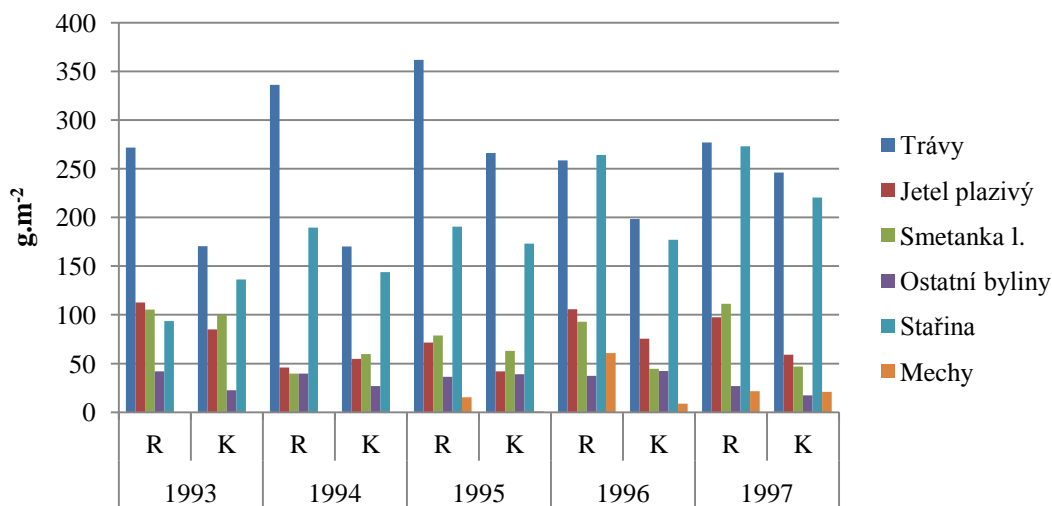
#### *Mechy*

Měření produkce mechů bylo pro jejich velký výskyt prováděno až od roku 1995. Dynamika nárůstu produkce sušiny mechů probíhala u varianty K kontinuálně z minimálního zastoupení v pastevní sezóně roku 1995 ( $0,8 \text{ g.m}^{-2}$ ) na maximální zastoupení v poslední pastevní sezóně ( $20,9 \text{ g.m}^{-2}$ ). Zastoupení mechů u varianty R bylo oproti variantě K vždy vyšší, přičemž minimální výnos byl zjištěn v sezóně roku 1995 ( $15,3 \text{ g.m}^{-2}$ ), v sezóně 1996 následoval prudký vzestup produkce ( $60,6 \text{ g.m}^{-2}$ ) a do sezóny 1997 se produkce sušiny mechů snížila na hmotnost  $21,7 \text{ g.m}^{-2}$ .

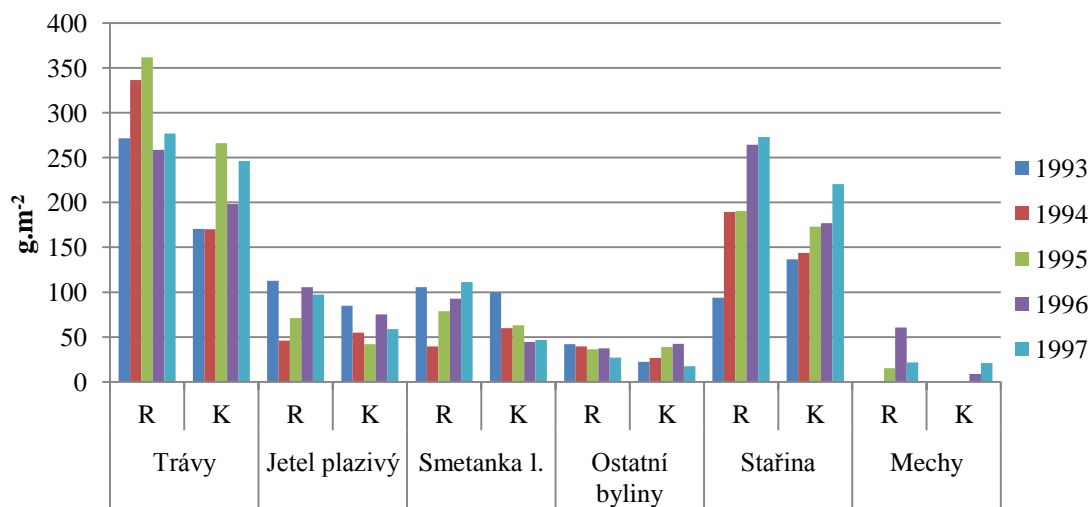
Tab. č. 9: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevních sezónách let 1993 – 1997 [g.m<sup>-2</sup>]

Struktura	Varianta	Pastevní sezóna				
		1993	1994	1995	1996	1997
Trávy	R	271,608	336,268	361,675	258,631	276,826
	K	170,456	170,275	266,118	198,435	246,203
Jetel plazivý	R	112,740	45,867	71,428	105,587	97,460
	K	85,022	54,823	41,968	75,347	58,932
Smetanka l.	R	105,565	39,657	78,649	92,808	111,310
	K	99,788	59,794	63,020	44,714	46,801
Ostatní byliny	R	42,023	39,687	36,480	37,387	26,974
	K	22,513	26,890	38,913	42,375	17,299
Stařina	R	93,627	189,515	190,596	264,285	272,957
	K	136,439	143,881	173,028	176,965	220,489
Mechy	R	0,000	0,000	15,341	60,645	21,705
	K	0,000	0,000	0,849	8,729	20,963
Celkem [t.ha <sup>-1</sup> ]	R	6,256	6,510	7,542	8,193	8,072
	K	5,142	4,557	5,839	5,466	6,107

Obr. č. 9: Struktura sušiny biomasy pastevního porostu v pastevních sezónách let 1993 – 1997



Obr. č. 10: Dynamika změn sušiny biomasy sledovaných struktur pastevního porostu mezi pastevními sezónami let 1993 – 1997



### 5.3 Vertikální struktura pastevního porostu

Statistické hodnocení vertikální struktury biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu prezentuje tab. č. 10a, 10b. Vertikální rozložení (distribuci) hmotnosti sušiny jednotlivých struktur pastevního porostu, během trvání pastevního experimentu, ve vrstvě 0-3 cm a vrstvě 3+, u testované rotační a kontinuální pastvy prezentuje příloha č. 9, v relativním zastoupení graficky příloha č. 10.

#### *Strniště (0 – 3 cm)*

V hmotnosti sušiny biomasy trav nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi pastevními variantami. Naopak statisticky průkazné rozdíly ( $p < 0,050$ ) byly zjištěny v jednotlivých měsících pastevní sezóny, letech trvání pastevního experimentu i ve všech interakcích.

Rozdílné hmotnostní zastoupení sušiny jetele plazivého nebylo statisticky průkazné u sezónní a mezisezónní závislosti produkce sušiny na pastevním systému, ani mezi samotnými pastevními variantami. Statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny v hmotnosti sušiny jetele plazivého mezi jednotlivými roky pastevního experimentu, měsíci pastevní sezóny, interakcemi mezi roky pastevního experimentu a měsíců pastevní sezóny a interakcemi variant pastevního systému s měsíci a roky.

Rozdíly v hmotnosti sušiny biomasy smetanky lékařské mezi pastevními variantami nebyly statisticky průkazné ani v interakci pastevních systémů s pastevními sezónami a roky trvání pastevního experimentu. Statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny mezi jednotlivými pastevními sezónami, měsíci pastevních sezón a jejich interakcemi ( $p < 0,001$ ).

Závislost produkce sušiny ostatních dvouděložných bylin na variantě pastevního systému nebyla statisticky průkazná. Statisticky průkazné rozdíly nebyly zjištěny ani u interakcí pastevní varianty s jednotlivými měsíci a roky pastevního experimentu ( $p > 0,050$ ). Naopak statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny mezi jednotlivými léty, měsíci a jejich interakcemi ( $p < 0,001$ ).

Rozdíly v hmotnostním zastoupení stařiny v interakci varianty pastevního systému s měsíci pastevní sezóny nebyly statisticky průkazné. Naopak statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny ve hmotnosti stařiny mezi rotačním a kontinuálním systémem pastvy, jednotlivými roky, měsíci, interakcemi variant pastevních systémů

s roky, interakcemi roků a měsíců a interakcemi pastevních systémů s roky a měsíci pastevní sezóny.

V hmotnosti biomasy mechů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi variantami pastevních systémů, jednotlivými roky, měsíci, interakcemi pastevních systémů s roky a interakcemi pastevních systémů s jednotlivými měsíci. Rozdíly ve hmotnosti biomasy mechů ve vztahu k jednotlivým rokům a měsícům a interakcí mezi variantou pastevního systému, roky pastevního experimentu a měsíci pastevní sezóny nebyly statisticky významné.

#### *Hospodářský výnos (3 a více cm)*

Hmotnostní rozdíly biomasy trav byly statisticky průkazné ( $p < 0,001$ ) u variant pastevních systémů, v jednotlivých měsících pastevní sezóny i v jednotlivých letech pastevního experimentu. Závislost hmotnosti biomasy trav na pastevní variantě a jednotlivými roky pastevního experimentu nebyla statisticky průkazná ( $p > 0,050$ ), naopak statisticky průkazné rozdíly v hmotnosti byly zjištěny ve vztahu pastevní varianty s měsíci pastevní sezóny, mezi jednotlivými měsíci pastevní sezóny a roky pastevního experimentu a v interakci pastevní varianty s měsíci a roky pastevního experimentu.

Rozdílný hospodářský výnos sušiny jetele plazivého byl statisticky průkazný u testovaných variant obou pastevních systémů, mezi jednotlivými měsíci pastevní sezóny ( $p < 0,001$ ) a mezi jednotlivými roky pastevního experimentu. Závislost hmotnosti sušiny jetele plazivého mezi pastevní variantou a roky pastevního experimentu nebyla statisticky průkazná, stejně jako závislost hmotnosti ve vztahu pastevní varianty s měsíci a roky pastevního experimentu ( $p > 0,050$ ). Naopak závislost v rozdílné hmotnosti sušiny jetele plazivého mezi pastevní variantou a jednotlivými měsíci pastevních sezón byla statisticky průkazná ( $p < 0,050$ ).

Hmotnostní rozdíly sušiny biomasy smetanky lékařské nebyly statisticky průkazné v závislosti pastevní varianty na měsících pastevní sezóny ( $p > 0,050$ ). Statisticky průkazné rozdíly ve hmotnosti sušiny byly zjištěny mezi jednotlivými pastevními variantami ( $p < 0,001$ ), mezi jednotlivými měsíci pastevní sezóny a roky pastevního experimentu, včetně interakcí měsíců pastevní sezóny s roky pastevního experimentu a interakcí variant pastevního systému s měsíci pastevních sezón a s roky pastevního experimentu.

Statisticky průkazné rozdíly v hmotnostním zastoupení sušiny ostatních dvouděložných bylin byly zjištěny mezi testovanými pastevními variantami, mezi jednotlivými měsíci pastevních sezón a roky pastevního experimentu a mezi interakcemi měsíců a roků pastevního experimentu. Závislost hmotnosti sušiny ve vztahu pastevního systému k měsícům pastevní sezóny a ve vztahu k létům pastevního experimentu nebyla statisticky průkazná ( $p > 0,050$ ), avšak interakce pastevního systému s jednotlivými měsíci a roky byla zjištěna za statisticky průkaznou ( $p < 0,050$ ).

Rozdílné hmotnostní zastoupení odumřelé hmoty a opadu bylo statisticky průkazné u testovaných variant pastevního systému, mezi jednotlivými měsíci pastevní sezóny ( $p < 0,001$ ) i roky pastevního experimentu, včetně jejich interakcí. Závislost hmotnosti opadu na pastevním systému s měsíci pastevní sezóny, stejně jako závislost hmotnosti na pastevním systému a roky pastevního experimentu, včetně interakce variant pastevního systému s měsíci pastevní sezóny a roky pastevního experimentu, nebyla statisticky významná ( $p > 0,050$ ).

V hmotnostním zastoupení suché biomasy mechů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi sledovanými variantami rotačního a kontinuálního pastevního systému ( $p < 0,050$ ). Statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny též v závislosti jejich hmotnosti na měsících pastevní sezóny s jednotlivými roky pastevního experimentu, včetně závislosti jejich hmotnosti na pastevním systému s měsíci a roky pastevního experimentu ( $p < 0,050$ ). Rozdílné hmotnostní zastoupení sušiny mechů nebylo statisticky průkazné mezi jednotlivými měsíci pastevních sezón, roky pastevního experimentu, včetně interakcí variant pastevního systému s měsíci pastevní sezóny a interakcí pastevních variant s roky trvání pastevního experimentu.

Tab. č. 10a: Statistické hodnocení vertikální struktury sušiny biomasy struktur pastevního porostu (ANOVA)

Struktura biomasy a vrstva	Testovaný faktor	Suma čtverců <i>SS</i>	Stupně volnosti <i>df</i>	Hladina t-kritéria <i>F</i>	Hladina významnosti <i>p</i>
Trávy 0-3	Varianta	28	1	0,15	0,699
	Rok	2319	4	3,09	0,016
	Měsíc	11700	3	20,80	<0,001
	Varianta*Rok	3240	4	4,32	0,002
	Varianta*Měsíc	1620	3	2,88	0,036
	Rok*Měsíc	23600	12	10,47	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	5254	12	2,33	0,007
Trávy 3+	Varianta	47300	1	78,04	<0,001
	Rok	37100	4	15,28	<0,001
	Měsíc	26200	3	14,42	<0,001
	Varianta*Rok	5638	4	2,32	0,056
	Varianta*Měsíc	22600	3	12,44	<0,001
	Rok*Měsíc	64300	12	8,84	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	25700	12	3,53	<0,001
Jetel plazivý 0-3	Varianta	2	1	0,03	0,858
	Rok	3829	4	12,64	<0,001
	Měsíc	992	3	4,37	0,005
	Varianta*Rok	589	4	1,95	0,102
	Varianta*Měsíc	251	3	1,11	0,347
	Rok*Měsíc	2719	12	2,99	0,001
	Var.*Rok*Měs.	3187	12	3,51	<0,001
Jetel plazivý 3+	Varianta	2878	1	24,32	<0,001
	Rok	2145	4	4,53	0,001
	Měsíc	3092	3	8,71	<0,001
	Varianta*Rok	720	4	1,52	0,196
	Varianta*Měsíc	1836	3	5,17	0,002
	Rok*Měsíc	6512	12	4,59	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	1280	12	0,90	0,546
Smetanka lékařská 0-3	Varianta	36	1	0,36	0,548
	Rok	4199	4	10,56	<0,001
	Měsíc	10100	3	33,75	<0,001
	Varianta*Rok	816	4	2,05	0,087
	Varianta*Měsíc	391	3	1,31	0,270
	Rok*Měsíc	11000	12	9,22	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	1165	12	0,98	0,471
Smetanka lékařská 3+	Varianta	3770	1	24,22	<0,001
	Rok	2629	4	4,22	0,002
	Měsíc	11500	3	24,69	<0,001
	Varianta*Rok	2566	4	4,12	0,003
	Varianta*Měsíc	1030	3	2,20	0,087
	Rok*Měsíc	11300	12	6,02	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	4804	12	2,57	0,003



Tab. č. 10b: Statistické hodnocení vertikální struktury sušiny biomasy struktur pastevního porostu (ANOVA)

Struktura biomasy a vrstva	Testovaný faktor	Suma čtverců <i>SS</i>	Stupně volnosti <i>df</i>	Hladina t-kritéria <i>F</i>	Hladina významnosti <i>p</i>
Ostatní dvouděl. byliny 0-3	Varianta	6	1	0,34	0,559
	Rok	398	4	5,25	<0,001
	Měsíc	1168	3	20,56	<0,001
	Varianta*Rok	302	4	3,98	0,004
	Varianta*Měsíc	47	3	0,83	0,477
	Rok*Měsíc	904	12	3,98	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	468	12	2,06	0,019
Ostatní dvouděl. byliny 3+	Varianta	418	1	10,45	0,001
	Rok	522	4	3,26	0,012
	Měsíc	1943	3	16,19	<0,001
	Varianta*Rok	169	4	1,06	0,377
	Varianta*Měsíc	291	3	2,43	0,065
	Rok*Měsíc	3252	12	6,77	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	1283	12	2,67	0,002
Stařina 0-3	Varianta	3653	1	6,08	0,014
	Rok	48200	4	20,06	<0,001
	Měsíc	10300	3	5,72	0,001
	Varianta*Rok	9241	4	3,84	0,005
	Varianta*Měsíc	1023	3	0,57	0,637
	Rok*Měsíc	45900	12	6,36	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	14900	12	2,07	0,019
Stařina 3+	Varianta	596	1	6,92	0,009
	Rok	1426	4	4,14	0,003
	Měsíc	2513	3	9,73	<0,001
	Varianta*Rok	104	4	0,30	0,876
	Varianta*Měsíc	215	3	0,83	0,476
	Rok*Měsíc	3494	12	3,38	<0,001
	Var.*Rok*Měs.	889	12	0,86	0,588
Mechy 0-3	Varianta	1819	1	13,44	<0,001
	Rok	1748	2	6,46	0,002
	Měsíc	1072	3	2,64	0,05
	Varianta*Rok	1836	2	6,78	0,001
	Varianta*Měsíc	1975	3	4,86	0,003
	Rok*Měsíc	860	6	1,06	0,388
	Var.*Rok*Měs.	1444	6	1,78	0,105
Mechy 3+	Varianta	0,004	1	4,335	0,039
	Rok	0,003	2	1,897	0,153
	Měsíc	0,005	3	2,071	0,105
	Varianta*Rok	0,003	2	1,956	0,144
	Varianta*Měsíc	0,006	3	2,131	0,097
	Rok*Měsíc	0,014	6	2,725	0,014
	Var.*Rok*Měs.	0,014	6	2,698	0,015

## 6. Diskuze

### 6.1 Sezónní dynamika změn struktury porostu

Proměnné klimatické podmínky ovlivnily celkový aktuální výnos sušiny pastevní píce a tím i podíl jednotlivých struktur pastevního porostu zejména v červenci roku 1994, kdy vlivem srážkového deficitu a vysokých teplot stagnovala produkce sušiny pastevní píce a zvyšoval se podíl odumřelé hmoty rostlin. Tato skutečnost koresponduje s tvrzením PAVLŮ a kol. (2006e), kteří pro dostatečný nárůst biomasy pastevní píce uvádějí průměrnou denní potřebu atmosférických srážek 3 – 4 mm. V pastevní sezóně roku 1994 činil průměrný denní úhrn srážek v červnu a červenci 1,73 a 1,40 mm (ČHMÚ, 2014b).

Podíl trav na struktuře pastevního porostu byl obvykle výrazně vyšší u rotačního systému pastvy, přičemž tento rozdíl mezi pastevními variantami je statisticky průkazný na vysoké hladině průkaznosti ( $p < 0,001$ ). Největší výnos sušiny trav na začátku pastevního období a jeho postupné snižování v průběhu pastevní sezóny uvádějí POPP a kol. (1997), PAINE a kol. (1999), PHILLIP a kol. (2001), OATES a kol. (2011), přičemž PAINE a kol. (1999) upřesňuje, že až 60 % celkové produkce sušiny trav je vyprodukováno do července pastevní sezóny. V pastevní sezóně let 1993 – 1995 byl největší nárůst sušiny trav na začátku pastevní sezóny, avšak v pastevní sezóně roku 1996 a 1997 byl vlivem příhodných klimatických podmínek zajištěn vysoký výnos sušiny trav během celého pastevního období.

Vliv pastevního systému na zastoupení jetele plazivého byl nižší než na trávy, přičemž MARRIOTT a kol. (2009) uvádějí, že větších výnosů jetele plazivého, i trav je dosaženo při nižší intenzitě pastvy.

Zastoupení sušiny ostatních dvouděložných bylin bylo mezi variantami během pastevních sezón poměrně stabilní, což koresponduje s výsledky TEAGUE a kol. (2004), který ovšem v letech 1995 – 2000 prováděl výzkum za zcela odlišných podmínek, jak klimatických tak i v rámci dimenze pastevního experimentu na pastvinách v USA o rozloze 1858 ha (R) a 1506 ha (K).

## 6.2 Mezisezónní dynamika změn struktury porostu

Mezisezónně byla vlivem srážkově deficitního období nejnižší dynamika nárůstu pastevního porostu v pastevní sezóně roku 1994 a částečně i v roce 1995, přičemž srážkový deficit v kombinaci s vysokými teplotami ve svém důsledku vedl k navyšování podílů stařiny.

Větší výnosy sušiny pastevní píce ve prospěch rotačního pastevního systému se na základě dosažených výsledků shodují s řadou autorů (MARRIOT a kol., 2009; SOARES a kol., 2011; OATES a kol., 2011; HAO a kol., 2013). PAINE a kol. (1999) tuto skutečnost vysvětluje tím, že se pastevní porost udržuje ve fázi, při které je schopen za příznivých podmínek prostředí opětovně dorůstat. JONES a HAYES (1999) uvádějí, že spásání pastevního porostu vede v následujících letech ke snížení zastínění a tím se snižuje konkurenceschopnost jednotlivých struktur pastevního porostu a vliv většího oslunění přispívá ke zvýšení podílu stařiny.

## 6.3 Vertikální struktura pastevního porostu

Dominantní složku vertikální vrstvy 0 – 3 cm u obou pastevních variant tvořila odumřelá hmota všech struktur pastevního porostu. Její zastoupení bylo v průměru 22 – 50 % celkového výnosu sušiny biomasy pastevního porostu a tato skutečnost koresponduje s PAVLŮ a kol. (2006d), kteří uvádějí akumulaci odumřelé biomasy ve vrstvě 0 – 3 cm, kdežto u lučních porostů ve vrstvě 0 – 10 cm. Rozdílné zastoupení trav ve strništi pastevních variant nebylo statisticky průkazné a pohybovalo se v průměru 20 – 42 % celkového výnosu sušiny pastevní píce. U intenzivních systémů pastvy uvádějí RODRÌGUEZ a kol. (1995) a PAVLŮ a kol. (2006d) nejvyšší koncentraci biomasy pastevního porostu ve výšce 0 – 3 cm, což může být též ovlivněno vychýlením prodloužené délky části rostlin (listů, řapíků apod.) z vyšší vrstvy, která zasáhne do nižšího horizontu (CARRÈRE a kol., 2001).

Zastoupení ostatních dvouděložných bylin bylo mezi sledovanými vrstvami u obou variant obdobné a v průběhu pastevního experimentu se jejich zastoupení průměrně pohybovalo v rozmezí 3 – 8 % z celkového výnosu sušiny biomasy.

Ve vrstvě struktury pastevního porostu 3 a více cm (3+) se v zastoupení do popředí vedle trav dostávala smetanka lékařská. Průměrné zastoupení trav se v rámci

doby trvání pastevního experimentu pohybovalo v rozmezí 38 – 66 % a smetanky lékařské průměrně v rozmezí 7 – 31 % hmotnosti výnosu sušiny biomasy pastevního porostu. Výskyt mechů ve vrstvě 3+ byl spíše ojedinělý a podíl stařiny se průměrně pohyboval v rozmezí 6 – 15 %.

## 7. Závěr

Na základě všech zjištěných skutečností ze zpracování dat získaných v průběhu pastervního experimentu v letech 1993 – 1994 lze učinit níže popsané závěry:

1. Celkové výnosy sušiny biomasy pastervního porostu byly zpravidla vyšší u rotačního systému pastvy.

2. Sezónní rozdíly v dynamice změn struktury pastervního porostu mezi rotačním a kontinuálním systémem pastvy jsou statisticky průkazné pouze u trav a mechů. V dynamice změn zbylých sledovaných struktur pastervního porostu nebyl vliv pastervního systému statisticky průkazný.

3. V jednotlivých pastervních sezónách, zejména v prvních dvou odběrech vzorků pastervní píče, vyjma srážkově výjimečně deficitní pastervní sezóny roku 1994, ve struktuře pastervního porostu obou testovaných pastervních systémů dominovaly trávy, jejichž podíl se v průběhu pastervní sezóny snižoval a naopak narůstal podíl odumřelé hmoty.

4. Závislost mezisezónní dynamiky změn struktury pastervního porostu na pastervním systému je statisticky průkazná u trav, smetanky lékařské, odumřelé hmoty a mechů.

5. Ve vertikální struktuře pastervního porostu bylo největší zastoupení sušiny biomasy pastervního porostu ve vrstvě 0 – 3 cm u rotačního systému pastvy.

6. Nejvyšší akumulace odumřelé hmoty a mechů byla ve vrstvě 0 – 3 cm.

7. U kontinuální varianty pastervního systému byla sušina biomasy jetele plazivého nejvíce zastoupena ve výšce 0 – 3 cm, u rotačního systému pastvy ve vrstvě 3 a více cm.

Rotační a kontinuální systém pastvy může změnit strukturu travního porostu, avšak největší změny v dynamice jsou způsobeny vlivem sezónních a mezi-sezónních podmínek, které jsou závislé na průběhu počasí.

Výsledky práce jsou využitelné při navrhování vhodných pastevních managementů a mohou být užitečné i při vývoji modelů, které předpovídají dopad změn na strukturu a dynamiku rostlinných společenstev pastevních porostů.

## 8. Seznam použité literatury

CARRÈRE P., LOUAULT F., DE FACCIO CARVALHO P. C., LAFARGE M., SOUSSANA J. F., 2001: How does the vertical and horizontal structure of a perennial ryegrass and white clover sward influence grazing? *Grass and Forage Science* 56: 118 – 130.

ČHMÚ, 2014a: Územní teploty. Český hydrometeorologický ústav, Praha, online: [http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal\\_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4\\_Historicka\\_data/P4\\_1\\_Pocasi&last=false](http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi&last=false), cit. 30. 3. 2014.

ČHMÚ, 2014b: Územní srážky. Český hydrometeorologický ústav, Praha, online: [http://portal.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4\\_Historicka\\_data/P4\\_1\\_Pocasi/P4\\_1\\_5\\_Uzemni\\_srazky](http://portal.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky), cit. 30. 3. 2014.

ČIHÁKOVÁ K., 2006: Zdroje semen a způsoby jejich šíření. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 27 – 28.

ČÍŽEK L., KONVIČKA M., 2006: Pastva a biodiverzita. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 6 – 6.

ČÚZK, 1994: *Statistická ročenka půdního fondu České republiky: Souhrnné výstupy ze souboru popisných informací katastru nemovitostí České republiky se stavem ke dni 1. ledna 1994*. Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha.

ČÚZK, 1996: *Statistická ročenka půdního fondu České republiky: Souhrnné výstupy ze souboru popisných informací katastru nemovitostí České republiky se stavem ke dni 1. ledna 1996*. Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha.

ČÚZK, 1998: Statistická ročenka půdního fondu České republiky: Souhrnné výstupy ze souboru popisných informací katastru nemovitostí České republiky se stavem ke dni 1. ledna 1998. Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha.

ČÚZK, 2014: Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky: Stav ke dni 31. prosince 2013. Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha.

DAVID P., 2008: Rukověť chovatele ovcí. Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR, Brno.

EUROSTAT, 2014: Agri-environmental indicator – cropping patterns. Statistical office of the European Union, Luxembourg, online: [epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Agri-environmental\\_indicator\\_-\\_cropping\\_patterns](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_cropping_patterns), cit. 30. 3. 2014.

FANTOVÁ M., KACEROVSKÁ L., MALÁ G., MÁTLOVÁ V., SKŘIVÁNEK M., ŠLOSÁRKOVÁ S., 2010: Chov koz. Brázda, Praha.

FRAME J., 1992: Improved Grassland Management. Farming Press Books, Ipswich.

GAISLER J., PAVLŮ V., MLÁDEK J., HEJCMAN M., PAVLŮ L., 2011: Obhospodařování travních porostů ve vztahu k agro-environmentálním opatřením. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha.

HAO J., DICKHOEFER U., LIN L., MÜLLER K., GLINDEMANN T., SCHÖNBACH P., SCHIBORRA A., WANG CH., SUSENBETH A., 2013: Effect of rotational and continuous grazing on herbage quality, feed intake and performance of sheep on a semi-arid grassland steppe. *Archives of Animal Nutrition* 67: 62 – 76.

HAVLÍK P., 2006: Ekonomika pastevního chovu. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 84 – 86.



HEJCMAN M., PAVLŮ V., 2006: Historie pastevního obhospodařování. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 7 – 9.

HEJDUK S., GAISLER J., 2006: Obhospodařování travních porostů: Stručná charakteristika základních způsobů obhospodařování. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 35 – 37.

HEJDUK S., MIKLAS Z., 2006: Zemědělská produkce. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 82 – 83.

HODGSON J., ILLIUS A. W. [eds], 1996: The Ecology and Management of Grazing Systems. CAB International, Wallingford, UK.

JAKRLOVÁ J., 1987a: Destruktivní stanovení nadzemní biomasy. In: RYCHNOVSKÁ M. [ed.]: Metody studia travinných ekosystémů. Academia, Praha, 56 – 64.

JAKRLOVÁ J., 1987b: Stanovení vertikální struktury porostu. In: RYCHNOVSKÁ M. [ed.]: Metody studia travinných ekosystémů. Academia, Praha, 68 – 71.

JONES A. T., HAYES M. J., 1999: Increasing floristic diversity in grassland: the effect of management regime and provenance on species introduction. *Biological Conservation* 87: 381 – 390.

KOBES M., NOVOTNÁ R., JÍLKOVÁ L., 2011: Vliv různého způsobu a intenzity využívání na produkční a mimoprodukční charakteristiky lučního a pastevního porostu. In: FUKSA P. [ed.]: Aktuální témata v pícninářství a trávnickářství 2011: Sborník příspěvků z odborného semináře. Česká zemědělská univerzita, Praha, 29 – 34.

KRTOUŠ V., 2000: Principy ekologického chovu skotu plemene Highland. In: MRKVIČKA J., DULAROVÁ A. [eds]: Systémy pastvy: Sborník referátů z vědeckého a odborného semináře s mezinárodní účastí. Česká zemědělská univerzita, Praha, 18 – 18.

KVAPILÍK J., 2010: Využití trvalých travních porostů chovem krav bez tržní produkce mléka v měnicích se ekonomických podmínkách. In: KOHOUTEK A. [ed.]: Kvalita píce z travních porostů a chov skotu v měnicích se ekonomických podmínkách. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 24 – 36.

KVAPILÍK J., PYTLOUN J., 2007: Přežvýkavci a trvalé travní porosty. In: MÍKA V., FRELICH J., HRABĚ F., CHLÁDEK G., KLIMEŠ F., KOHOUTEK A., KVAPILÍK J., POZDÍŠEK J., ŠRÁMEK P. [eds]: Multifunkční obhospodařování a využívání travních porostů v LFA: Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference. Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 31 – 41.

KVAPILÍK J., KOHOUTEK A., 2011: Význam trvalých travních porostů. Online: <http://zemedelec.cz/vyznam-trvalych-travnich-porostu-2/>, cit. 28. 3. 2014.

LOUDA F., STÁDNÍK L., 2000: Chov skotu v podmínkách trvale udržitelného rozvoje. In: MRKVIČKA J., DULAROVÁ A. [eds]: Systémy pastvy: Sborník referátů z vědeckého a odborného semináře s mezinárodní účastí. Česká zemědělská univerzita, Praha, 21 – 21.

LOUDA F., MRKVIČKA J., STÁDNÍK L., 2001: Základy chovu skotu bez tržní produkce mléka. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, Praha.

LOUDA F., MRKVIČKA J., ŠTOLC L., JEŽKOVÁ A., 1999: Změny ve složení pastevního porostu při kontinuální pastvě. In: ŠANTRŮČEK J., VESELÁ M., MRKVIČKA J., FUKSA P., SKÁLA M. [eds]: Pícninářství v teorii a praxi a čtvrté pícninářské dny: Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference a odborného semináře katedry pícninářství. Česká zemědělská univerzita, Praha, 150 – 156.

MARRIOTT C. A., HOOD K., FISHER J. M., PAKEMAN R. J., 2009: Long-term impacts of extensive grazing and abandonment on the species composition, richness, diversity and productivity of agricultural grassland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 134: 190 – 200.

MÁTLOVÁ V., 2005: Ovce a kozy v ekologickém zemědělství. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.

MÍKA V., HARAZIM J., KALAČ P., KOHOUTEK A., KOMÁREK P., PAVLŮ V., POZDÍŠEK J., 1997: Kvalita píce. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

MRKVIČKA J., 1998: Pastvinářství. Česká zemědělská univerzita, Praha.

MRKVIČKA J., VESELÁ M., 2001: Vliv různých forem hnojení na botanické složení a výnosový potenciál travních porostů. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

MRKVIČKA J., VESELÁ M., DVORSKÁ I., 2002: Pastvinářství v ekologickém zemědělství. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

MZe, 2013: Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2012. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.

MŽP, 2013: Zpráva o stavu životního prostředí České republiky 2012. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha.

OATES L. G., UNDERSANDER D. J., GRATTON C., BELL M. M., JACKSON R. D., 2011: Management-intensive rotational grazing enhances forage production and quality of subhumid cool-season pasture. *Crop Science* 51: 892 – 901.

PAINE L. K., UNDERSANDER D., CASLER M. D., 1999: Pasture growth, production and quality under rotational and continuous grazing management. *Journal of Production Agriculture* 12: 569 – 577.

PAVLŮ V., 1997: Rotační a kontinuální systém pastvy jalovic: Doktorská disertační práce. Česká zemědělská univerzita, Praha.

PAVLŮ V., GAISLER J., HEJCMAN M., 2006a: Přírodní podmínky pro využití pastvy v ČR. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 21 – 22.

PAVLŮ V., GAISLER J., HEJCMAN M., 2006b: Nárůst biomasy píce. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 33 – 33.

PAVLŮ V., GAISLER J., HEJCMAN M., 2006c: Koloběh živin na pastvině. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 34 – 34.

PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J., 2006d: Typy pastevních systémů a intenzita pastvy. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 38 – 41.

PAVLŮ V., GAISLER J., MLÁDEK J., PAVELČÍK P., 2006e: Struktura travního porostu. In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. [eds]: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 23 – 26.

PAVLŮ V., GAISLER J., HEJCMAN M., KADEČKA J., KOLÁŘOVÁ-TRNKOVÁ P., KOZÁKOVÁ J., KRÁLOVEC J., MÁTLOVÁ V., MIKULKA J., 2001: Pastvinářství. Asociace soukromého zemědělství ČR, Praha.

POZDÍŠEK J., MIKYSKA F., LOUČKA R., BJELKA M., 2008: Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých píceňin a trvalých travních porostů. Výzkumný ústav chovu skotu, Rapotín.

PHILLIP L. E., GOLDSMITH P., BERGERON M., PETERSON P. R., 2001: Optimizing pasture management for cow-calf production: The roles of rotational frequency and stocking rate in the context of system efficiency. *Canadian Journal of Animal Science* 81: 47 – 56.

POPP J. D., McCAUGHEY W. P., COHEN R. D. H., 1997: Effect of grazing system, stocking rate and season of use on diet quality and herbage availability of alfalfa-grass pastures. *Canadian Journal of Animal Science* 77: 111 – 118.

RAUS J., KNOT P., 2011: Botanické složení extenzivně a středně extenzivně obhospodařovaného lučního porostu. In: FUKSA P. [ed.]: Aktuální témata v pícninářství a trávníkářství 2011: Sborník příspěvků z odborného semináře. Česká zemědělská univerzita, Praha, 54 – 59.

RODRÍGUEZ M. A., BROWN V. K., GÓMEZ-SAL A., 1995: The vertical distribution of below-ground biomass in grassland communities in relation to grazing regime and habitat characteristics. *Journal of Vegetation Science* 6: 63 – 72.

SOARES A. B., CARVALHO P. C. F., NABINGER C., TRINDADE J. P. P., TRINDADE J. K., MEZZALIRA J. C., 2011: Dynamic botanical composition in rangeland under forage allowances. *Ciencia Rural* 41: 1459 – 1465.

SYROVÝ O., GERNDTOVÁ I., HOLUBOVÁ V., KUBÍN K., NOVÁK M., NOVOTNÝ F., PASTOREK Z., PRAŽAN R., STEHLÍKOVÁ B., 2008: Technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitéch chráněných krajinných oblastí. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha.

ŠANTRŮČEK J., MRKVIČKA J., SVOBODOVÁ M., VESELÁ M., VRZAL J., 2001: Základy pícninářství. Česká zemědělská univerzita, Praha.

ŠELEPCOVÁ L., 2000: Odraz pastvy na zdravotný stav zvierat. In: MRKVIČKA J., DULAROVÁ A. [eds]: Systémy pastvy: Sborník referátů z vědeckého a odborného semináře s mezinárodní účastí. Česká zemědělská univerzita, Praha, 29 - 29.

ŠTOLC L., NOHEJLOVÁ L., ŠTOLOCVÁ J., 2007: Základy chovu ovcí. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.

TEAGUE W. R., DOWHOWER S. L., WAGGONER J. A., 2004: Drought and grazing patch dynamics under different grazing management. *Journal of Arid Environments* 58: 97 – 117.

VELICH J., 1996: Praktické lukařství. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, Praha.

## 9. Přílohy

Příloha č. 1a: Odběr vzorků nadzemní biomasy - odstříhávání vertikálních vrstev pastevního porostu prostřednictvím stavitelného rámu a elektrických nůžek Bosch AGS 10-6; (PAVLŮ, 1997)



Příloha č. 1b: Třídění odebraných vzorků jednotlivých vrstev biomasy.  
Celkový vzorek před začátkem třídění; (JANDA, 2013)



Ukázka vytríděných částí vzorku: 1= listové čepele trav; 2= stařina trav; 3= jetel plazivý před dotříděním; (JANDA, 2013)

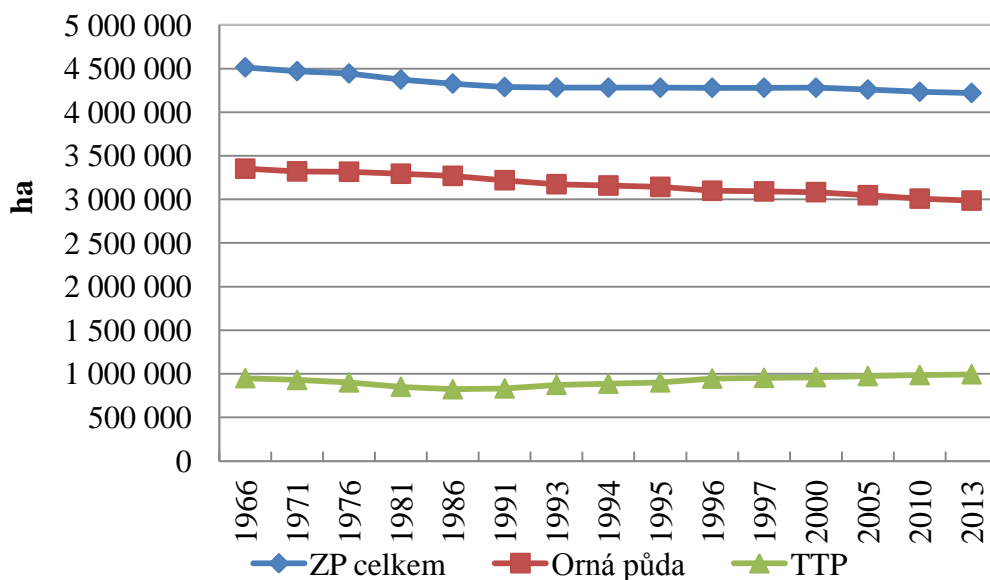




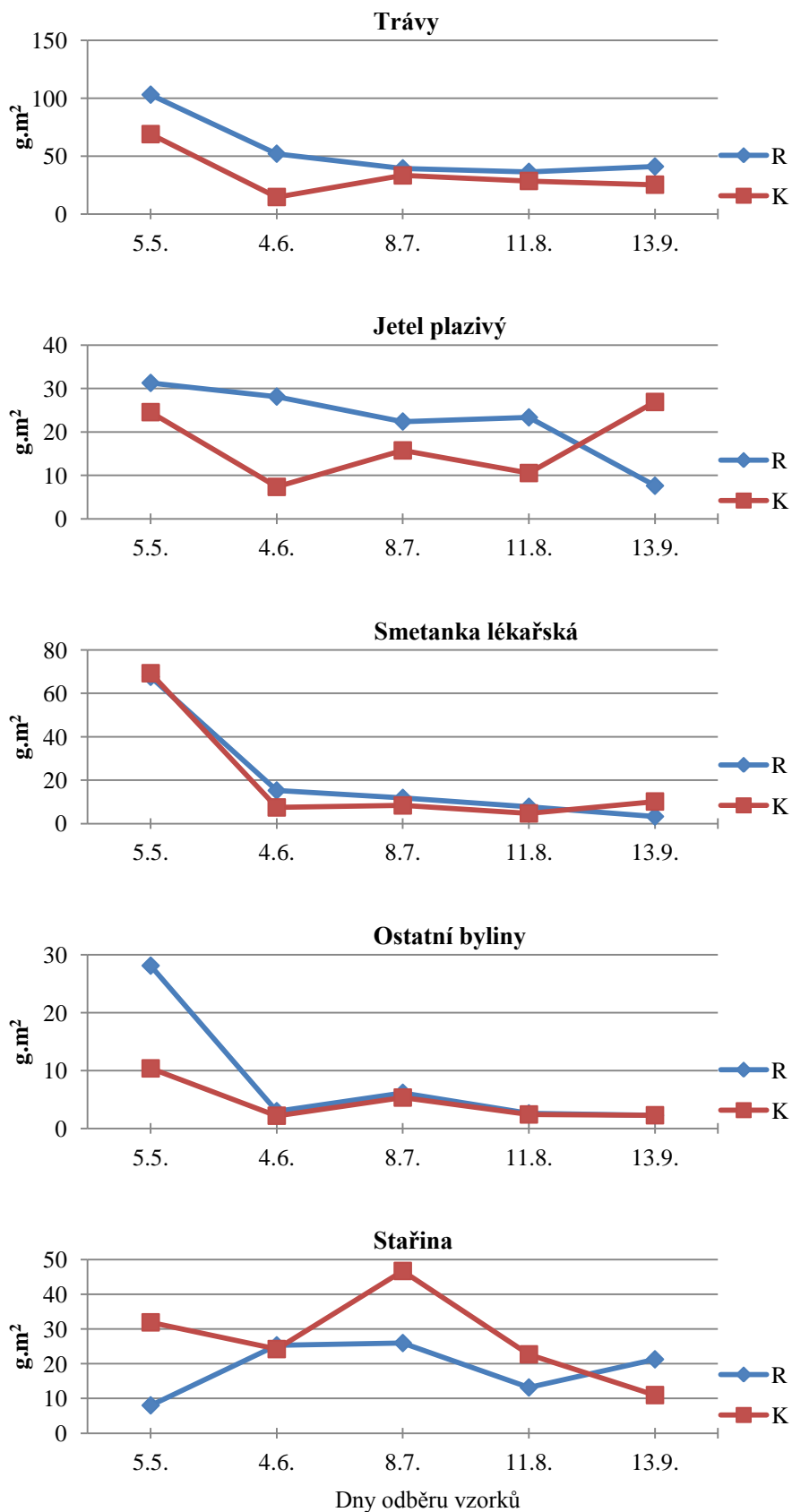
Příloha č. 2: Vývoj výměry orné půdy a TTP k celkové ploše zemědělské půdy [ha] mezi obdobími let 1966 – 2013; (ČÚZK, 1994; 1996; 1998; 2014)

Rok	Orná půda	TTP	ZP celkem
1966	3351570	950100	4514133
1971	3320179	929413	4469763
1976	3316341	901387	4443512
1981	3293392	850802	4374322
1986	3268974	823087	4327447
1991	3219030	832495	4287487
1993	3173406	873050	4282142
1994	3158165	886954	4280954
1995	3142642	901333	4279823
1996	3098187	945343	4279391
1997	3090609	953267	4279712
2000	3082383	961070	4279876
2005	3047249	973789	4259480
2010	3008090	985859	4233501
2013	2985792	994461	4219867

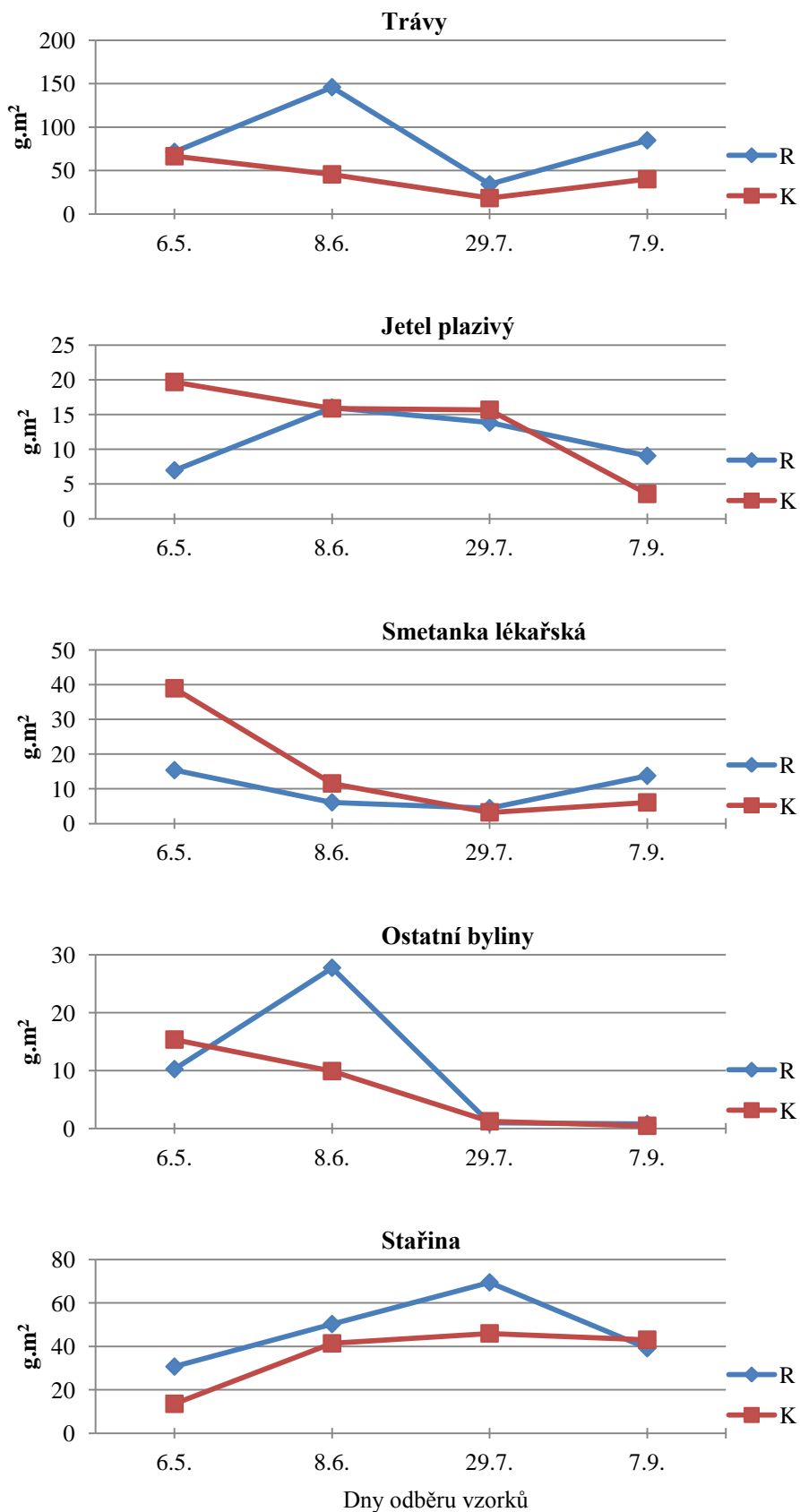
Grafické znázornění vývoje výměry zemědělské půdy, orné půdy a TTP v průběhu let 1966 – 2013; (ČÚZK, 1994; 1996; 1998; 2014)



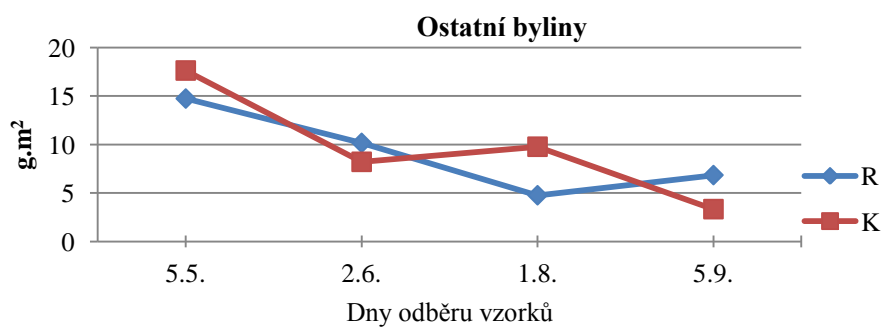
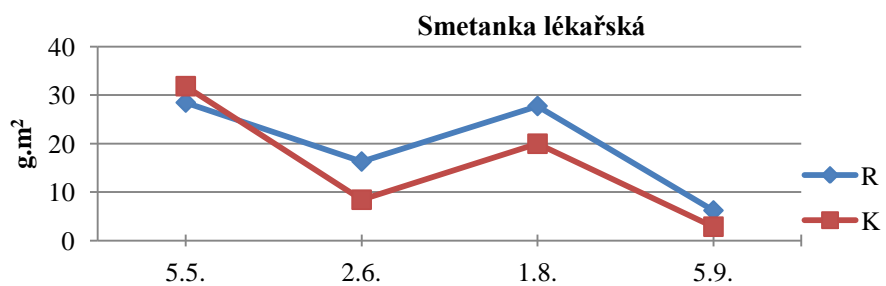
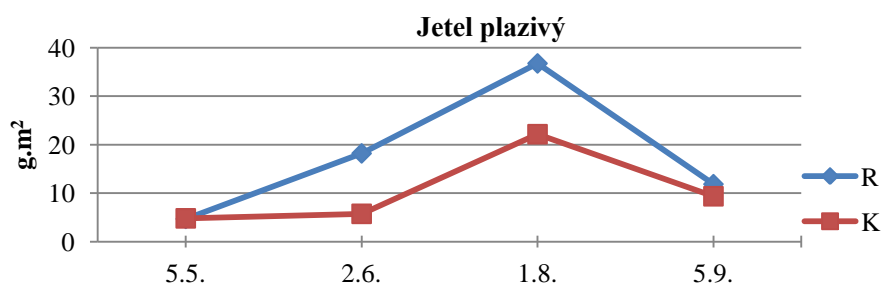
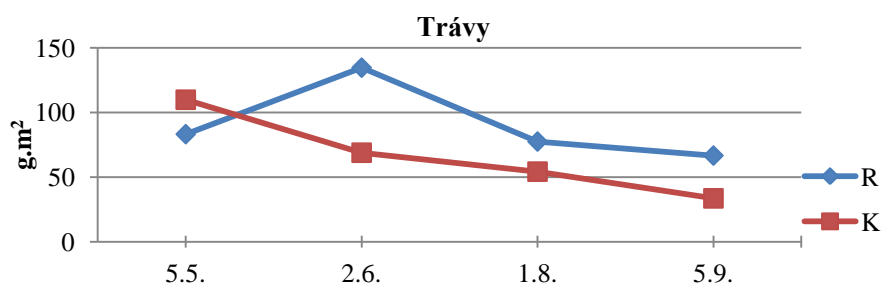
Příloha č. 3: Sezónní dynamika změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu v roce 1993

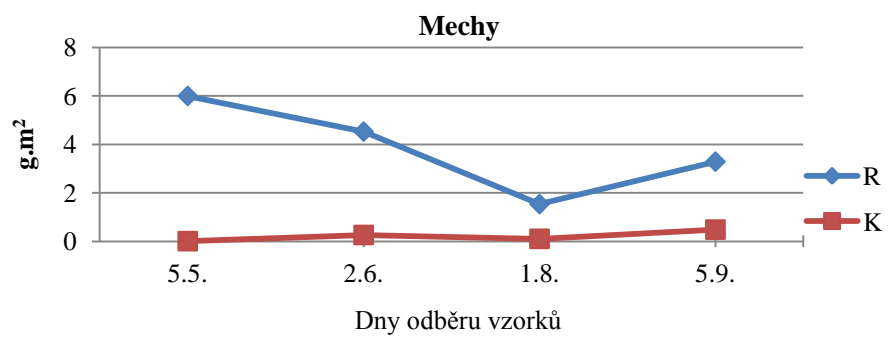
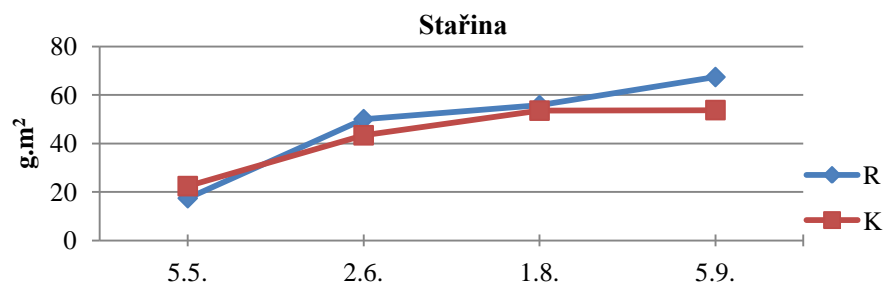


Příloha č. 4: Sezónní dynamika změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu v roce 1994

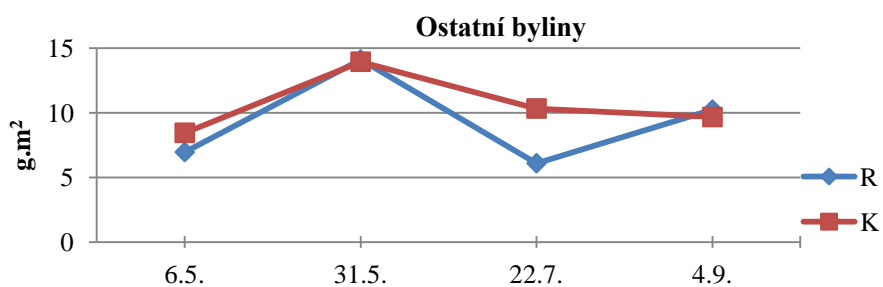
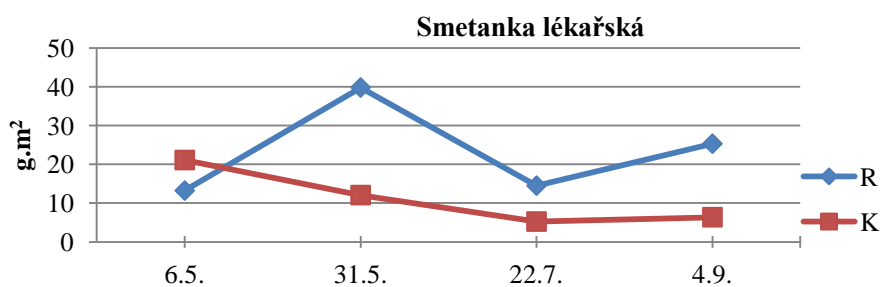
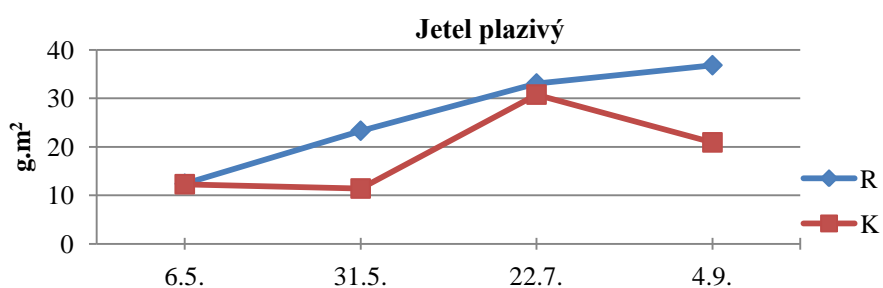
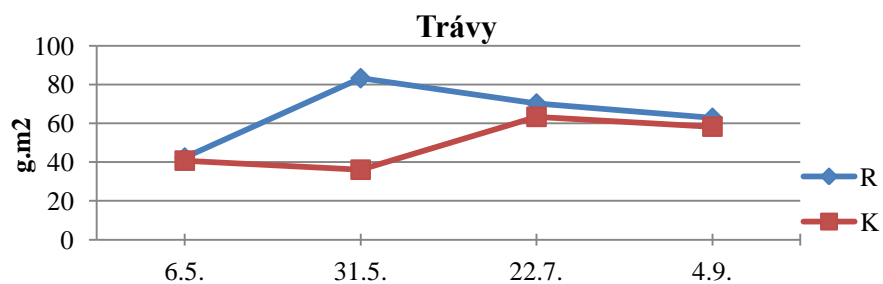


Příloha č. 5: Sezónní dynamika změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu v roce 1995

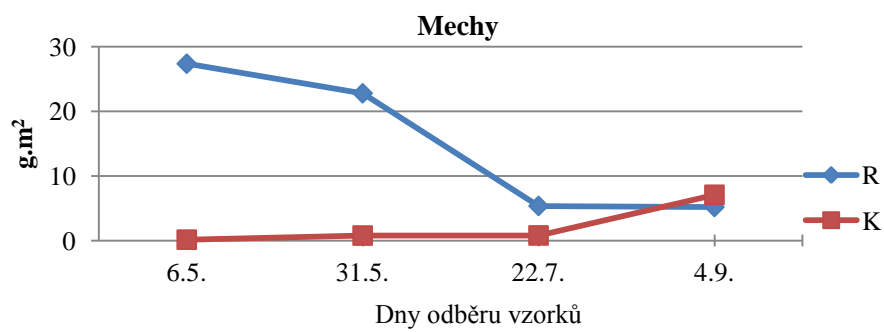
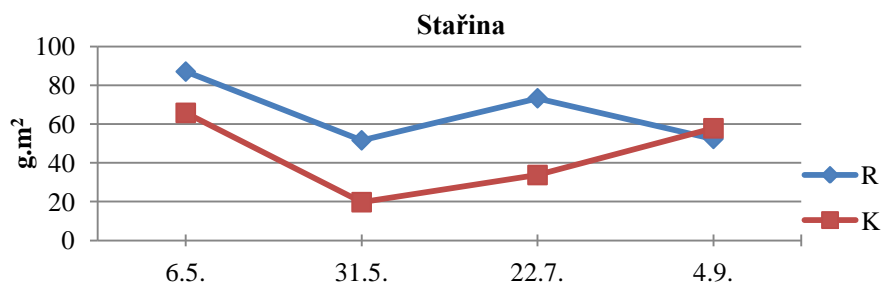




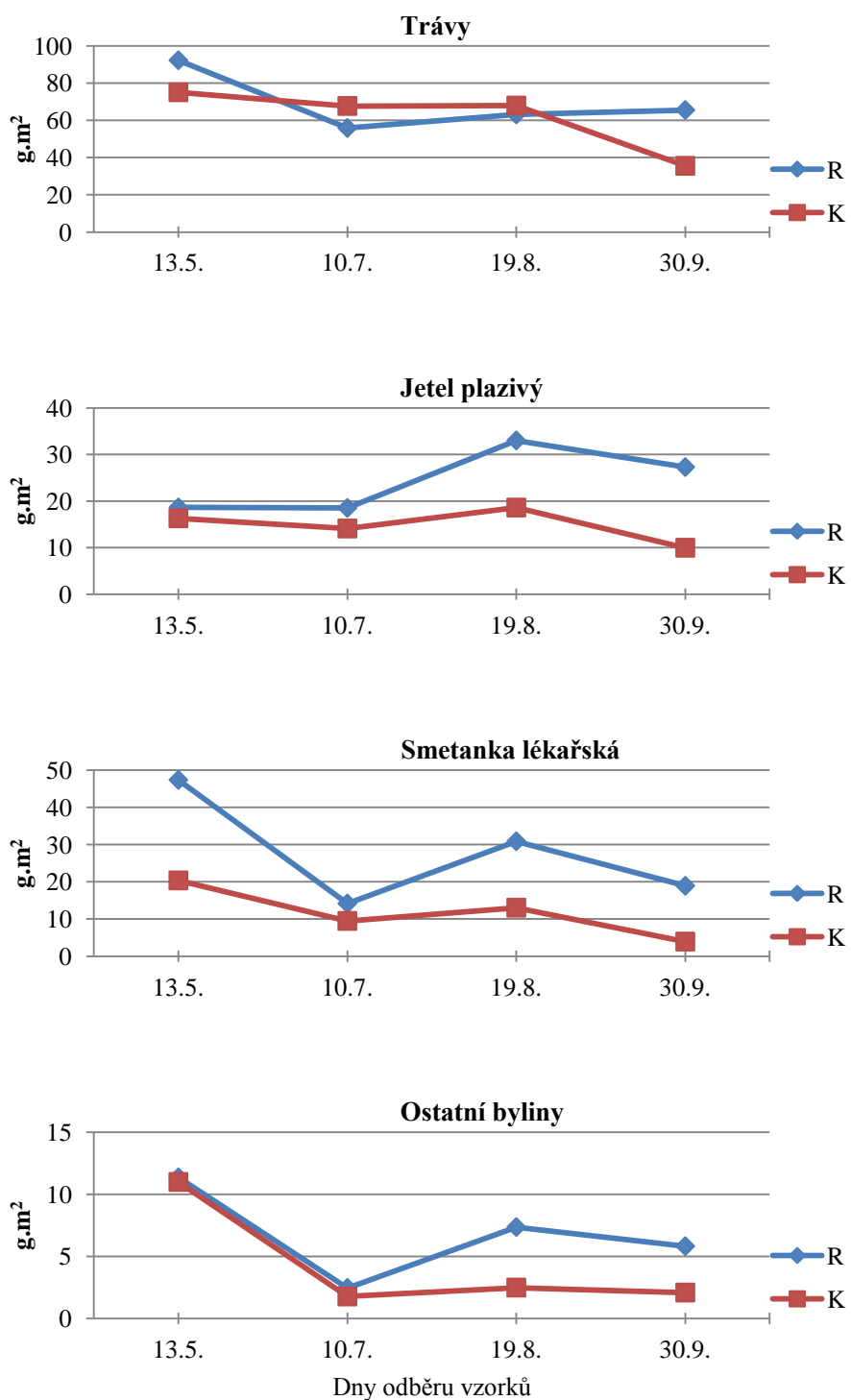
Příloha č. 6: Sezónní dynamika změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu v roce 1996



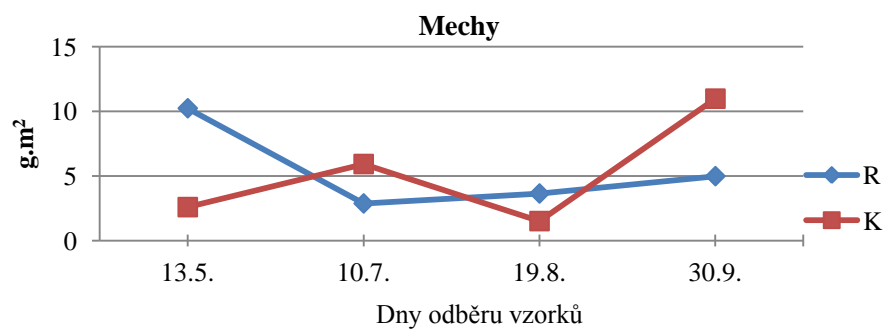
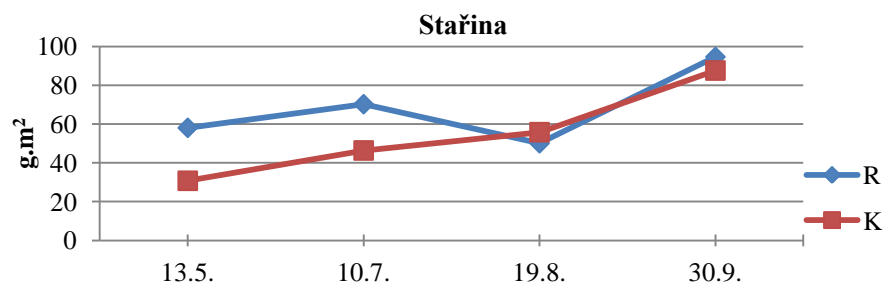
Dny odběru vzorků



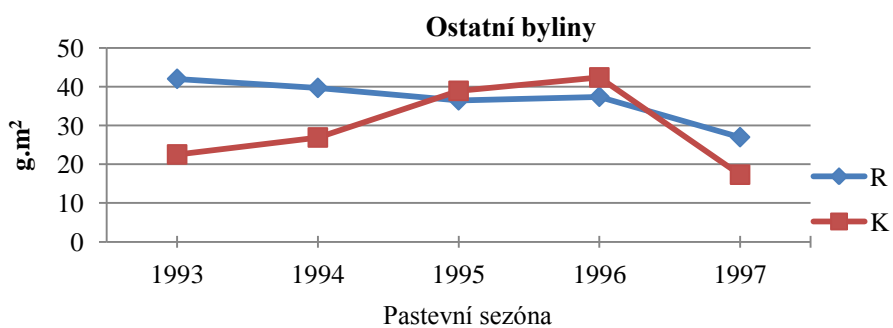
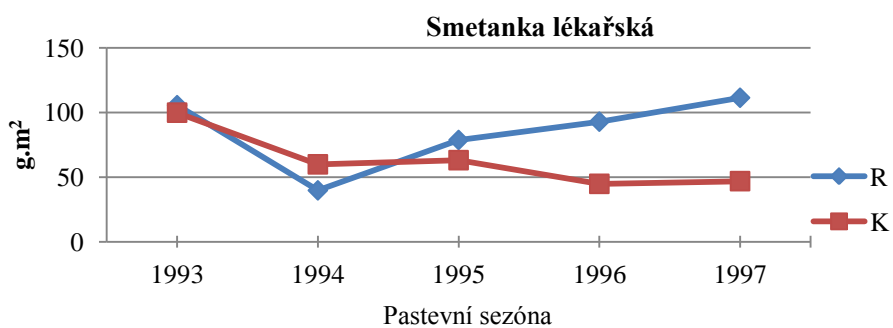
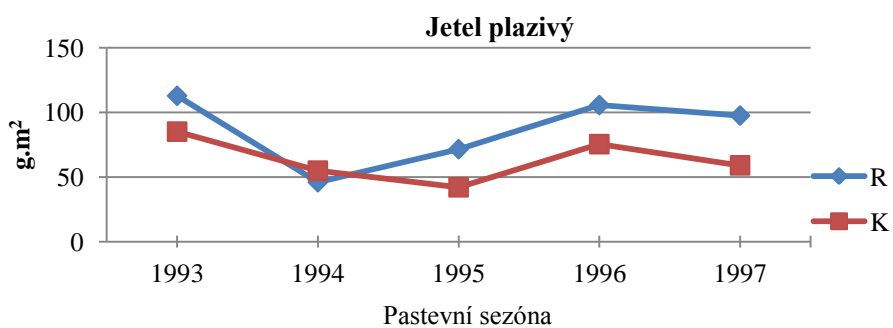
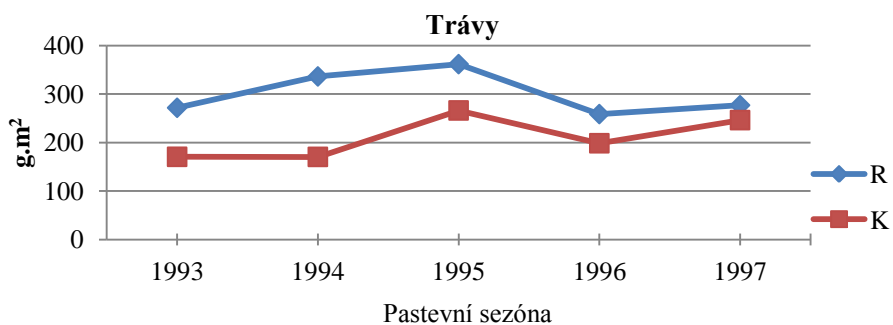
Příloha č. 7: Sezónní dynamika změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu v roce 1997

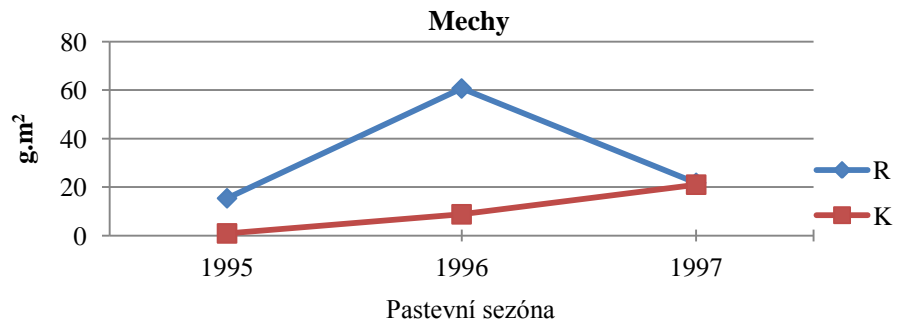
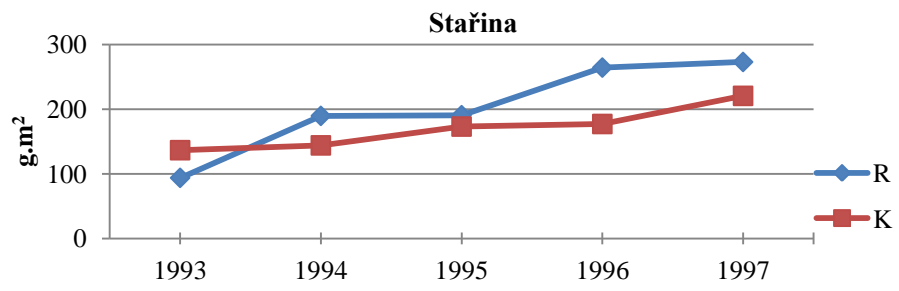






Příloha č. 8: Mezisezónní dynamika změn sušiny biomasy jednotlivých struktur pastevního porostu z let 1993 – 1997





Příloha č. 9: Vertikální distribuce hmotnosti sušiny jednotlivých struktur pastevního porostu u rotační a kontinuální pastvy v letech 1993 – 1997

Sezóna 1993	Varianta	Rotační					Kontinuální				
		0-3		3+		Celkem	0-3		3+		Celkem
	Vrstva	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>
5.5.	Trávy	58,636	41,65	44,348	45,64	102,983	46,432	33,27	22,464	34,37	68,896
	Jetel plazivý	22,483	15,97	8,796	9,05	31,279	14,545	10,42	10,002	15,30	24,548
	Smetanka l.	38,357	27,25	29,223	30,07	67,580	40,380	28,93	28,855	44,14	69,235
	Ostatní byliny	14,333	10,18	13,768	14,17	28,101	6,903	4,95	3,456	5,29	10,358
	Stařina	6,962	4,95	1,036	1,07	7,998	31,312	22,43	0,590	0,90	31,902
	Celkem	140,771	100	97,170	100	237,941	139,572	100	65,367	100	204,939
4.6.	Trávy	12,949	27,14	39,054	51,46	52,003	7,206	19,92	7,399	38,40	14,605
	Jetel plazivý	12,562	26,33	15,574	20,52	28,137	5,281	14,60	2,053	10,66	7,334
	Smetanka l.	2,520	5,28	12,695	16,73	15,215	3,838	10,61	3,575	18,55	7,413
	Ostatní byliny	0,986	2,07	1,986	2,62	2,972	1,567	4,33	0,681	3,53	2,179
	Stařina	18,694	39,18	6,584	8,68	25,278	18,433	50,95	5,772	29,95	24,205
	Celkem	47,712	100	75,893	100	123,605	36,178	100	19,270	100	55,447
8.7.	Trávy	19,161	31,88	20,203	44,37	39,364	22,966	27,37	10,287	42,03	33,253
	Jetel plazivý	8,018	13,34	14,370	31,56	22,387	10,840	12,92	4,889	19,97	15,729
	Smetanka l.	7,363	12,25	4,444	9,76	11,807	4,133	4,93	4,203	17,17	8,336
	Ostatní byliny	4,514	7,51	1,627	3,57	6,141	2,772	3,30	1,340	5,48	5,318
	Stařina	21,053	35,02	4,893	10,74	25,945	43,189	51,48	3,504	14,31	46,693
	Celkem	60,108	100	45,536	100	105,644	83,900	100	24,477	100	108,377
11.8.	Trávy	23,156	49,17	13,171	36,56	36,327	19,939	40,14	8,526	44,77	28,465
	Jetel plazivý	8,361	17,76	14,977	41,58	23,339	7,147	14,39	3,377	17,73	10,523
	Smetanka l.	2,093	4,44	5,630	15,63	7,723	2,016	4,06	2,642	13,87	4,657
	Ostatní byliny	1,759	3,74	0,819	2,27	2,578	1,665	3,35	0,731	3,84	2,396
	Stařina	11,722	24,89	1,425	3,96	13,147	18,911	38,07	3,767	19,78	22,679
	Celkem	47,090	100	36,023	100	83,114	49,677	100	19,043	100	68,720
13.9.	Trávy	40,931	48,28	0,000	0,00	40,931	25,237	33,43	0,000	0,00	25,237
	Jetel plazivý	7,598	8,96	0,000	0,00	7,598	26,887	35,62	0,000	0,00	26,887
	Smetanka l.	3,240	3,82	0,000	0,00	3,240	10,147	13,44	0,000	0,00	10,147
	Ostatní byliny	2,231	2,63	0,000	0,00	2,231	2,261	3,00	0,000	0,00	2,261
	Stařina	21,259	25,08	0,000	0,00	21,259	10,960	14,52	0,000	0,00	10,960
	Celkem	84,772	100	0,000	0,00	84,772	75,493	100	0,000	0,00	75,493

Sezóna 1994	Varianta	Rotační					Kontinuální				
	Vrstva	0-3		3+		Celkem	0-3		3+		Celkem
		g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>
6.5.	Trávy	41,911	47,35	29,526	63,96	71,437	45,127	43,77	21,337	41,98	66,464
	Jetel plazivý	4,969	5,61	1,997	4,33	6,966	11,773	11,42	7,911	15,56	19,684
	Smetanka l.	8,724	9,86	6,647	14,40	15,371	22,711	22,03	16,230	31,93	38,941
	Ostatní byliny	5,219	5,90	5,014	10,86	10,233	10,220	9,91	5,117	10,07	15,337
	Stařina	27,685	31,28	2,979	6,45	30,664	13,278	12,88	0,236	0,46	13,514
	Celkem	88,509	100	46,162	100	134,671	103,110	100	50,830	100	153,940
8.6.	Trávy	27,476	37,73	118,487	68,39	145,963	20,335	31,68	25,239	49,92	45,574
	Jetel plazivý	3,399	4,67	12,612	7,28	16,011	5,737	8,94	10,149	20,07	15,886
	Smetanka l.	0,913	1,25	5,181	2,99	6,095	3,452	5,38	8,097	16,02	11,549
	Ostatní byliny	5,487	7,53	22,253	12,85	27,740	3,922	6,11	5,972	11,81	9,894
	Stařina	35,556	48,82	14,708	8,49	50,263	33,117	51,60	8,240	16,30	41,356
	Celkem	72,831	100	173,241	100	246,072	64,180	100	50,558	100	114,738
29.7.	Trávy	23,322	23,91	10,751	42,63	34,073	14,711	20,81	3,531	25,92	18,242
	Jetel plazivý	9,113	9,34	4,723	18,72	13,836	11,613	16,43	4,069	29,87	15,682
	Smetanka l.	2,137	2,19	2,309	9,16	4,446	2,358	3,34	0,864	6,34	3,222
	Ostatní byliny	0,697	0,71	0,256	1,01	0,952	0,909	1,29	0,093	0,68	1,002
	Stařina	62,273	63,84	7,183	28,48	69,456	41,106	58,14	4,855	35,64	45,962
	Celkem	97,541	100	25,223	100	122,763	70,697	100	13,624	100	84,321
7.9.	Trávy	42,344	48,98	42,450	69,55	84,795	31,935	39,39	8,060	66,79	39,995
	Jetel plazivý	3,391	3,92	5,664	9,28	9,054	2,741	3,38	0,831	6,88	3,571
	Smetanka l.	5,433	6,28	8,312	13,62	13,745	5,437	6,71	0,645	5,34	6,082
	Ostatní byliny	0,483	0,56	0,278	0,45	0,761	0,387	0,48	0,055	0,45	0,442
	Stařina	34,802	40,26	4,329	7,09	39,131	40,573	50,05	2,477	20,52	43,049
	Celkem	86,453	100	61,034	100	147,487	81,072	100	12,067	100	93,140

Sezóna 1995	Varianta	Rotační					Kontinuální				
	Vrstva	0-3		3+		Celkem	0-3		3+		Celkem
		g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>
5.5.	Trávy	27,843	44,30	55,286	60,41	83,129	40,140	51,32	69,615	64,36	109,755
	Jetel plazivý	1,665	2,65	3,007	3,29	4,672	1,872	2,39	2,909	2,69	4,781
	Smetanka l.	7,231	11,50	21,212	23,18	28,443	9,182	11,74	22,644	20,93	31,826
	Ostatní byliny	6,026	9,59	8,704	9,51	14,730	5,926	7,58	11,698	10,81	17,624
	Stařina	14,087	22,41	3,315	3,62	17,402	21,082	26,96	1,305	1,21	22,387
	Mechy	5,996	9,54	0,000	0,00	5,996	0,006	0,01	0,000	0,00	0,006
	Celkem	62,847	100	91,524	100	154,371	78,208	100	108,17	100	186,379
2.6.	Trávy	42,878	42,11	91,690	69,51	134,568	28,422	38,03	40,357	67,29	68,779
	Jetel plazivý	5,198	5,10	12,987	9,85	18,185	2,595	3,47	3,117	5,20	5,713
	Smetanka l.	3,120	3,06	13,164	9,98	16,284	3,790	5,07	4,609	7,69	8,400
	Ostatní byliny	3,060	3,01	7,099	5,38	10,159	3,543	4,74	4,660	7,77	8,203
	Stařina	43,050	42,28	6,959	5,28	50,009	36,131	48,34	7,229	12,05	43,360
	Mechy	4,524	4,44	0,001	0,00	4,525	0,260	0,35	0,000	0,00	0,260
	Celkem	101,83	100	131,90	100	233,731	74,742	100	59,973	100	134,714
1.8.	Trávy	32,252	33,02	45,159	42,49	77,411	28,618	28,14	25,516	44,04	54,133
	Jetel plazivý	9,168	9,39	27,573	25,94	36,741	9,319	9,16	12,819	22,13	22,138
	Smetanka l.	3,609	3,69	24,125	22,70	27,734	7,745	7,62	12,210	21,07	19,955
	Ostatní byliny	2,554	2,61	2,202	2,07	4,756	7,635	7,51	2,127	3,67	9,762
	Stařina	48,571	49,72	7,224	6,80	55,795	48,267	47,47	5,264	9,09	53,531
	Mechy	1,528	1,56	0,007	0,01	1,535	0,102	0,10	0,000	0,00	0,102
	Celkem	97,682	100	106,29	100	203,972	101,68	100	57,935	100	159,621
5.9.	Trávy	19,698	23,56	46,869	59,73	66,567	21,003	26,89	12,448	49,67	33,451
	Jetel plazivý	4,381	5,24	7,449	9,49	11,830	5,164	6,61	4,172	16,65	9,336
	Smetanka l.	2,505	3,00	3,682	4,69	6,188	1,800	2,30	1,039	4,15	2,839
	Ostatní byliny	2,870	3,43	3,965	5,05	6,835	3,123	4,00	0,201	0,80	3,324
	Stařina	50,886	60,85	16,504	21,03	67,390	46,548	59,59	7,201	28,73	53,750
	Mechy	3,285	3,93	0,000	0,00	3,285	0,481	0,62	0,000	0,00	0,481
	Celkem	83,625	100	78,470	100	162,094	78,119	100	25,062	100	103,180

Sezóna 1996	Varianta	Rotační					Kontinuální				
	Vrstva	0-3		3+		Celkem	0-3		3+		Celkem
		g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>
6.5.	Trávy	27,633	16,83	14,702	58,61	42,334	23,556	22,32	17,191	40,10	40,747
	Jetel plazivý	10,344	6,30	2,032	8,10	12,376	7,711	7,30	4,565	10,65	12,276
	Smetanka l.	6,741	4,11	6,473	25,81	13,214	9,583	9,08	11,505	26,84	21,088
	Ostatní byliny	6,129	3,73	0,825	3,29	6,954	7,297	6,91	1,146	2,67	8,443
	Stařina	86,003	52,38	1,049	4,18	87,053	57,289	54,27	8,463	19,74	65,752
	Mechy	27,352	16,66	0,002	0,01	27,354	0,124	0,12	0,000	0,00	0,124
	Celkem	164,201	100	25,083	100	189,285	105,559	100	42,870	100	148,429
31.5.	Trávy	20,859	20,26	62,407	47,31	83,265	24,208	35,92	11,862	44,70	36,070
	Jetel plazivý	6,331	6,15	16,983	12,87	23,313	7,668	11,38	3,724	14,04	11,393
	Smetanka l.	4,080	3,96	35,715	27,08	39,795	6,558	9,73	5,495	20,71	12,053
	Ostatní byliny	4,586	4,45	9,529	7,22	14,115	8,941	13,27	5,002	18,85	13,943
	Stařina	44,398	43,12	7,205	5,46	51,603	19,250	28,57	0,452	1,70	19,702
	Mechy	22,701	22,05	0,072	0,05	22,772	0,760	1,13	0,000	0,00	0,760
	Celkem	102,954	100	131,910	100	234,864	67,386	100	26,536	100	93,922
22.7.	Trávy	21,907	20,02	48,299	52,03	70,206	38,864	39,44	24,463	53,67	63,327
	Jetel plazivý	10,637	9,72	22,429	24,16	33,066	17,577	17,84	13,190	28,94	30,768
	Smetanka l.	2,467	2,25	12,028	12,96	14,495	2,829	2,87	2,396	5,26	5,225
	Ostatní byliny	3,163	2,89	2,924	3,15	6,086	7,409	7,52	2,914	6,39	10,323
	Stařina	66,148	60,46	7,152	7,70	73,299	31,088	31,55	2,615	5,74	33,703
	Mechy	5,341	4,88	0,000	0,00	5,341	0,777	0,79	0,000	0,00	0,777
	Celkem	109,399	100	92,831	100	202,230	98,544	100	45,578	100	144,122
4.9.	Trávy	22,020	25,18	40,806	38,77	62,826	22,426	24,57	35,865	52,13	58,291
	Jetel plazivý	10,451	11,95	26,381	25,07	36,832	8,504	9,32	12,406	18,03	20,910
	Smetanka l.	7,894	9,03	17,409	16,54	25,304	2,135	2,34	4,212	6,12	6,348
	Ostatní byliny	5,755	6,58	4,477	4,25	10,232	5,867	6,43	3,799	5,52	9,666
	Stařina	36,165	41,35	16,166	15,36	52,330	45,537	49,88	12,271	17,84	57,808
	Mechy	5,178	5,92	0,000	0,00	5,178	6,818	7,47	0,250	0,36	7,068
	Celkem	87,463	100	105,238	100	192,702	91,288	100	68,803	100	160,091

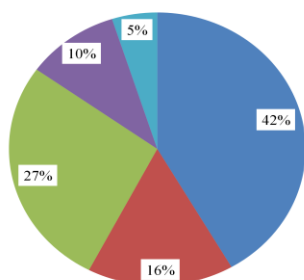
Sezóna 1997	Varianta	Rotační					Kontinuální				
	Vrstva	0-3		3+		Celkem	0-3		3+		Celkem
		g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>	%	g.m <sup>2</sup>
13.5.	Trávy	38,514	30,08	53,733	48,93	92,247	39,138	42,70	35,923	55,84	75,062
	Jetel plazivý	8,789	6,86	9,840	8,96	18,629	8,302	9,06	7,986	12,41	16,288
	Smetanka l.	11,162	8,72	36,197	32,96	47,359	6,465	7,05	13,888	21,59	20,353
	Ostatní byliny	5,285	4,13	6,073	5,53	11,358	5,446	5,94	5,541	8,61	10,987
	Stařina	54,072	42,23	3,968	3,61	58,040	29,735	32,44	0,997	1,55	30,731
	Mechy	10,217	7,98	0,012	0,01	10,229	2,581	2,82	0,000	0,00	2,581
	Celkem	128,039	100	109,824	100	237,863	91,666	100	64,335	100	156,001
10.7.	Trávy	30,048	27,93	25,820	45,69	55,868	47,351	43,43	20,346	56,10	67,697
	Jetel plazivý	10,809	10,05	7,709	13,64	18,519	8,113	7,44	5,984	16,50	14,097
	Smetanka l.	3,687	3,43	10,479	18,54	14,165	4,515	4,14	4,964	13,69	9,479
	Ostatní byliny	2,097	1,95	0,351	0,62	2,449	1,586	1,45	0,174	0,48	1,760
	Stařina	58,064	53,98	12,153	21,51	70,217	41,560	38,11	4,801	13,24	46,360
	Mechy	2,865	2,66	0,000	0,00	2,865	5,914	5,42	0,000	0,00	5,914
	Celkem	107,571	100	56,512	100	164,083	109,038	100	36,269	100	145,307
19.8.	Trávy	21,030	22,83	42,145	43,89	63,174	38,873	34,94	29,025	60,43	67,898
	Jetel plazivý	12,901	14,01	20,114	20,95	33,015	12,327	11,08	6,262	13,04	18,589
	Smetanka l.	9,125	9,91	21,743	22,64	30,869	5,867	5,27	7,170	14,93	13,037
	Ostatní byliny	4,162	4,52	3,191	3,32	7,353	2,128	1,91	0,349	0,73	2,477
	Stařina	42,481	46,13	7,601	7,91	50,082	50,572	45,45	5,226	10,88	55,799
	Mechy	2,399	2,61	1,236	1,29	3,635	1,498	1,35	0,000	0,00	1,498
	Celkem	92,099	100	96,030	100	188,129	111,266	100	48,032	100	159,297
30.9.	Trávy	24,682	16,95	40,855	57,10	65,537	18,931	17,03	16,615	42,71	35,546
	Jetel plazivý	20,319	13,95	6,978	9,75	27,297	7,067	6,36	2,891	7,43	9,958
	Smetanka l.	12,161	8,35	6,756	9,44	18,917	1,545	1,39	2,387	6,14	3,932
	Ostatní byliny	4,862	3,34	0,953	1,33	5,814	1,750	1,57	0,325	0,84	2,075
	Stařina	78,616	53,99	16,002	22,37	94,618	70,915	63,79	16,684	42,89	87,599
	Mechy	4,973	3,42	0,003	0,00	4,976	10,969	9,87	0,001	0,00	10,970
	Celkem	145,612	100	71,546	100	217,158	111,177	100	38,904	100	150,080



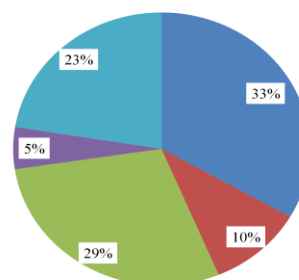
Příloha č. 10: Vertikální distribuce relativní hmotnosti sušiny jednotlivých struktur pastervního porostu u rotační a kontinuální pastvy v letech 1993 – 1997

5.5.1993

R 0-3

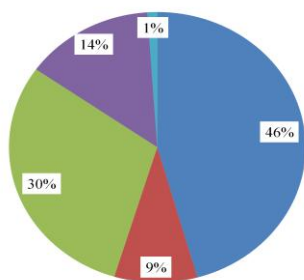


K 0-3

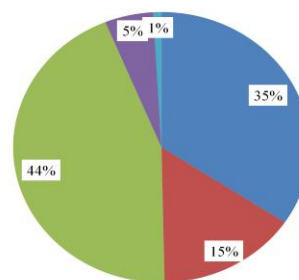


5.5.1993

R 3+

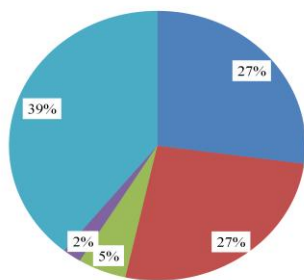


K 3+

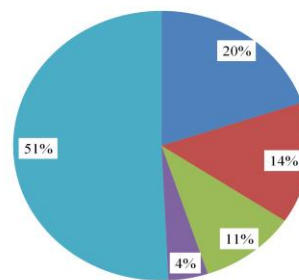


4.6.1993

R 0-3

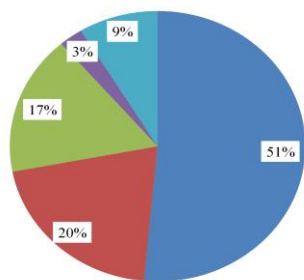


K 0-3

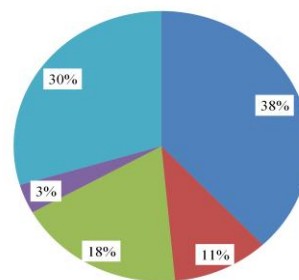


4.6.1993

R 3+

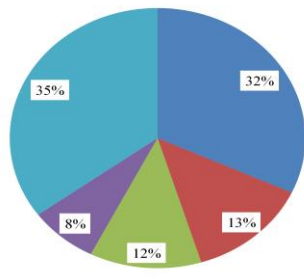


K 3+

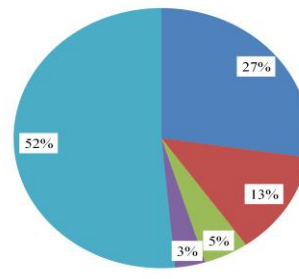


8.7.1993

R 0-3

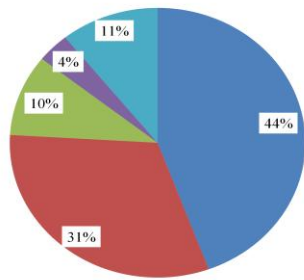


K 0-3

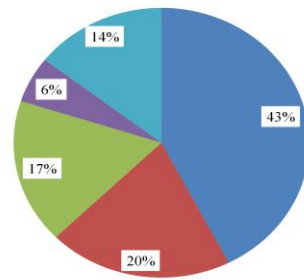


8.7.1993

R 3+



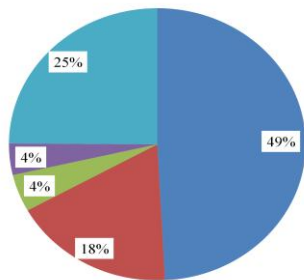
K 3+



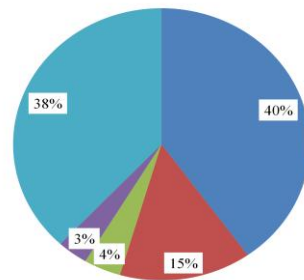
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

11.8.1993

R 0-3



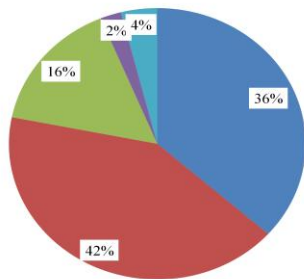
K 0-3



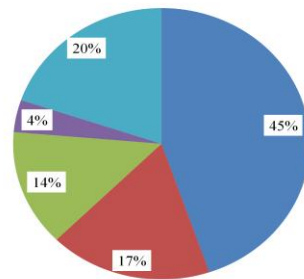
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

11.8.1993

R 3+



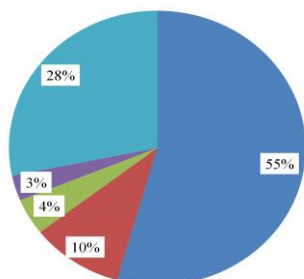
K 3+



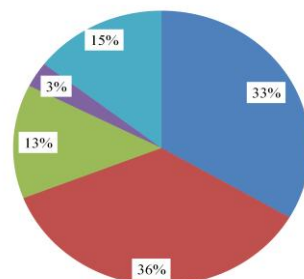
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

13.9.1993

R 0-3



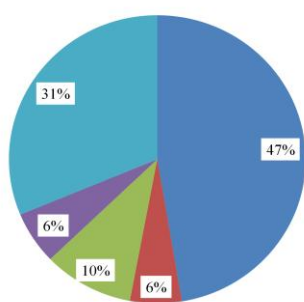
K 0-3



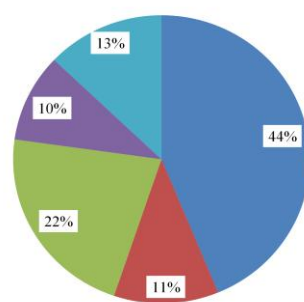
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

6.5.1994

R 0-3



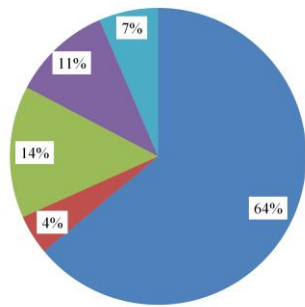
K 0-3



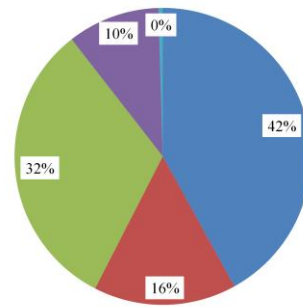
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

6.5.1994

R 3+



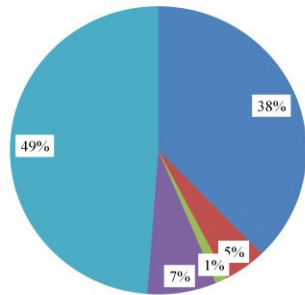
K 3+



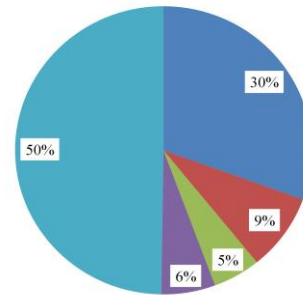
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

8.6.1994

R 0-3



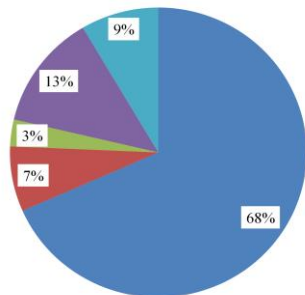
K 0-3



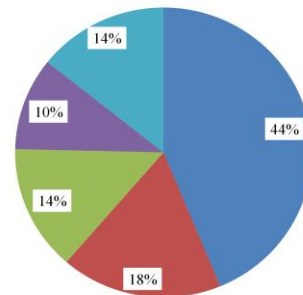
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

8.6.1994

R 3+



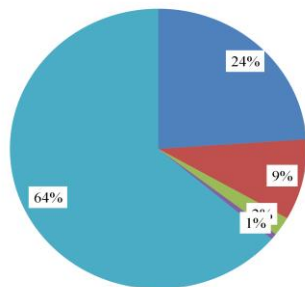
K 3+



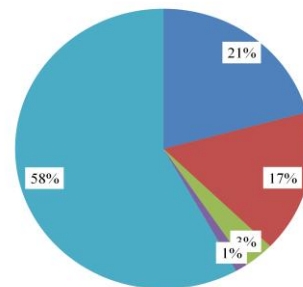
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

29.7.1994

R 0-3



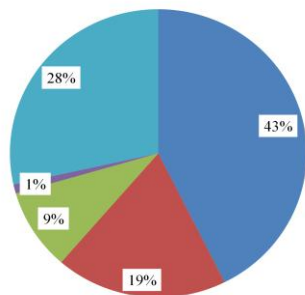
K 0-3



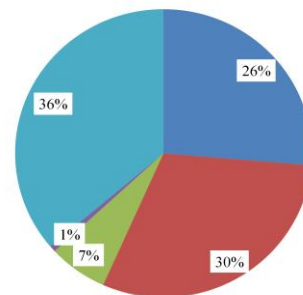
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

29.7.1994

R 3+



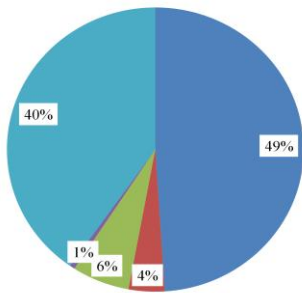
K 3+



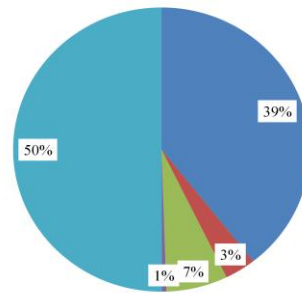
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

7.9.1994

R 0-3



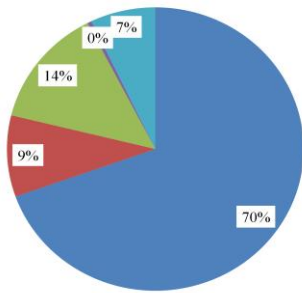
K 0-3



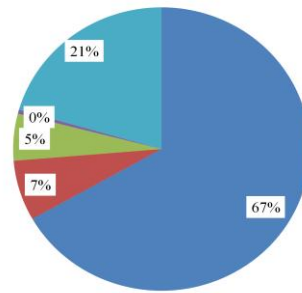
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

7.9.1994

R 3+



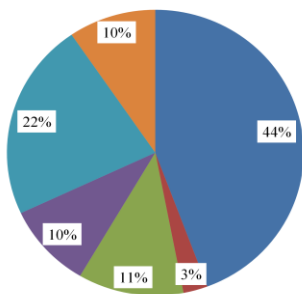
K 3+



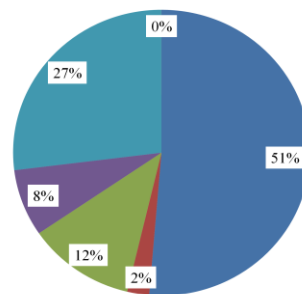
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina

5.5.1995

R 0-3



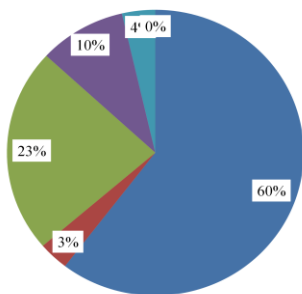
K 0-3



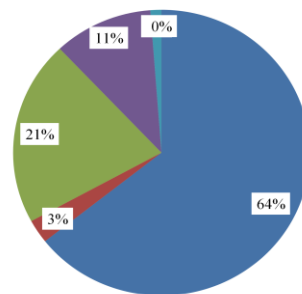
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

5.5.1995

R 3+



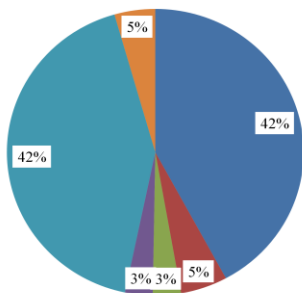
K 3+



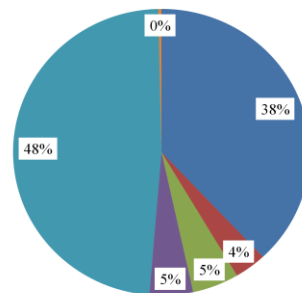
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

2.6.1995

R 0-3



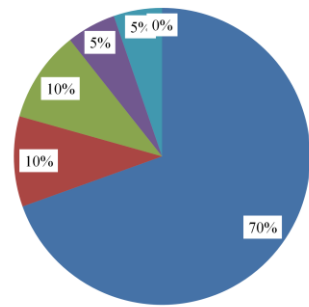
K 0-3



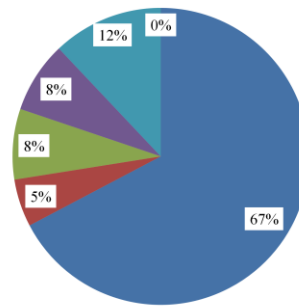
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

2.6.1995

R 3+



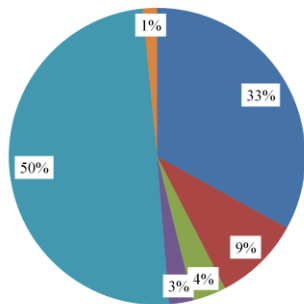
K 3+



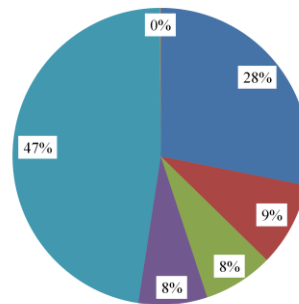
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

1.8.1995

R 0-3



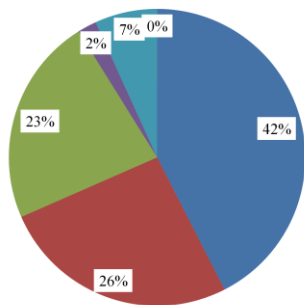
K 0-3



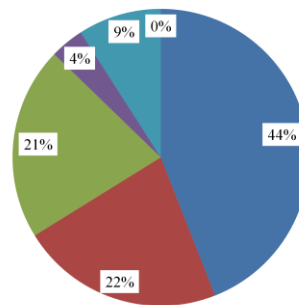
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

1.8.1995

R 3+



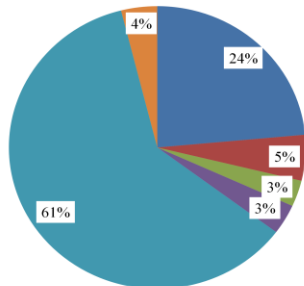
K 3+



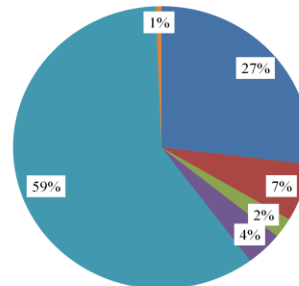
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

5.9.1995

R 0-3



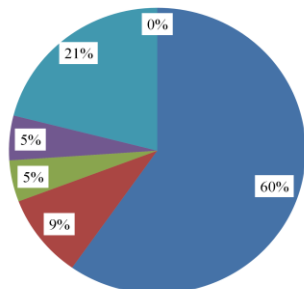
K 0-3



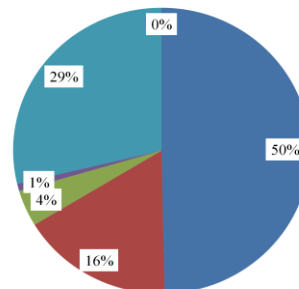
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

5.9.1995

R 3+



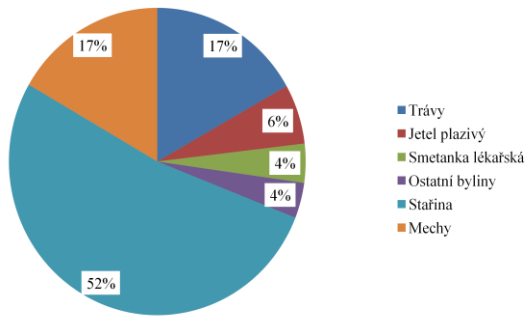
K 3+



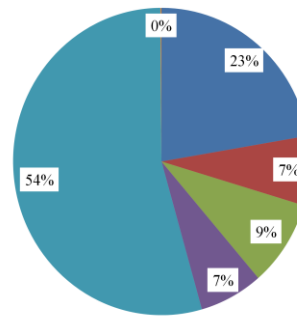
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

6.5.1996

R 0-3

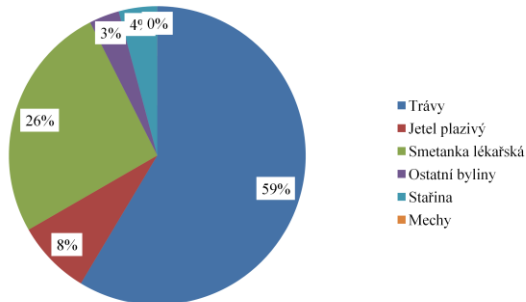


K 0-3

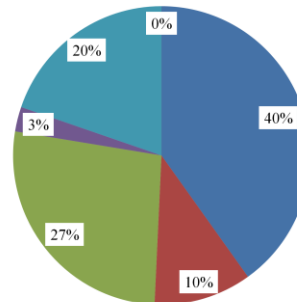


6.5.1996

R 3+

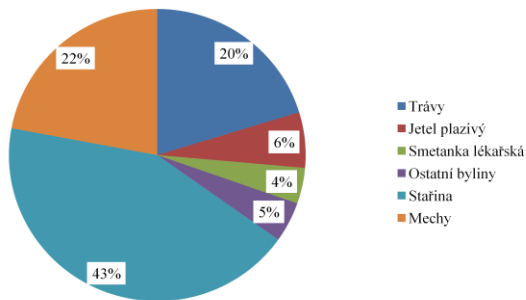


K 3+

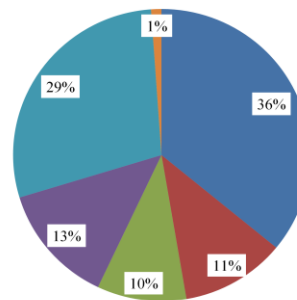


31.5.1996

R 0-3

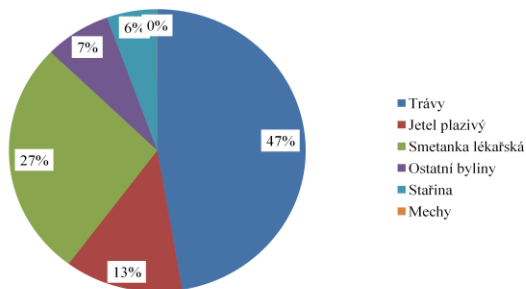


K 0-3

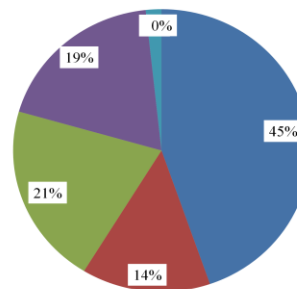


31.5.1996

R 3+

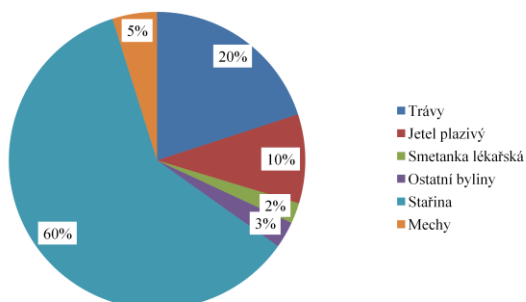


K 3+

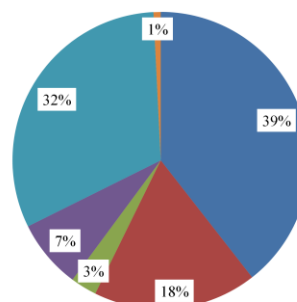


22.7.1996

R 0-3

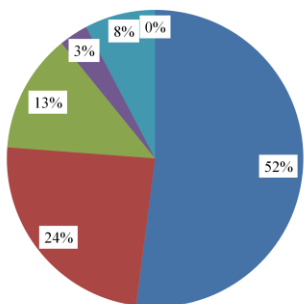


K 0-3

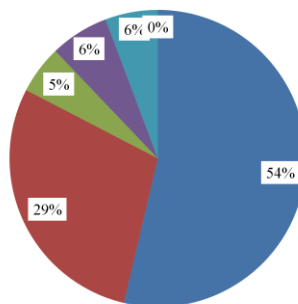


22.7.1996

R 3+



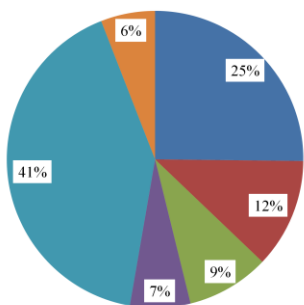
K 3+



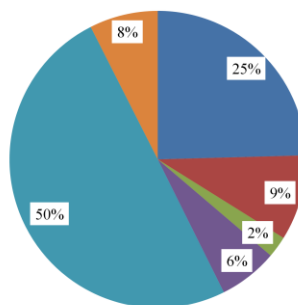
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

4.9.1996

R 0-3



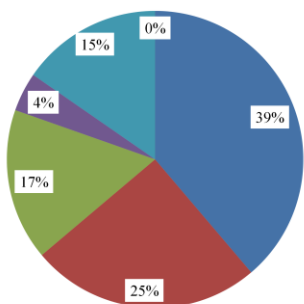
K 0-3



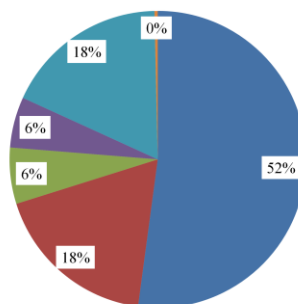
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

4.9.1996

R 3+



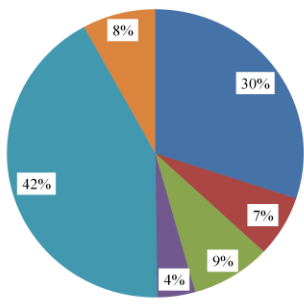
K 3+



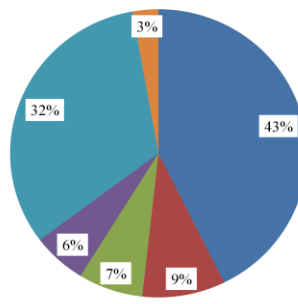
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

13.5.1997

R 0-3



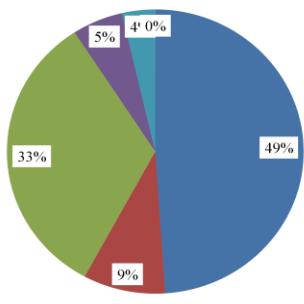
K 0-3



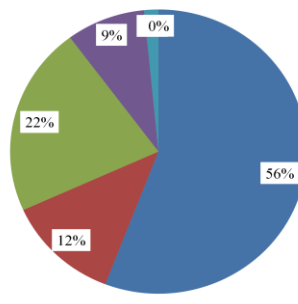
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

13.5.1997

R 3+



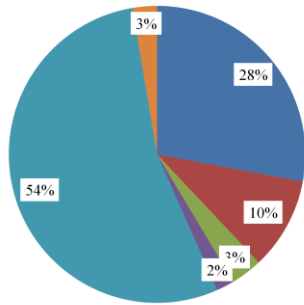
K 3+



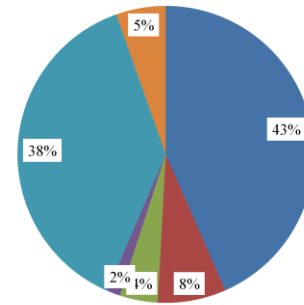
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

10.7.1997

R 0-3



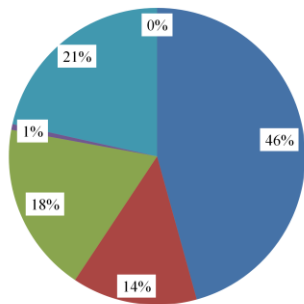
K 0-3



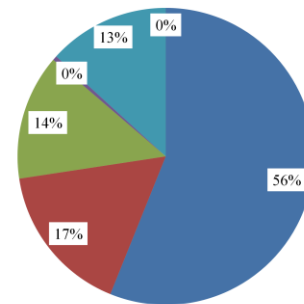
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

10.7.1997

R 3+



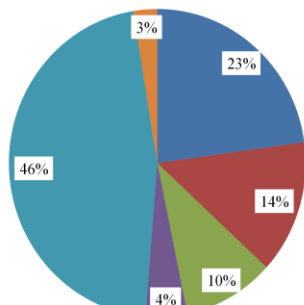
K 3+



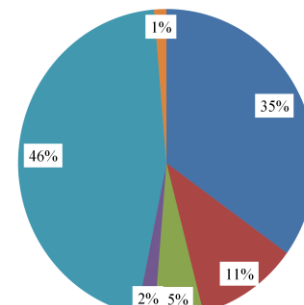
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

19.8.1997

R 0-3



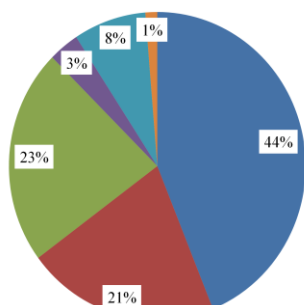
K 0-3



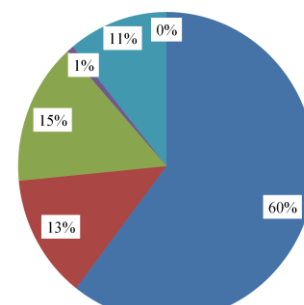
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

19.8.1997

R 3+



K 3+

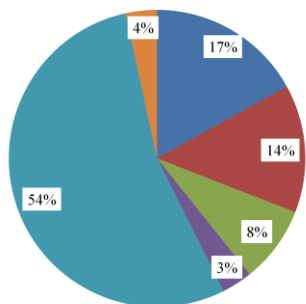


- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

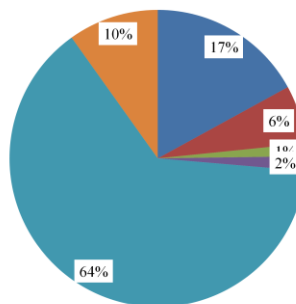


30.9.1997

R 0-3



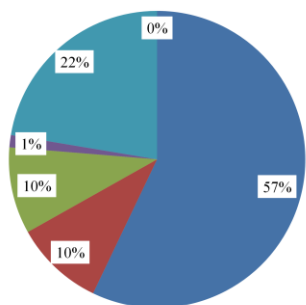
K 0-3



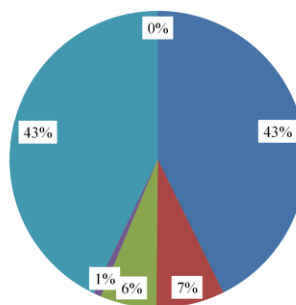
- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy

30.9.1997

R 3+



K 3+



- Trávy
- Jetel plazivý
- Smetanka lékařská
- Ostatní byliny
- Stařina
- Mechy