



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV TRÁVNÝCH PORASTOV
A HORSKÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA



Revitalizácia opustených trávnych porastov

METODICKÁ PRÍRUČKA

Ľubomír Hanzes, Norbert Britaňák, Iveta Ilavská



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV TRÁVNÝCH PORASTOV
A HORSKÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA

Revitalizácia opustených trávnych porastov

Ľubomír Hanzes, Norbert Britaňák, Iveta Ilavská

METODICKÁ PRÍRUČKA

Revitalizácia opustených trávnych porastov

Autori: Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.
Ing. Norbert Britaňák, PhD.
Ing. Iveta Ilavská, PhD.

Editori: Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.
RNDr. Štefan Pollák

© Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum Lužianky
Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva
Banská Bystrica 2020

ISBN 978-80-89800-16-2

EAN 9788089800162

OBSAH

1. Úvod.....	6
2. Prehľad literatúra.....	7
3. Cieľ	10
4. Metodika riešenia.....	11
5. Dosiahnuté výsledky.....	15
5.1 Prvá fáza experimentu	15
5.1.1 Pôdne charakteristiky	15
5.1.2 Floristické zloženie porastov	15
5.1.3 Produkcia sušiny nadzemnej fytomasy.....	19
5.1.4 Kvalita sušiny nadzemnej fytomasy.....	20
5.1.5 Krmovinárska hodnota E_{GQ}	21
5.2 Druhá fáza experimentu.....	23
5.2.1 Pôdne charakteristiky	23
5.2.2 Floristické zloženie porastov.....	23
5.2.3 Produkcia sušiny nadzemnej fytomasy.....	28
5.2.4 Kvalita sušiny nadzemnej fytomasy.....	29
5.2.5 Výživná a energetická hodnota nadzemnej fytomasy.....	30
5.2.6 Krmovinárska hodnota E_{GQ}	31
5.3 Závery.....	34
5.4 Odporúčania.....	37
6. Literatúra.....	38
7. Zoznam skratiek.....	42
8. Prílohy.....	43

1. ÚVOD

Trávne porasty predstavujú v krajine významný stabilizačný prvok. Plnia dôležité ekologické a estetické funkcie, pričom podstatnou mierou prispievajú k zvyšovaniu biodiverzity v krajinnom priestore. Svojou produkčnou schopnosťou sa priamo podieľajú na výžive zvierat, čím nepriamo vplývajú aj na výživu ľudí. Vznik a udržiavanie lúčnych a pasienkových ekosystémov v podmienkach mierneho pásma determinuje, okrem iného, aj antropogénny faktor, t.j. cielené hospodárske zásahy na rôznom stupni intenzity. Len pri určitom stupni exploatácie dochádza k tomu, že trávny ekosystém plní svoje produkčné a zároveň aj celý rad mimoprodukčných funkcií. Ak dôjde k zníženiu intenzity využívania, prípadne k jeho celkovej absencii, nastávajú v poraste zmeny. Aj keď sa v prechodnom čase početnosť druhov v nevyužívanom poraste mierne zvýši (do porastu sa dostávajú pôvodné druhy), z dlhodobej perspektívy dochádza k jej výraznému poklesu, pričom sa v poraste začínajú presadzovať krmovinársky málo hodnotné, ale konkurenčne silné druhy tráv a bylín. Pri dlhodobej absencii kosenia alebo usmerneného pasenia nastáva prirodzená sukcesia, s postupným zvyšovaním podielu krov a stromov. Dôsledkom týchto zmien je aj obmedzenie celého radu ekologických a environmentálnych funkcií (negatívny dopad na vodu, pôdu, percepciu krajiny a iné), ale v neposlednom rade dochádza aj k hospodárskym stratám, pričom prichádzame o kvalitné a dostupné objemové krmivo.

Prejavy extenzifikácie na TTP mali na Slovensku v minulom storočí počas kolektivizácie skôr marginálny priestor, pričom výmery trávnych porastov sa v tomto období znižovali skôr v dôsledku ich rozorávania, s cieľom získať nové produkčné plochy. Po zmenách spoločenských pomerov v roku 1989 a následnej transformácie poľnohospodárskej výroby, spojennej s jej útlmom, začal fenomén extenzifikácie TTP narastať. Tieto javy sa ešte zvýraznili vstupom Slovenska do Európskej únie.

V posledných rokoch sa začína prejavovať zvýšený dopyt po potravinách, k čomu prispievajú prejavy zvýšenej nestability trhu v súčasnosti, alebo blízkej minulosti, zmeny klímy, súčasná celosvetová pandémia a iné globálne faktory. Aj v dôsledku týchto udalostí sa v národných stratégiách SR dlhodobejšie presadzujú tézy a opatrenia pre zabezpečenie výkonnosti poľnohospodárstva a potravinárstva, a jeho konkurencieschopnosti na jednotnom trhu EÚ (ale aj s tretími krajinami), s dôrazom na vytváranie podmienok pre stabilizáciu, resp. rozšírenie poľnohospodárskej výroby, v hľadaní mechanizmov na podporu živočíšnej výroby, pre stabilizáciu stavov hospodárskych zvierat, podporovanie spotreby slovenských poľnohospodárskych produktov a posilnenie potravinovej sebestačnosti Slovenska.

Na základe spoločenských výziev a globálnych zmien je potrebné zareagovať aj v oblasti výroby kvalitných krmovín. Plochy TTP, ktoré sa doteraz nevyužívali alebo ich obhospodarovanie bolo na nízkej úrovni, bude potrebné opäť dostať do stavu, kedy budú plniť svoje hospodárske funkcie. Práve regióny s vyšším zastúpením TTP majú potenciál k výrobe kvalitného objemového krmiva, ktoré by malo byť základom výživy v chove hospodárskych zvierat, najmä hovädzieho dobytku a oviec.

2. PREHĽAD LITERATÚRY

Trvalé trávne porasty (TTP) patria medzi najrozšírenejšie a ekologicky stabilnejšie vegetačné typy. V strednej Európe v podmienkach mierneho pásma predstavujú prevažne sekundárne spoločenstvá, preto je pre ich udržiavanie potrebná zámerná činnosť človeka.

Vysoká úroveň diverzity trávnych biómov v podmienkach mierneho pásma sa vyvíjala počas dlhej periódy ich tradičného poľnohospodárskeho využívania. Ak z nejakých dôvodov dochádza k obmedzeniu alebo zastaveniu ich využívania a naopak, nadmernej intenzifikácii, nastáva narušenie fytocenózy. Prejavom tejto degradácie je ochudobňovanie pôvodných lúčnych typov a následné obmedzenie celého radu mimoprodukčných a tiež produkčných funkcií.

Vo veľkej časti Európy došlo počas minulého storočia k dramatickému úbytku lúčnych spoločenstiev, a to najmä kvôli socio-ekonomickým zmenám a neudržateľným postupom krajinného využívania (TAFF *et al.*, 2010; QUEIROZ *et al.*, 2014). TAPPEINER a CERNUSCA (2003) upozorňujú, že počas 20-tich rokov (1980 – 2000), bolo v Európe opustených 40 % plôch poľnohospodársky využívaných alpských pasienkov. Zánik tradičných foriem poľnohospodárstva na našom území viedol podľa LIESKOVSKÉHO *et al.* (2014) k významným zmenám krajiny štruktúry v období kolektizácie. Fenomén opúšťania poľnohospodárskej pôdy je na Slovensku výrazne zreteľný najmä po spoločensko-ekonomických zmenách v roku 1989 (ZAUŠKOVÁ, MIDRIAK, 2008), ale tiež po vstupe Slovenska do EÚ (v roku 2004) a uplatňovaní Spoločnej poľnohospodárskej politiky, a to najmä prostredníctvom multifunkčného poľnohospodárstva (ZAUŠKOVÁ *et al.*, 2012). Upúšťanie od rôznych foriem obhospodarovania je typické pre marginálne a horské oblasti, v spoločnej poľnohospodárskej politike EÚ definované ako znevýhodnené oblasti (HADDAWAY *et al.*, 2013). KNOWLES (2011) uvádza, že v karpatskej oblasti východnej Európy je upustenie od tradičného využívania pomerne nedávnym javom, pričom opustené trávne porasty sa po dlhej perióde blokovania sukcesie prinavracajú do lesných formácií. Samotná dynamika sukcesie spôsobuje, že v dôsledku absencie využívania (ekologicky myslené disturbancie) dochádza k zmenám floristického zloženia a strate diverzity rastlinných druhov (REES *et al.*, 2001). Vyššia diverzita rastlinných druhov v poraste pritom vedie k nárastu primárnej produkcie (TILMAN *et al.*, 1996; HECTOR *et al.*, 1999; STEUDEL *et al.*, 2012; DUFFY *et al.*, 2017; WANG *et al.*, 2019), vyššej stability pri narušení (TILMAN and DOWNING, 1994; DUFFY *et al.*, 2017), znižuje úspešnosť invázie nepôvodných druhov prostredníctvom využitia dostupných zdrojov (KENNEDY *et al.*, 2002; STOHLGREN *et al.*, 2003; LEMBRECHTS *et al.*, 2016) a prispieva k lepšiemu využívaniu a uchovávaniu živín (TILMAN *et al.*, 1996; REICH *et al.*, 2001; LOREAU *et al.*, 2002). Podľa GÖMÖRYHO *et al.* (2006) nevyužívané plochy trávnych porastov postupne podliehajú silnej expanzii lesných drevín a sukcesia jednosmerným vývojom smeruje ku klimaxovému štádiu lesného spoločenstva. JANČOVIČ a VOZÁR (2004) zaraďujú nevyužívané trávne porasty do kategórie s rôznym stupňom zárastov drevín či solitérnych stromov a kríkov a do kategórie nevyužívaných, často opustených a pustnúcich trávnych porastov na rôznom stupni extenzifikácie. Druhú kategóriu tvoria viaceré typy poloprirodných trávnych porastov rôznych

vegetačných stupňov, na ktorých postupne, bez vplyvu človeka, vylúčením kosenia alebo usmerneného pasenia, prebieha prirodzená sukcesia (návrat k lesným formáciám). Tieto porasty majú tiež svoju agronomickú hodnotu, ktorá sa z pohľadu časovej dimenzie postupne vytráca.

Pri revitalizácii lúčno-pasienkových spoločenstiev sú potenciálne prístupné klasické technológie ich obhospodarovania (BLAKESLEY, BUCKLEY, 2016; BLÜTHGEN *et al.*, 2012). Spôsob a intenzita využívania TTP ovplyvňuje súčasne tak druhové zloženie, ako aj produkciu krmu (GRUBER *et al.*, 2002; BLÜTHGEN *et al.*, 2012). Hnojením sa zvyšuje hustota porastu, čo sa následne prejavuje v úrodnosti a hodnote nadzemnej fytomasy (MRKVIČKA a VESELÁ, 2006). Určenie intenzity využívania porastov s použitím rôznych dávok hnojenia je dôležitým predpokladom pre sledovanie kvality krmív (MIČOVÁ *et al.*, 2004). Zvyšovaním počtu kosieb vzrastá, podľa HOLÚBEKA *et al.* (2005), obsah N-látok o 12 – 34 g na 1 kg sušiny, stráviteľnosť organickej hmoty v porovnaní s extenzívne využívaným trávny porastom o 15 % a hodnoty NEL o 1,57 MJ NEL v kg sušiny. Pokrok v obnove trávnych porastov je možné dosiahnuť iba štúdiami zmien v druhovom zložení a diverzite (PYKÄLÄ, 2007). Výživa sa prejavuje vo floristickom zložení sledovaného spoločenstva rôznymi smermi. Samostatné fosforečno-draselné hnojenie podporuje ďateľinoviny (GIBSON, 2009; GILBERT, 2009; OBERSTEINER *et al.*, 2013; SATTARI *et al.*, 2016). Aplikácia dusíkatých hnojív zase zvyšuje dominanciu tráv (VOZÁR, 2009; PHOENIX *et al.*, 2012; SIMKIN *et al.*, 2016; ZHANG, 2017 a iní). Zmeny floristického zloženia porastu dáva JANČOVIČ (1999) do súvisu v prvom rade s hnojením a intenzitou využívania, ale aj východiskovým zložením porastu daného stanovišta. Aplikácia živín primárne ovplyvňuje floristické zloženie (spôsobené stratou autochtónnych druhov) a následne produkčný proces (rozšírením sa produkčných druhov, najmä tráv) (JANČOVIČ, 1999; SCHELLBERG *et al.*, 1999).

Kosenie je neselektívne odstraňovanie fytomasy z porastu, pričom počet kosieb rozhoduje o intenzite využívania lúk. Kosenie predstavuje pre spoločenstvá trávnych porastov výrazne pozitívny faktor, brzdí nežiadúcu sukcesiu a podmieňuje ich vysokú pestrosť (RUŽIČKOVÁ a KALIVODA 2007). Kosením sa spolu s nadzemnou fytomasou odoberajú aj živiny, ktoré je potrebné, pri pravidelnom využívaní kosením, doplniť hnojením (NOVÁK, 2008; GIBSON, 2009). Jednorazové odstraňovanie nadzemnej fytomasy podporuje rast i menej konkurenčne silných druhov, a tým zabezpečuje zachovávanie druhovej pestrosti. Oproti paseniu dlhodobé kosenie bez dodatočného hnojenia spôsobuje ochudobňovanie pôdy o živiny, čím dochádza k zníženiu produkcie, a tým k zmenám floristického zloženia. V poraste následne absentujú krmovinársky hodnotnejšie druhy a začínajú sa presadzovať nenáročné, ale z hľadiska výživy zvierat menej vhodné rastliny (GAISLER a kol., 2010). Lúčne kosné porasty zabezpečujú prednostne krm pre zimné obdobie, takže problém zachovania kvality má byť prioritou. Z tohto hľadiska, ale aj z hľadiska následného zmladzovania, považuje KRAJČOVIČ (2004) za dôležité stanoviť termín prvej kosby, k čomu prispeje posúdenie porastov po stránke rozdielného vývoja pri dozrievaní. SIMA a PACURAR (2002) uvádzajú, že kosba vo fenofáze klasenia zaručuje lepšiu kvalitu krmiva, s 10 %-ným zvýšením stráviteľnosti organických látok oproti fenofáze klasenia až kvitnutia. Pri kosení, ktoré je nástrojom revitalizácie opustených alebo zaburinených plôch trávnych

porastov, je dôležité voliť termín pred začiatkom kvitnutia nežiadúcich burinných druhov. Tým sa zamedzí ich vysemeneniu, pri vhodných podmienkach klíčeniu a následnej infestácii porastu.

Mulčovanie predstavuje náhradnú technológiu obhospodarovania trávnych porastov, ktoré sa nevyužívajú na krmivo (FIALA, 2007). Jeho význam je pri zabezpečovaní produkcie skôr sekundárny (napr. mulčovanie nedopaskov a pod.), avšak v odôvodnených prípadoch, najmä pri degradovaných a dlhodobo opustených plochách TTP a pri dodržaní určitých zásad (vhodný termín, rovnomerné rozloženie posekanej hmoty na ploche a pod.), je možné si pomôcť aj touto technológiou. Okrem odstránenia nadzemnej fytohmoty (stariny) dochádza v tomto prípade aj ku likvidácii drobného drevitého náletu a úprave mikroreliefu. Výhodou mulčovania je aj to, že je to minimalizačná technológia s nízkou nákladovosťou.

Mulčovanie je spôsob nastielania povrchu pôdy, prípadne trávneho porastu rozdrvenou nadzemnou fytohmotou (NOVÁK, 2008), ale aj rozdrvenou dendromasou, ak sú v poraste prítomné semenáčky pionierskych stromov a krov. Nastielanie povrchu sa môže diať aj pôdou, ktorá je pod mulčovacím zariadením a je pozostatkom mravenísk, krtincov a inak narušených plôch (napr. po činnosti diviačej zveri). NOVÁK (2008) ďalej upozorňuje na to, že týmto spôsobom hmota zostáva rovnomerne ležať na ploche vo vrstve do 100 mm a postupne mineralizuje. V porovnaní s kosbou, nemá mulčovanie hladký rez porastom a nedochádza k rýchlemu zaceľovaniu rán a k obrastaniu porastov po zásahu. Podľa RUŽIČKOVEJ a KALIVODU (2007) sa mulčovanie často odporúča ako náhrada za hnojenie a kosenie, pričom rieši aj problém so senom, ktoré nemá spotrebiteľa. Autori uvedený spôsob odporúčajú najmä pre porasty s nižšou tvorbou nadzemnej fytohmoty. Pri veľkom objeme hmoty hrozí spomalenie rozkladu a následný ústup svetlomilných druhov, s preferenciou nitrofilných druhov, najmä na vlhkejších stanovištiach. Na čo najrýchlejší rozklad hmoty ponechanej po mulčovaní, ale aj po kosbe s ponechaním nadzemnej fytohmoty na poraste, navrhujú RUŽIČKOVÁ a KALIVODA (2007) termín realizácie začiatkom leta, kedy sú priaznivé vlhkostné aj teplotné podmienky. Podľa SVOBODOVEJ *et al.* (2002) je rýchlosť rozkladu rovnako závislá na kvalite rozdrvenia a rovnomernosti rozloženia mulču. Problémy môžu spôsobiť predovšetkým rastliny so zdrevnatenými stonkami. GAISLER a kol. (2010) neodporúča mulčovanie pri údržbe trvalých trávnych porastov s pomaly sa rozkladajúcou biomasou. Ide najmä o teplomilné porasty s nedostatkom vlhky, ale aj horské psíkové porasty, kde proces rozkladu spomaľujú nižšie teploty.

3. CIEĽ

Experiment, zameraný na revitalizáciu opusteného trávneho porastu, bol rozdelený do dvoch fáz.

V prvej fáze sme volili také spôsoby pratotechnických postupov a ich kombinácií, ktoré by degradovaný porast v pokročilom štádiu sukcesie dostali na určitú mimoprodukčnú ale aj produkčnú úroveň. Cieľom bolo zhodnotiť zásahy vo vzťahu k diverzite s pozitívnym dopadom na krajinotvorbu, pričom sme sledovali aj vplyv na produkčnú schopnosť nadzemnej fytohmoty a jej kvalitu.

Po prvom revitalizačnom období sme sa v druhej fáze experimentu primárne zamerali na produkčné parametre porastu a vhodnosť na krmovinárske účely. Vzhľadom k tomuto cieľu sme modifikovali aj variantné prevedenie pokusu.

4. METODIKA RIEŠENIA

Experiment bol založený na dlhodobo nevyužívanom trávnom poraste (obr. 1, obr. 2) na stanovišti v Liptovskej Tepličke (990 m n. m.), metódou dlhých pásov v troch opakovaníach. Jedná sa o jednofaktorový pokus, kde úrovňami faktora sú intenzifikačné pratotechnické zásahy. Poveternostné a agroklimatické charakteristiky výskumnej lokality sú uvedené v tabuľke 1.



Obrázok 1 Nevyužívaný trávny porast – plocha pred založením experimentu



Obrázok 2 Plocha TTP v procese sekundárnej sukcesie

Tabuľka 1 Poveternostné a agroklimatické charakteristiky výskumnej lokality

Dlhodobý priemer zrážok (2011-2018) - za rok (R_r - mm)	789,1
Dlhodobý priemer zrážok (2011-2018) - za vegetáciu (R_v - mm)	513,1
Dlhodobý priemer denných teplôt (2011-2018) - za rok (t_{dr} - °C)	6,65
Dlhodobý priemer denných teplôt (2011-2018) - za VO (t_{dv} - °C)	13,15
Agroklimatická makrooblasť	chladná
Agroklimatická oblasť	mierne chladná
Agroklimatická podoblasť	vlhká
Agroklimatický okrsok	studenej zimy
Výrobná oblasť	horská
Svahovitosť (°)	0

Schéma pokusu:

R1							
R2							
R3							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

Veľkosť pokusnej parcely - 2 x 8,5 m (17m²)

Veľkosť zberovej plochy - 1,5 x 7 m (10,5 m²)

Počet variantov – 8

Počet opakovaní (R) – 3

Pokusné práce, zamerané na revitalizáciu opusteného trávneho porastu, trvali 7 rokov, pričom výskumné obdobie bolo rozdelené do dvoch fáz. Variantné prevedenie prvej experimentálnej fázy, ktorá trvala štyri roky, je uvedené v tabuľke 2. Variantné prevedenie druhej experimentálnej fázy (3 roky), je uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 2 Variantné prevedenie počas 1. fázy experimentu

Varianty	Pratotechnické zásahy
1.	Nevyužívaná kontrola
2.	Jedna kosba za rok
3.	Jedna kosba za rok s ponechaním fytomasy na poraste
4.	Dve kosby za rok
5.	Mulčovanie raz za rok
6.	Striedavé využívanie (1. rok kosba, 2. rok mulčovanie, 3. rok kosba, 4. rok mulčovanie)
7.	Mulčovanie + jedna kosba za rok
8.	1. rok mulčovanie, 2. rok kosba, 3. rok kosba, 4. rok kosba

Tabuľka 3 Variantné prevedenie počas 2. fázy experimentu

Varianty	Pratotechnické zásahy
1.	Nevyužívaná kontrola
2.	Jedna kosba za rok
3.	Dve kosby za rok (hnojenie PK)
4.	Dve kosby za rok
5.	Mulčovanie raz za rok
6.	Dve kosby za rok (hnojenie PK + N 45)
7.	Dve kosby za rok (hnojenie PK + N 90)
8.	Tri kosby za rok (hnojenie PK + N 90)

V priebehu trvania experimentu sa sledovali nasledovné parametre:

- agrochemické vlastnosti pôdy: pH, C_{ox} , humus, N_t , P, K, Mg (na začiatku a na konci experimentu),
- floristické zloženie porastov,
- produkčná schopnosť porastov,
- kvalita nadzemnej fytomasy: sušina, NL, tuk, popol, vlákna, P, K, Na, Ca, Mg,
- výživná hodnota porastov: PDIN, PDIE, NEL, NEV, ME (v druhej fáze experimentu),
- krmovinárska hodnota porastov.

Prevedenie pokusu:

Kosba pri jednokosnom variante bola vykonaná pri maximálnej akumulácii nadzemnej fytomasy. V tomto termíne sa realizoval aj odber nadzemnej fytomasy na kontrolnom variante (z 1 m²) a súčasne aj mulčovanie vo variante 5. Pri variantoch s viacerými využitiami počas roka bol termín prvej kosby (resp. mulčovania v prvej fáze experimentu vo var. 7) vo fáze začiatku klasenia až plného klasenia prevládajúcich druhov tráv v poraste. Vo variantoch s dvoma využitiami za rok sa druhá kosba realizovala približne 60 až 65 dní po prvej kosbe. Pri trojkosnom využití nasledovala druhá a tretia kosba v intervaloch cca 40 až 45 dní. Presné termíny využívania sa určovali podľa aktuálneho stavu porastov z hľadiska fenofázy a nárastu fytomasy.

Pri hnojených variantoch sa použili nasledovné hnojivá: liadok amónny s dolomitom (LAD), superfosfát, draselná soľ. Pri P hnojení bola dávka 30 kg.ha⁻¹.rok⁻¹ a K 60 kg.ha⁻¹.rok⁻¹. Fosfor a draslík sa aplikovali v jarnom období. Dávka N 90 bola rozdelená, pričom polovicu (45 kg.ha⁻¹) sme aplikovali v jarnom období a druhú dávku po prvej kosbe. Uvedený spôsob hnojenia bol identický pre dvojkosný aj trojkosný variant. Pri N 45 kg.ha⁻¹ sa celá dávka aplikovala v jarnom období.

Pôdne vzorky sa odoberali z vrstvy 0 - 150 mm v prvom a poslednom roku trvania experimentu v jesennom období, systémom priemernej vzorky.

V pôdnych vzorkách, vysušených pri laboratórnej teplote, sa stanovili: pH (v KCl) - potenciometricky, obsah C_{ox} - oxidáciou chromsírovou zmesou (Tjurin), humus - $C_{ox} \times 1,724$, N_t - mineralizáciou v kyseline sírovej za prítomnosti zmesného katalyzátora

K₂SO₄ a následnou analýzou na prietokovom analyzátore Skalár (Kjeldahl), P, K, Mg (Melich III) - z extraktu sa stanovuje P - kolorimetricky na prietokovom analyzátore Skalár, K - plameňovou fotometriou, Mg - atómovým absorbným spektrofotometrom. Pôdne rozbery sa uskutočnili podľa Vyhlášky MP SR zo 6. júla 2005. Z.z. č. 338/2005, Čiastka 142.

Floristické zloženie porastov bolo určované metódou redukovanej projektívnej dominancie, pred každým pratotechnickým zásahom. Do botanických zápisov boli zaradené len vyššie, t.j. cievnaté rastliny. V týchto záznamoch sa následne zoskupili rastliny do skupín podľa príslušnosti k čeľadi lipnicovité alebo bôbovité. Ostatné vyššie rastliny (prípadne aj dreviny) boli zaradené do skupiny ostatné lúčne byliny. Botanické názvoslovie je uvedené podľa MARHOLD a HINDÁK (1998).

Floristické zápisy prezencie druhov (%) sa v prvej experimentálnej fáze robili na celé čísla, pričom výskyt druhu v poraste pod úrovňou 1 % bol zaznačený ako +. V druhej experimentálnej fáze sa z dôvodu potreby matematicko - štatistického spracovania údajov stanovovala prezencia druhov na najbližšie desatinné číslo.

Floristické snímky sa porovnávali Jaccardovým indexom kvalitatívnej podobnosti (IS_J) a Gleasonovým indexom kvantitatívnej podobnosti (IS_{J/G}).

Pri kvantifikácii zmien priebehu sukcesie v oboch experimentálnych fázach sme použili analýzu časového oneskorenia COLLINS *et al.* (2000), modifikovanú KAMPLICHLEROM *et al.* (2014). Uvedený prístup umožnil vyhodnotiť sukcesiu žiadúcim alebo nežiadúcim smerom.

Produkčná schopnosť porastov sa zisťovala úrodou sušiny (t.ha⁻¹) pri každom využití.

Kvalita nadzemnej fytomasy sa stanovovala pri každom využití, laboratórnymi analýzami vzoriek, odobranými z opakovaní R1 a R3. Pri laboratórnej analýze sa stanovili: sušina (gravimetricky), NL (Kjeldalovou metódou x 6,25 a kolorimetricky na prietokovom analyzátore Skalár), tuk (extrakčnou metódou podľa Soxlett-Henkela), popol (gravimetricky - spálením pri teplote 550 °C v Muflovej peci), vlákna (podľa Hanneberg-Stolmanna), P (kolorimetricky na prietokovom analyzátore Skalár), K, Na, Ca (plameňovou fotometriou), Mg (atómovým absorbným spektrofotometrom).

Výživná hodnota, vyjadrená ukazovateľmi PDIN, PDIE, NEL, NEV a ME, sa vypočítala na základe laboratórne stanoveného obsahu živín podľa rovníc, uvedených v prílohe č. 8 Výnosu Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 39/1/2002-100. Tieto parametre sme stanovovali v druhej fáze experimentu.

Krmovinárska hodnota sa prepočítavala metódou hodnotenia kvality trávneho porastu podľa NOVÁKA (2004).

5. DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

5.1. PRVÁ FÁZA EXPERIMENTU

5.1.1 Pôdne charakteristiky

Pri hodnotení agrochemických vlastností pôdy sme vychádzali z kritérií podľa BIELEKA (1998): N_t , HRAŠKA a BEDRNU (1988): humus, C_{ox} a z agronomických kritérií, pre hodnotenie agronomických rozborov pôd BRÁZOVÁ (2018): pH, P, K, Mg.

V iniciálnom roku (tab. P1) bola pôdna reakcia (pH) v polovici analyzovaných pôdných vzorkách slabo kyslá (var. 1, 6, 7, 8), v dvoch prípadoch kyslá (var. 4 a 5), a tiež silne kyslá (var. 2 a 3). Zásoba humusu býva zvyčajne pod trávnyimi porastmi veľmi dobrá, čo sa potvrdilo vo všetkých variantoch aj v našom prípade. Podobne vysoký obsah v pôdnom profile sme analyzovali aj pri N. Trvalé trávne porasty vykazujú v rámci SR viac ako polovicu (54,4 %) výmery lúk a pasienkov s nízkym obsahom fosforu, pričom nepriaznivá zásoba P je na cca 20 % výmery TTP (LOŽEK a kol., 2019). V našich meraniach bola vyhovujúca koncentrácia P len vo variante 3 (59,8 mg.kg⁻¹), pričom v ostatných variantoch bola jeho zásoba nízka. Nízke koncentrácie vykazoval aj K a naopak, všetky hodnoty Mg boli väčšinou vysoko nad hranicou 255 mg.kg⁻¹, čo rezultuje do jeho veľmi vysokej koncentrácie.

5.1.2 Floristické zloženie porastov

V prvom sledovanom roku sme botanickú inventarizáciu robili na pôvodnom poraste s nastavenými pratotechnickými opatreniami. Z botanických skupín prevládali byliny (obr. 3), v druhých využitíach (var. 4 a 7) trávy, pričom výskyt ďatelínovín bol nízky (tab. P3). Z trávnych druhov dominovali lipnica lúčna (*Poa pratensis*), kostrava červená (*Festuca rubra*) a reznáčka laločnatá (*Dactylis glomerata*). Z bylín rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), alchemilka (*Alchemilla* sp.), krížavka chlpatá (*Galium cruciata*), lipkavec biely (*Galium mollugo*), ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*), štiav lúčny (*Rumex acetosa*), fialka trojfarebná (*Viola tricolor*), štiavnička obyčajná (*Acetosella vulgaris*), veronika obyčajná (*Veronica chamaedrys*). Aj keď bol podiel bôbových druhov oproti iným botanickým skupinám nízky, z tejto skupiny dominovali hrachor lúčny (*Lathyrus pratensis*) a vika vtáčia (*Vicia cracca*) (tab. P3). Najvyšší počet druhov 51 bol zaznamenaný v poraste bez zásahov (var. 1) (tab. 4).

V nasledujúcom roku sa na porastoch začal mierne prejavovať vplyv využívania z roku predchádzajúceho, pričom štruktúra porastu a podiel jednotlivých botanických skupín sa začali pozvoľna meniť. Na všetkých variantoch opäť dominovali byliny a v porovnaní s prvým rokom došlo k poklesu trávnej zložky (tab. P4). Zároveň sa v niektorých variantoch mierne zvýšil podiel ďatelínovín. Druhovo najpočetnejším variantom (58 druhov) bol opäť variant 1 s pôvodným porastom (tab. 4).



Obr. 3 Plocha experimentu (trávny porast s prevahou bylín) počas prvého roka revitalizácie

V treťom experimentálnom roku došlo k prehĺbeniu nastupujúceho trendu zmien v jednotlivých variantoch (tab. P5). Okrem prvého variantu došlo vo všetkých porastoch k výraznému zvýšeniu zastúpenia bôbovitej zložky. Najvyššia prezencia bola vo všeobecnosti zaznamenaná vo variante 7 (mulčovanie + kosba), a to či už v prvom zásahu (22 %), ale najmä pri druhom využití (26 %). Vyššia prezencia ďatelinovín bola tiež v poraste s kosbou a ponechaním fytomasy na poraste (var. 3 - 24 %) a ďalšom extenzívnom zásahu (mulčovanie raz ročne) vo variante 5 (22 %). Nárast ďatelinovín mohol byť dôsledkom presvetlenia porastu, spôsobeného využívaním, a tým vytvorením podmienok pre rozvoj druhov z tejto botanickej skupiny. V porovnaní s prvým rokom sa zvýšil aj počet druhov ďatelinovín (zo 7 na 9,) ale najmä prezencia ďatelina plazivá (*Trifolium repens*), ďatelina lúčna (*Trifolium pratense*), ďatelina gaštanová (*Trifolium spadiceum*), vika vtáčia (*Vicia cracca*). Podiel trávnej zložky sa vo väčšine porastov znížil. Z tráv boli najčastejšími druhmi lipnica lúčna (*Poa pratensis*), reznáčka laločnatá (*Dactylis glomerata*), psinček poplazový (*Agrostis stolonifera*) a z bylinných druhov alchemilka žltozelená (*Alchemilla xanthochlora*), rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*), lipkavec biely (*Galium mollugo*), veronika obyčajná (*Veronica chamaedrys*), štiavnička obyčajná (*Acetosella vulgaris*), iskerník (*Ranunculus* sp.) a iné. Výraznou dominanciou bylinnej zložky sa prezentoval nevyužívaný porast (var. 1), kde bol jej podiel až 83 %. V tomto poraste sme napočítali, podobne ako v prvých dvoch experimentálnych rokoch, aj najvyšší počet druhov, a to 57 (tab. 4). Naopak, najnižšia početnosť druhov bola v poraste variantu 4.

V poslednom roku tejto fázy revitalizácie sme v porovnaní s rokom predchádzajúcim výraznejšie floristické zmeny nezaznamenali (tab. P6). Porasty sa v jednotlivých variantoch relatívne zastabilizovali, aj keď sme po dvoch rokoch evidovali mierny nárast trávnej zložky (okrem variantu 8). Napriek tomu, že sa podiel dätelinovín v niektorých porastoch, oproti predchádzajúcemu roku mierne znížil, výrazne vyššie zastúpenie tejto agrobotanickej skupiny bolo na variantoch 5 (31 %) a 7 (28 %) v prvom využití.

Druhovú početnosť bola v tomto roku v porastoch viac vyrovnaná. Najvyšší počet druhov (47) bol vo variante 5 a najnižší vo variante 8, a to 39 druhov rastlín (tab. 4). Priemerný počet druhov počas štyroch rokov prvej experimentálnej fázy uvádza graf 1. Porast s najvyššou druhovou diverzitou bol na kontrolnom variante (52,75 druhov). V revitalizovaných variantoch sa hodnoty druhovej početnosti pohybovali od 37,75 (variant 4) do 46,25 (variant 2). Aj napriek tomu, že vo štvrtom roku nevyužívaný porast už nepatril medzi druhovo najpočetnejší, môžeme konštatovať, že všetky nastavené zásahy prispeli k redukcii druhovej diverzity počas prvej štvorročnej pokusnej periódy.

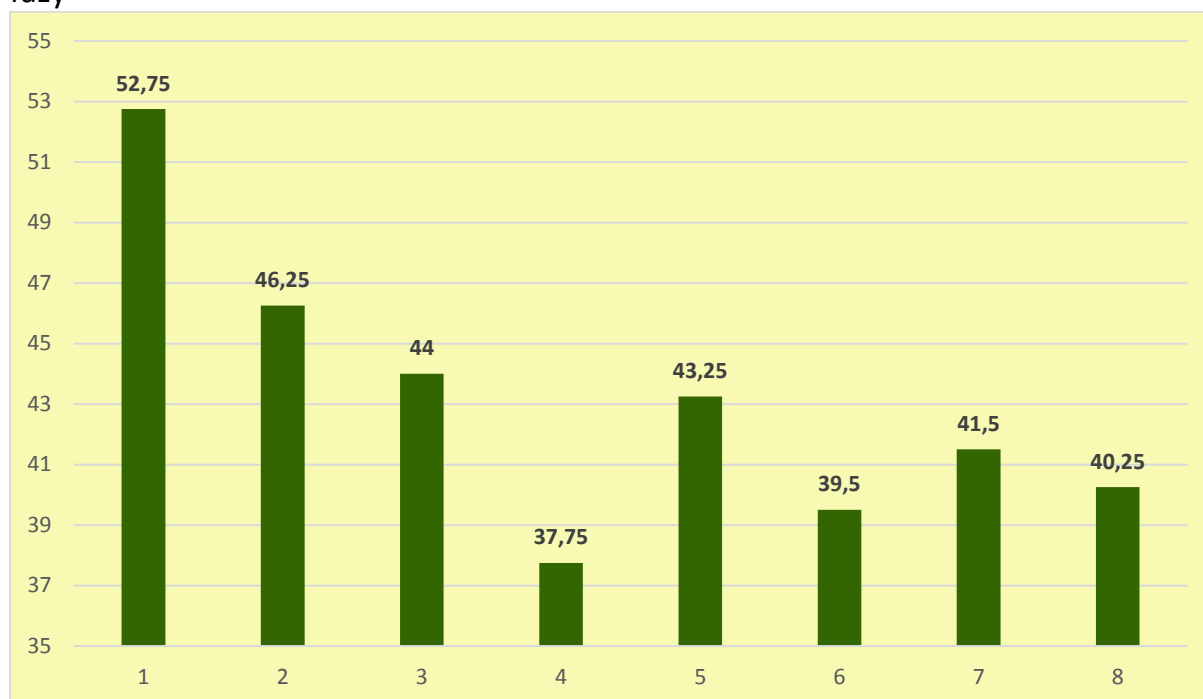
Tabuľka 4 Počet druhov počas prvej experimentálnej fázy

Rok	Variant							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	51	42	44	28	40	35	31	38
2.	58	47	43	37	37	39	41	38
3.	57	52	44	43	49	44	45	46
4.	45	44	45	43	47	40	49	39



Obr. 4 Pokusná plocha v štvrtom experimentálnom roku

Graf 1 Priemerný počet druhov v jednotlivých variantoch počas prvej experimentálnej fázy



Jaccardov index kvalitatívnej podobnosti (IS_J) ako aj Gleasonov index kvantitatívnej podobnosti ($IS_{J/G}$) sa používajú vo fytocenológii pri tabelárnej syntéze botanických snímok. Pri Jaccardovom indexe sa prejavuje jeho klesajúca citlivosť na rozdiely v druhovom zložení so stúpajúcim počtom druhov v snímkach. Na základe týchto dvoch metód sme vo štvrtom experimentálnom roku hodnotili podobnosť porastov v jednotlivých využívaných variantoch s pôvodným porastom (var. 1). Pri variante 1 sme porovnávali stav porastu v iníciaľnom roku, so stavom vo štvrtom roku.

Z hľadiska kvalitatívnej podobnosti sa porasty na jednotlivých variantoch podobali na 50,00 – 62,50 % (tab. 5). Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že podobnosť vybraných porastov je nízka, čo poukazuje na zmeny vo floristickom zložení vo štvrtom roku, podmienené pratotechnickými zásahmi. Z využívaných porastov sa zaznamenala najnižšia podobnosť na variantoch 4 (45,31 %) a 7 (52,31 %). Tieto porasty boli využívané dvakrát za rok. Naopak najvyššia podobnosť (62,50 %) bola na variante 6, ktorý bol využívaný extenzívne (raz ročne), striedaním kosenia a mulčovania v následnosti rokov. Zaujímavým momentom je nízka podobnosť medzi kontrolným variantom na začiatku a konci prvej fázy experimentálneho obdobia (50,00 %). Táto nízka miera podobnosti môže poukazovať na prebiehajúci proces sukcesie, spojený so zmenou floristického zloženia.

Percentuálna podobnosť variantov, hodnotená na základe Gleasonovho indexu kvantitatívnej podobnosti ($IS_{J/G}$), bola vyššia oproti indexu (IS_J). Podľa BRITAŇÁKA (2008) vyššia miera Gleasonovej podobnosti poukazuje na to, že sledované typy trávnych porastov obohacujú alebo ochudobňujú skôr akcidentálne (náhodné) druhy než druhy stálie. Aj keď sa menili percentuálne podiely druhov počas štyroch rokov,

konštantné druhy, nachádzajúce sa v pôvodnom poraste, boli zaznamenané aj na konci experimentálneho obdobia. V tomto prípade sa jedná o druhy ako lipnica lúčna (*Poa pratensis*), kostrava červená (*Festuca rubra*), alchemilka (*Alchemilla* sp.), rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*) a pod. Najnižšia podobnosť bola opäť zaznamenaná na variante 1 (81,03 %), a najvyššia na variantoch 3 a 6 (87,24 %) (tab. 6).

Tabuľka 5 Hodnotenie porastov Jaccardovým indexom kvalitatívnej podobnosti (IS_J) vo štvrtom experimentálnom roku

Variant		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
IS_J	pôvodný porast	50,00	53,23	54,84	45,31	55,56	62,50	52,31	52,54

Tabuľka 6 Hodnotenie porastov Gleasonovým indexom kvantitatívnej podobnosti ($IS_{J/G}$) vo štvrtom experimentálnom roku

Variant		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
$IS_{J/G}$	pôvodný porast	81,03	85,20	87,24	82,65	85,79	87,24	85,05	82,05

5.1.3. Produkcia sušiny nadzemnej fytomasy

Produkcia sušiny trávnych porastov na jednotlivých variantoch počas prvej experimentálnej fázy je uvedená v tabuľke P12.

V priemere rokov medzi jednotlivými variantmi boli zaznamenané najvyššie rozdiely medzi kontrolným variantom (variant 1) a ostatnými siedmymi variantmi (tab. 7).

Tabuľka 7 Produkcia sušiny ($t \cdot ha^{-1}$) v priemere rokov prvej fázy experimentu

Variant	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
priemer 1.– 4. rok	4,91	2,09	2,87	2,89	2,58	2,25	3,28	3,13

Produkcia fytomasy bola na nevyužívanom poraste jednoznačne dominantná najmä v 2., 3. a 4. experimentálnom roku (tab. P12), pričom v druhom roku tento porast vyprodukoval až $6,33 t \cdot ha^{-1}$ sušiny, čo bola najvyššia zaznamenaná produkcia za celé pokusné obdobie. Nárast a hromadenie fytomasy (stariny) a naopak, po dlhej dobe absencie využívania jej niekoľko ročné odstraňovanie sa jednoznačne podpísalo pod túto diferenciáciu produkcie. V prvom roku boli rozdiely v produkcii sušiny zo všetkých ôsmich variantov ešte menej variabilné, pričom maximálna úroda bola na variante 8 (v tomto roku mulčovanom) a variante 7 (mulčovanie a jedna kosba). V ďalších rokoch sa z revitalizovaných porastov prezentoval najvyššou úrodou najmä variant 8 a 7 (tab. P12). Vyššie úrody sme zaznamenali aj na dvojkosnom poraste (v priemere rokov $2,89 t \cdot ha^{-1}$) ale tiež pri poraste s jednou kosbou a ponechaním fytomasy na poraste (var. 3 – $2,87 t \cdot ha^{-1}$) (tab. 7). Vyššia produkcia z revitalizovaných porastov vo variantoch 8, 7 a 3 mohla byť spôsobená aj hromadením živín, v dôsledku mulčovania (jednorazového, alebo periodického) respektíve ponechaním fytomasy po kosbe na variante 3. Avšak

tento predpokladaný efekt sa neprejavil vo variantoch 5 a 6. Naopak, najnižšiu zaznamenanú produkciu v priemere rokov ($2,09 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) vykazoval jednokosný porast s odobratím fytomasy (tab. 7).

5.1.4 Kvalita sušiny nadzemnej fytomasy

Koncentrácie živín a látok v sušine nadzemnej fytomasy počas štyroch rokov prvej experimentálnej fázy sú uvedené v tabuľkách P14 – P17. Koncentrácia vlákniny ovplyvňuje stráviteľnosť organickej hmoty, príjem krmiva ako aj obsah energie. Optimálna koncentrácia vlákniny sa pohybuje na úrovni $220 - 250 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny (HOLÚBEK, 2007). V prvých dvoch rokoch bola koncentrácia vlákniny v jednotlivých porastoch podobná (tab. P14, P15). V prvom roku sa pohybovala v intervale od $146,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ do $257,56 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$. V roku druhom zase od $160,96 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ do $240,26 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$. V druhých využitíach sa hodnoty tohto parametra znižovali, čo sme zaznamenali aj v treťom roku (P 16). Aj v poslednom roku prvej experimentálnej fázy boli hodnoty vlákniny podobné, ako v predchádzajúcich rokoch. V tomto roku sme však vo variantoch s dvoma využitiami zaznamenali vyššie hodnoty v druhej kosbe var. 4 ($185,29 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) a variantu 7 ($175,17 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) (tab. P17).

Obsah dusíkatých látok bol najvyšší v priemere za všetky roky na variantoch 4 a 7 ($132,1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ a $131,6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$). Na týchto variantoch sa koncentrácia NL, okrem roku 2008, v druhých kosbách znižovala. Naopak, najnižšie hodnoty boli evidované na variante 2 ($109,3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) a variante 5 ($106,6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$). Ide o varianty s jedným využitím ročne a ponechaním fytomasy na ploche porastu. Nižšie hodnoty mohli byť spôsobené neskorším termínom využívania, ktorý zapríčinil pokles NL v sušine nadzemnej fytomasy (MÍKA, 1980).

KOVÁČ (1989), VELICH (1986) a HOLÚBEK (1986) podmieňujú kvalitu sušiny trávneho porastu, okrem iného, aj optimálnou koncentráciou minerálnych živín, ktorá by podľa autorov mala byť nasledovná: P: $2,8 - 3,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, K: $20 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, Ca: $5 - 7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, Mg: $2 - 2,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ a Na: $2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Obsah P bol v priemere rokov v optimálnych hodnotách len vo variantoch 3 ($3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) a 6 ($2,9 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) (tab. 8). Ostatné varianty vykazovali koncentrácie tejto živiny od $2,1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (variant 1) do $2,7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (variant 7). Pri obsahu K v sušine sa nad hranicou $20 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ v priemere rokov nachádzali varianty 1, 2, 3 a 5. Koncentrácia Na bola vo všeobecnosti nízka a, okrem kontrolného variantu ($3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$), bola jeho hladina v priemere rokov na všetkých ostatných variantoch $0,4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Z hľadiska požiadaviek hospodárskych zvierat na Ca boli koncentrácie tejto živiny na všetkých variantoch nad optimálnymi hodnotami (variant 4: $8,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ – variant 8: $12,4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$). Podľa JANČOVIČA (1999) sa práve byliny významnou mierou podieľajú na krytí potrieb zvierat týmto kostotvorným prvkom. Tieto obsahy preto mohli súvisieť aj s vyšším podielom bylín v porastoch. Aj hodnoty koncentrácií Mg boli v priemere rokov nad optimálnou hladinou z hľadiska požiadaviek zvierat. Najvyššia koncentrácia bola zaznamenaná na variante 6 ($5,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) (tab. 8).

Tabuľka 8 Priemerná koncentrácia živín a látok v sušine (g.kg^{-1}) v prvej experimentálnej fáze

Var.	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	213,8	31,1	77,0	112,8	2,1	23,5	0,3	10,1	4,8
2	211,4	31,7	81,0	109,3	2,5	23,7	0,4	12,1	5,0
3	209,2	32,0	90,6	128,1	3,0	23,6	0,4	11,9	4,9
4	175,5	31,5	80,2	132,1	2,5	13,3	0,4	8,5	4,5
5	234,5	27,8	96,4	106,6	2,2	21,1	0,4	10,0	4,6
6	236,1	35,4	129,1	121,9	2,9	16,6	0,4	11,4	5,8
7	174,5	27,0	111,6	131,6	2,7	13,3	0,4	10,4	4,3
8	234,4	32,3	109,5	126,9	2,5	16,3	0,4	12,4	4,9

5.1.5 Krmovinárska hodnota E_{GQ}

Pri hodnotení kvality trávnych porastov metódou krmovinárskej hodnoty (E_{GQ}) (NOVÁK, 2004) zaraďujeme porasty na základe pokryvnosti jednotlivých druhov s konkrétnou krmnou hodnotou FV (feed value) do nasledujúcich kategórií: E_{GQ} 90 – 100 (veľmi hodnotný až vysokohodnotný), E_{GQ} 70 – 90 (hodnotný až veľmi hodnotný), E_{GQ} 50 – 70 (menej hodnotný až hodnotný), E_{GQ} 25 – 50 (málo hodnotný až menej hodnotný), E_{GQ} 15 – 25 (bezcenný až málo hodnotný), E_{GQ} 0 – 15 (škodlivý až bezcenný), $E_{GQ} < 0$ (jedovatý – toxický).

Počas štyroch rokov trvania experimentu môžeme porasty na jednotlivých variantoch zaradiť do dvoch skupín. Prvou skupinou sú porasty málo hodnotné až menej hodnotné (E_{GQ} 25 – 50) a druhou menej hodnotné až hodnotné (E_{GQ} 50 – 70). V prvom a druhom roku patrilo do prvej skupiny osem porastov a druhej dva porasty (tab. 9). Bodový rozptyl bol v oboch skupinách úzky, čo naznačuje, že navrhnuté revitalizačné opatrenia sa ešte vo vzťahu k tomuto parametru výrazne neprejavili. Rozptyl hodnôt bol v prvom roku od E_{GQ} 42,12 (var. 6) do E_{GQ} 54,00 (var. 7 – kosba) a v roku druhom od E_{GQ} 42,37 (var. 4 – 1. kosba) do E_{GQ} 56,37 (var. 4 – 2. kosba).

V treťom roku môžeme do skupiny porastov s vyššou krmovinárskou hodnotou zaradiť už tri varianty a to 4. (2. kosba), 7. (2. kosba) a 8. (tab. 9). K výraznej diferenciacii došlo na ostatných variantoch, patriacich do skupiny málo hodnotných porastov. Tu sa bodové hodnotenie pohybovalo od E_{GQ} 25,25 (variant 1) až E_{GQ} 48,12 (variant 2). Dôležitým momentom je najmä rozdiel medzi pôvodným porastom (variant 1) a ostatnými variantmi, patriacimi do rovnakej skupiny. Zároveň nastal nárast krmovinárskej hodnoty aj vo variantoch s dvoma využitiami (variant 4, 7), a to medzi prvým a druhým využitím. V oboch prípadoch bola krmovinárska hodnota vyššia v druhom využití, pričom na variante 4 bola hodnota E_{GQ} 54,75 a variante 7 zas 54,00.

V poslednom roku prvej pokusnej fázy (tab. 9) sme, oproti trom predchádzajúcim, zaznamenali výrazné zmeny, a to najmä v zastúpení variantov v oboch krmovinárskych skupinách. Prevažnú časť porastov už môžeme zaradiť do skupiny menej hodnotné až

hodnotné porasty (varianty 3, 4. – 2. kosba, 5, 6, 7 obe využitia, 8). Do skupiny s nižšou krmovinárskou hodnotou patrili varianty 1, 2, 4 – 1. kosba.

Na základe týchto výsledkov môžeme konštatovať, že krmovinárska hodnota sa počas rokov menila. S postupujúcimi rokmi pribúdalo viac variantov s vyššou krmovinárskou hodnotou, čo poukazuje na pozitívnu koreláciu medzi vplyvom zásahov a zvyšovaním hodnoty tohto parametra. Posun nastal hlavne v treťom roku, pričom k výrazným zmenám došlo až v poslednom roku prvej experimentálnej fázy. Vyššie hodnoty sme zaznamenali aj pri druhých využitíach variantov 4 a 7, najmä v 3. a 4. roku. Tieto bodové hodnotenia môžeme klasifikovať ako najvyššie. Počas rokov sme zaznamenali kvalitatívny posun aj na variantoch s použitou technológiou mulčovania (varianty 5, 6, 8). Naopak, relatívne regresívnu tendenciu vykazoval kontrolný variant (tab. 9)

Tabuľka 9 Krmovinárska hodnota porastov (E_{GQ}) v prvej experimentálnej fáze

Rok	Variant									
	1.	2.	3.	4.		5.	6.	7.		8.
				1. kos.	2. kos.			mulč.	kos.	
1.	45,12	44,12	51,50	49,50	49,62	42,12	44,12	46,75	54,00	44,37
2.	43,00	45,75	42,50	42,37	56,37	44,25	45,75	42,75	48,62	51,25
3.	25,25	46,62	46,50	37,12	54,75	48,12	42,62	46,37	54,00	57,50
4.	37,00	42,50	53,77	38,00	66,50	56,75	53,25	55,37	59,00	53,12



Obr. 5 Mulčovanie porastu na experimentálnej ploche

5.2. DRUHÁ FÁZA EXPERIMENTU

5.2.1 Pôdne charakteristiky

V porovnaní s výsledkami z prvého roku sme v pôdnych vzorkách z posledného experimentálneho roku zaznamenali len jednu kategóriu pôdnej reakcie, pričom silne kyslé a kyslé pH už zaznamenané nebolo (tab. P2). Podľa kritérií hodnotenia pôdnej reakcie môžeme v poslednom experimentálnom roku klasifikovať hodnoty pH vo všetkých variantoch ako slabo kyslé. Hodnoty obsahu humusu boli veľmi dobré (nad 50 g.kg⁻¹), vo väčšine prípadov bol však oproti prvému roku evidovaný ich pokles. Nárast v pôdnych živinách bol pri N. Hodnoty tohto parametra sa nachádzali v intervale od 5,87 g.kg⁻¹ (var. 3) do 11,13 g.kg⁻¹ (var. 7). Obsah fosforu a draslíka bol vo všetkých variantoch nízky, pričom výrazný pokles v porovnaní s iniciálnym experimentálnym rokom bol zaznamenaný najmä pri P. Zásoby horčíka boli aj v tomto roku veľmi vysoké.

5.2.2 Floristické zloženie porastov

V druhej experimentálnej fáze sme variantné prevedenie pokusu výrazne zmenili (tab. 3). Okrem kosenia a mulčovania, bol ďalším intenzifikačným faktorom, ktorý vplýval na sledované parametre, faktor hnojenie.

Aj v 5. experimentálnom roku dominovali z hľadiska floristických pomerov na kontrolnom variante byliny (60 %) (tab. P7). Prezencia tráv predstavovala 32,2 % a d'atelinovín 7,8 %. Na ostatných variantoch sa pomery menili, a to v prevažnej väčšine v prospech dominancie trávnej zložky, ktorej podiely boli najvyššie v druhých a zároveň aj v tretej kosbe na variante 8. Práve na tomto variante bola použitá aj najvyššia dávka N hnojenia 90 kg.ha⁻¹. Zastúpenie bôbovitej zložky sa v prvých využitíach pohybovalo od 3,5 % (variant 7) do 7,8 % (variant 5). Za zmienku stojí vyššia prezencia tejto floristickej skupiny v druhej kosbe na variante 6 (13,3 %), ale najmä na variante 3 (s PK hnojením), kde sa jej pokryvnosť dostala na úroveň 19,9 %. Pri bližšej špecifikácii druhového zloženia dominovali z trávnych druhov najmä psinček poplázový (*Agrostis stolonifera*), reznáčka laločnatá (*Dactylis glomerata*), kostrava lúčna (*Festuca pratensis*), kostrava červená (*Festuca rubra*) a lipnica lúčna (*Poa pratensis*). Najfrekvencovanejšími druhmi z čeľade *Fabaceae* boli hrachor lúčny (*Lathyrus pratensis*) a vika vtáčia (*Vicia cracca*). Z bylín v jednotlivých porastoch dominovali, okrem iného, alchemilka žltozelená (*Alchemilla xanthochlora*), pichliač potočný (*Cirsium rivulare*), ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*), veronika obyčajná (*Veronica chamaedrys*).

Z hľadiska druhovej diverzity bol zaznamenaný najvyšší počet druhov vo variante 8 (50 druhov rastlín) a naopak, najnižší zaznamenaný počet bol na kontrolnom variante, a to 39 druhov (tab. 10).

V šiestom experimentálnom roku boli zistené minimálne diferencie v botanickom zložení len na kontrolnom variante (tab. P8). V obhospodarovných porastoch v druhých využitíach v priemere mierne poklesol oproti predchádzajúcemu roku podiel trávnej zložky. Naopak, vo väčšine prípadov došlo k zvýšeniu zastúpenia d'atelinovín, a to v prvých využitíach, najmä na hnojených variantoch (3 - 21 %, 6 - 23,9 %, 7 - 15,8 %, 8 - 18,4 %) a okrem druhej kosby na variante 7, aj v ostatných variantoch v ďalších využitíach. Najvyššia prezencia tejto botanickej skupiny (32,1 %), bola zaznamenaná v druhej kosbe na variante hnojenom PK (variant 3). Najvyššou druhovou početnosťou d'atelinovín (7 druhov) sa v prvých kosbách prezentovali varianty s aplikáciou hnojenia (3, 6, 8) a tiež variant mulčovaný (tab. P8). V tomto roku sme evidovali v porastoch aj vyššiu prezenciu prázdnych miest, čo bolo dôsledkom zvýšeného výskytu krtincov v jarnom období. Z lipnicovitých druhov mali najvyššie zastúpenie psinček tenučký (*Agrostis capillaris*), reznáčka laločnatá (*Dactylis glomerata*), kostrava lúčna (*Festuca pratensis*), kostrava červená (*Festuca rubra*) a lipnica lúčna (*Poa pratensis*). Z bôbovitých druhov zase v tomto roku dominovali d'atelina lúčna (*Trifolium pratense*), d'atelina plazivá (*Trifolium repens*), vika vtáčia (*Vicia cracca*) a z bylín rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), alchemilka žltozelená (*Alchemilla xanthochlora*), pichliač potočný (*Cirsium rivulare*), veronika obyčajná (*Veronica chamaedrys*).

Z hľadiska počtu druhov bol najmenej početným kontrolný variant (41 druhov) a najviac druhov (49) sme napočítali na variante mulčovanom (tab. 10).

V poslednom, siedmom experimentálnom roku, bol na kontrolnom variante zaznamenaný, oproti dvom predchádzajúcim rokom, zvýšený podiel trávnej zložky, a to v priemere o 10 % (tab. P9). Prezencia d'atelinovín (5 %) a výskyt prázdnych miest (2,2 %) sa výrazne od predchádzajúcich rokov nemenili. Pokleslo zastúpenie bylinných druhov (na 52,2 %), čo bolo v prospech trávnej zložky. Z využívaných porastov bol evidovaný výraznejší vzostup (oproti predošlému roku) tráv v prvých kosbách, najmä vo variante 8. Podiel tejto botanickej skupiny sa v druhej kosbe spomínaného variantu mierne znížil (38,2 %), pričom v tretej kosbe vzrástol na 69,4 %, čo bol v tomto roku aj všeobecne najvyšší zaznamenaný podiel agrobotanickej skupiny. Druhý najvyšší podiel tráv s prezenciou 50 % bol vo variante hnojenom rovnakým množstvom N (90 kg.ha.rok⁻¹), avšak využívanom dvojkosne. Stupňovaná intenzita hnojenia dusíkom zvyšuje podiel tráv až po ich úplnú dominanciu, klesá podiel d'atelinovín i ostatných lúčnych bylín. Rýchlosť tohoto procesu je stimulovaná výskytom vyšších produkčných trávnych druhov v pôvodnom poraste a spomaľovaná výskytom vyšších lúčnych bylín (JANČOVIČ a kol., 2009). Z trávnych druhov dominovali v jednotlivých porastoch psinček poplázový (*Agrostis stolonifera*), kostrava lúčna (*Festuca pratensis*), kostrava červená (*Festuca rubra*) a lipnica lúčna (*Poa pratensis*). Zastúpenie d'atelinovín na najintenzívnejšom variante (variant 8) bolo v prvej (16,1 %) a tretej (12 %) kosbe najnižšie zo všetkých obhospodarovných porastov. Pri celkovom zhodnotení zastúpenia bôbovitej zložky počas druhej experimentálnej fázy môžeme konštatovať, že vo všeobecnosti sa ich prezencia v jednotlivých variantoch v následnosti rokov zvyšovala (tab. P7, P8, P9). Vzostup d'atelinovín bol najdynamickejší vo variante 6 (dve

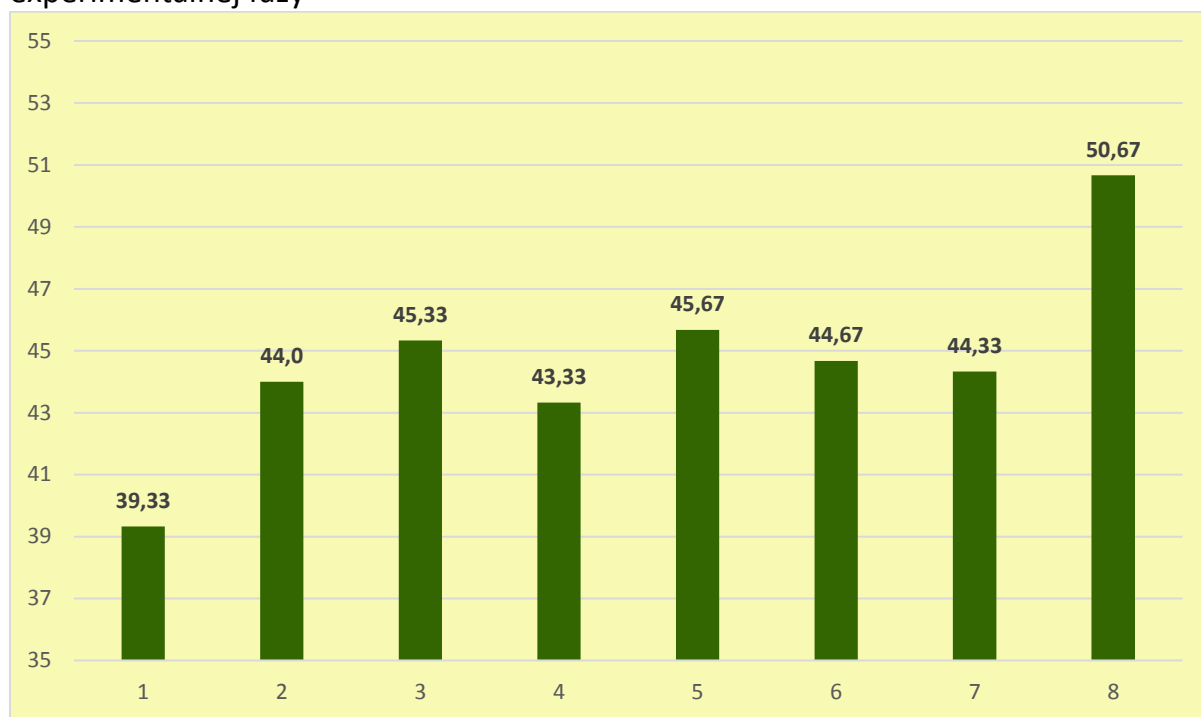
kosby, N 45 + PK), ale najmä vo variante 3 (dve kosby, PK). Práve vo variante 3 sa zvyšovalo ich zastúpenie nasledovne: 2013 - 6,7 % ; 2014 - 21 %, 2015 - 51,9 %. Zvyšovanie podielu bôbovitých druhov pri PK hnojení korešponduje so zisteniami viacerých autorov (CUELEMANS *et al.*, 2014; DAVIDSON and HOWARTH, 2007; LAMBERS *et al.*, 2006 a iní). VOZÁR (2003) dáva do pozornosti stupňované zvyšovanie podielu dťatelinovín v priebehu rokov na PK variante, ale tiež variante s nižšou úrovňou hnojenia N, čo sa potvrdilo aj pri našich výsledkoch. Z tejto botanickej skupiny dominovali v experimente dťatelina lúčna (*Trifolium pratense*), dťatelina plazivá (*Trifolium repens*), vika vtáčia (*Vicia cracca*), hrachor lúčny (*Lathyrus pratensis*). Podiel bylinnej zložky bol, podobne ako v predchádzajúcom roku, najvyšší na kontrolnom nevyužívanom poraste (52,2 %) a v jednokosnom variante (52,6 %). Z druhov v jednotlivých porastoch dominovali najmä rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), alchemilka žltozelená (*Alchemilla xanthochlora*), lipkavec biely (*Galium mollugo*), ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*), túžobník brestový (*Filipendula ulmaria*), veronika obyčajná (*Veronica chamaedrys*) a iné.

Počet druhov na jednotlivých variantoch sa v poslednom roku trvania experimentu v porovnaní s ostatnými dvoma rokmi výrazne nemenil (tab. 10). Opäť bolo najmenej druhov registrovaných na nevyužívanej kontrole (38 druhov), pričom to bol na tomto variante aj najnižší počet za tri roky a celkovo najnižší zistený počet druhov za celú experimentálnu fázu. Vo variante 8 sa nachádzalo 55 rastlinných druhov, čo bol zase najvyšší počet druhov nielen v tomto roku, ale aj z hľadiska absolútneho hodnotenia. Početnosť druhov na nevyužívanom poraste bola v prvých troch rokoch (prvej experimentálnej fázy) najvyššia. Zlom nastal vo štvrtom roku a najmä počas ďalších troch rokov druhej experimentálnej fázy, kedy bola pri celkovom ročnom hodnotení zaznamenaná na kontrolnom variante vždy najnižšia druhová diverzita. Toto tvrdenie dokladuje aj graf 2, ktorý zobrazuje priemerný počet druhov v jednotlivých variantoch, počas druhej experimentálnej fázy. Pomery medzi nevyužívaným porastom a porastmi s revitalizačnými zásahmi sa oproti prechádzajúcej výskumnej perióde radikálne zmenili. V tomto hodnotení je diverzita druhov na nevyužívanom poraste najnižšia (39,33). Najvyšší priemerný počet druhov (50,67) bol na variante s najintenzívnejšími zásahmi (3 kosby, aplikácia NPK). Pri ostatných revitalizovaných porastoch, bola druhová početnosť relatívne vyrovnaná (od 43,33 - var. 4 do 45,67 - var. 5) (graf. 2).

Tabuľka 10 Počet druhov počas druhej experimentálnej fázy

Rok	Variant							
	1	2	3	4	5	6	7	8
5.	39	41	48	44	45	43	44	50
6.	41	43	42	42	49	43	43	47
7.	38	48	46	44	43	48	46	55

Graf 2 Priemerný počet druhov v jednotlivých variantoch počas druhej experimentálnej fázy



Trend podobnosti medzi jednotlivými porastmi na základe Jaccardovho a Gleasonovho indexu bol v druhej fáze experimentu ovplyvnený variantným prevedením pokusu, ktoré bolo, oproti predchádzajúcemu výskumnému obdobiu, viac intenzifikované. V procese revitalizácie bolo v rôznych úrovniach zahrnuté aj hnojenie, pričom jeden z variantov bol využívaný aj trojkosne (variant 8). Vzhľadom k vyššej rôznorodosti intenzifikačných zásahov v druhej fáze experimentu sme v poslednom roku porovnávali jednotlivé porasty nie len vo vzťahu k nevyužívanej kontrole, ale aj jednotlivé varianty navzájom. Kontrolný variant (v poslednom experimentálnom roku) bol porovnávaný s porastom v roku založenia pokusu.

Najnižšie hodnoty podobnosti indexu IS_j boli medzi variantom 1 a ostatnými revitalizovanými porastmi (tab. P10). Percentuálne hodnoty sa pohybovali od 42,37 % (var. 3) do 55,77 % (var. 5). Jednotlivé intenzifikačné zásahy, nastavené v ďalších siedmich variantoch, prispeli ku konvergencii floristických parametrov, zohľadnených v oboch indexoch. Avšak aj v tomto prípade boli zaznamenané diferencie. Najmenšie rozdiely z hľadiska početnosti druhov (IS_j) boli evidované medzi variantmi 5 - 6 (75 %), 2 - 5 (71,70 %), 7 - 8 (71,19 %), 7 - 6 (70,91 %). Naopak, vyššie rozdiely boli zaznamenané pri nižšej percentuálnej podobnosti, čo v našom prípade bolo medzi variantmi 3 a 5 (58,93 %), 8 a 5 (60,66 %), 2 a 3 (62,07 %), ale tiež 3 a 8 (60,32 %), 3 a 7 (61,40 %). Z uvedených percentuálnych vyjadrení rezultuje účinnosť intenzifikačných zásahov vo vzťahu k floristickým zmenám jednotlivých porastov. Tie sa prejavujú medzi intenzívnejšími porastmi (varianty 8, 7, 6, 3) a porastmi extenzívne využívanými (var. 2, 5, 4). Pri hlbšej analýze boli zaznamenané rozdiely aj v druhu aplikovaných hnojív, t.j., len aplikáciou PK (variant 3) a PK spolu s N (varianty 6,7,8).

Pri Gleasnovom indexe kvantitatívnej podobnosti boli rozdiely medzi ošetrovanými porastmi menšie, s najvyššou hodnotou medzi variantmi 6 - 8 (98,69 %) a najnižšou 89,79 % medzi variantmi 3 - 5 (tab. P11). Podstatne nižšia podobnosť bola zaznamenaná medzi nevyužívaným porastom a porastmi revitalizovanými. Najnižšia hodnota indexu $IS_{J/G}$, teda najnižšia podobnosť pri tomto porovnaní bola medzi variantmi 1 a 3 (59,90 %) a naopak, najvyššia medzi variantom 1 a variantom 2, ktorý patrí spolu s mulčovaným porastom k variantom s najnižšou intenzitou zásahov.

Na základe uvedených zistení možno konštatovať, že zvolené pratotechnické zásahy v rôznej intenzite využívania a aplikácie minerálnych hnojív prispievali k diferenciácii početnosti ale aj pokryvnosti rastlinných druhov medzi nevyužívaným porastom a porastmi obhospodarovanými. Zároveň sme identifikovali aj rozdiely v skupine využívaných porastov, pričom kľúčovým faktorom bola v tomto prípade intenzita zásahu. Vyrovnanejšie hodnoty pri Gleasnovom indexe (najmä medzi využívanými variantmi navzájom), môžu poukazovať na to, že zmeny vo floristickom zložení medzi využívanými variantmi prebiehali viac na základe ich druhového zloženia, ako ich pokryvnosti.

Aj na konci druhej experimentálnej fázy sme prostredníctvom oboch indexov porovnávali stav porastu na kontrolnom variante. Uvedené hodnoty sú percentuálnym porovnaním stavu porastu v siedmom (poslednom) experimentálnom roku a porastom pri zakladaní pokusu (v prvom experimentálnom roku). V oboch prípadoch boli podobnosti, oproti hodnotám, zaznamenaným na konci prvej fázy (IS_J 50,00 %, $IS_{J/G}$ 81,03 %), nižšie. Pri Jaccardovom indexe to bolo 43,40 % a Gleasnovom indexe 72,95 % (tab. P10, P11). Zistené percentuálne porovnania upozorňujú na floristické zmeny, ktoré prebiehajú pri absencii exploatácie trvalého trávneho porastu (variant 1). Z hľadiska terminológie môžeme hovoriť o procese prebiehajúcej sukcesie. Z našich výsledkov vyplýva, že rýchlosť týchto zmien je porovnateľná so zmenami, podmienenými intenzifikačnými faktormi (kosenie, hnojenie, mulčovanie) a patrí medzi tie najvyššie.

Pri kvantifikácii zmien priebehu sukcesie v oboch experimentálnych fázach, sme použili analýzu časového oneskorenia (COLLINS *et al.*, 2000), modifikovanú KAMPLICHLEROM *et al.* (2014). Výsledky tejto metódy, pohybujúce sa v rozsahu 0,00 až 0,15 hovoria o tom, že priebeh sukcesie je pozvoľný, čo z hľadiska uvedenej problematiky možno hodnotiť ako nevhodný rozsah, pretože by mal smerovať cez krovitú vegetáciu smerom k lesu. Hodnoty väčšie ako 0,15 poukazujú na: 1) cyklický vývoj v rastlinnom spoločenstve alebo 2) dramatický zásah, ktorý sa okamžite prejavuje v prebudovaní vegetácie (napríklad odstránenie stromov a krov, dynamická zmena v dominancii rastlinných druhov alebo agrobotanických skupín). Záporné hodnoty znamenajú, že trávny porast sa vyvíja smerom do vývojovo mladších fáz sukcesie (príkladom je náhrada trsnatých druhov tráv výbežkatými, rozvoj ďateľinovinovej zložky rastlinného spoločenstva a v skupine ostatných lúčnych a pasienkových bylín prevaha jednoročných druhov), t.j. žiaduci vývoj v revitalizačnom procese.

Tabuľka 11 udáva hodnoty prvého aj druhého cyklu. Z výsledkov je zrejmé to, že len mechanické zásahy mali malý vplyv na „prebudovanie“ rastlinného spoločenstva. Vývoj

bol stabilný, pričom mal tendenciu postupovať k vyšším fázam sukcesie (výnimkou je variant mulčovanie raz ročne, ktorým sa výrazne obmieňa rastlinné spoločenstvo). Avšak kombinácia kosenia a zaradenia hnojenia priemyselnými hnojivami, so zvyšujúcou sa intenzitou využívania v druhej experimentálnej fáze, poukazuje na vyvolanie zmien a intenzívne prebudovanie rastlinného spoločenstva (t.j. hodnoty vyššie ako 0,15). Na potvrdenie daného stavu je potrebné dlhšie časové obdobie, ktoré by poukázalo buď na cyklický charakter zmien v produkčnom trávnom poraste alebo na záporné hodnoty, ktorými sa identifikuje trvalý trávny porast, ktorý je v kondícii z hľadiska produkcie a jej kvality.

Tabuľka 11 Výsledky analýzy časového oneskorenia, ktorými sa definuje stav sukcesie v dôsledku uplatňovania rôznych prístupov počas revitalizácii opusteného trávneho porastu

Variant	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. experiment. fáza	0,052	0,148	0,115	0,151	0,381	0,150	0,190	0,013
2. experiment. fáza	0,013	0,451	0,824	0,341	0,118	0,590	0,500	0,136

5.2.3. Produkcia sušiny nadzemnej fytomasy

V druhej experimentálnej fáze vstúpil do revitalizačného procesu intenzifikačný faktor hnojenie, čo sa prejavilo aj na produkcii sušiny nadzemnej fytomasy. Z hľadiska úrod, hodnotených v priemere troch rokov, sa oproti prvej fáze experimentu pomery medzi jednotlivými variantmi, respektíve medzi kontrolným variantom a variantmi obhospodarovanými, zmenili. Kým v prvej experimentálnej fáze výrazne prevyšovala produkcia nevyužívaného porastu nad porastmi revitalizovanými, v druhom experimentálnom bloku sa pohybovala na spodnej hranici celkových priemerných úrod ($4,09 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) (tab. 12). Podľa našich výsledkov, vyhodnotených v priemere troch rokov, bola najvyššia produkcia vo variantoch 7 ($5,43 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), 3 ($5,39 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a 6 ($5,02 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), čiže v porastoch s aplikáciou minerálnych živín.

Tabuľka 12 Produkcia sušiny ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) v priemere rokov druhej fázy experimentu

Variant	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
priemer 5.– 7. rok	4,09	3,87	5,39	4,43	4,03	5,02	5,43	4,97

Najvyššia celková produkcia sušiny nadzemnej fytomasy v prvom roku druhej experimentálnej fázy bola na dvojkosných hnojených variantoch (tab. P13). Na variante 3 (PK) bola úroda sušiny $6,43 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, varianta 6 (N 45) $6,12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a varianta 7 (N 90) $5,92 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Naopak, najnižšia produkcia bola zaznamenaná na mulčovanom poraste, a to $4,24 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ sušiny. Pri hodnotení druhých kosieb sa produkcia zvyšovala so stupňom intenzifikácie (hnojenia). V trojkosnom variante 8 (N 90) bola úroda $2,23 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, varianta 7 (PK +N 90) $1,39 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a varianta 6 (PK +N 45) $1,28 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

V nasledujúcom roku boli najvyššie úrody na dvojkosných variantoch (3, 7), s najvyššou produkciou opäť vo variante hnojenom PK, a to $6,28 \text{ t.ha}^{-1}$ (tab. P13). Vplyv hnojenia sa prejavil aj vo variante kosenom trikrát za rok, kde došlo oproti minulému roku k zvýšeniu produkcie sušiny na úroveň $5,59 \text{ t.ha}^{-1}$, čo bola v tomto roku tretia najvyššia zaznamenaná úroda. Najnižšiu úrodu vykazoval neobhospodarovaný kontrolný variant ($3,88 \text{ t.ha}^{-1}$), s malým rozdielom v porovnaní s jednokosným nehnojeným porastom ($4,13 \text{ t.ha}^{-1}$).

V poslednom experimentálnom roku boli vo všetkých variantoch zaznamenané znížené úrody sušiny (tab. P13). Mohlo to byť aj dôsledkom špecifického priebehu poveternostných ukazovateľov (oproti predchádzajúcim rokom), t.j. deficitom zrážok a zvýšením teplôt. Pomery v úrodách porastov medzi jednotlivými variantmi však vo všeobecnosti boli podobné, ako v predošlých dvoch rokoch. Najvyššia ročná produkcia sušiny v tomto roku bola evidovaná vo variantoch hnojených dusíkom (var. 8 – $4,36 \text{ t.ha}^{-1}$; var. 7 – $4,20 \text{ t.ha}^{-1}$; var. 6 – $3,82 \text{ t.ha}^{-1}$). Pri viackosných porastoch bola najproduktnejšia prvá kosba vo variantoch 6 ($2,85 \text{ t.ha}^{-1}$) a 7 ($2,70 \text{ t.ha}^{-1}$). Druhé kosby boli zase z hľadiska produkcie sušiny najvyššie vo variantoch hnojených N, pričom to tentokrát bola dvojica variantov 7 ($1,50 \text{ t.ha}^{-1}$) a 8 ($1,49 \text{ t.ha}^{-1}$). Stupňovanie dávok minerálnych hnojív, hlavne dusíka, má výrazný vplyv na produkčnú schopnosť porastov. Tento účinok je známy z prác viacerých autorov (HANZES a kol., 2004; BRITAŇÁK a kol., 2010; SIMKIN *et al.*, 2016; ZHANG, 2017; HANZES a kol., 2018 a iní).

5.2.4 Kvalita sušiny nadzemnej fytohmoty

Obsahy vlákničky sa v iniciálnom roku druhej experimentálnej fázy nachádzali v intervale od $176,24 \text{ g.kg}^{-1}$ do $314,61 \text{ g.kg}^{-1}$ (tab. P18). Najvyššia koncentrácia vlákničky bola na pôvodnom poraste ($314,6 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny). Pri dvojkosných využitíach a tiež pri variante s troma kosbami sa v druhých a tretej kosbe koncentrácia tohto parametra znižovala. Obsah NL bol najnižší vo variante 1 ($119,9 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny). Vyššie hodnoty sa nachádzali v porastoch s viackosným využitím, v druhých a tretej kosbe. Najnižšia koncentrácia P bola na variante 2 a 5 ($1,95 \text{ g.kg}^{-1}$ a $2,05 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny). Hodnoty tohto ukazovateľa sa vo väčšine prípadov nachádzali v intervale $2,5 - 3,0 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny. Obsahy draslíka sa pohybovali okolo optimálnej hodnoty 20 g.kg^{-1} sušiny, pričom najnižšia koncentrácia bola $13,7 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny (4. variant – 2. kosba) a najvyššia $29,2 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny (8. variant – 1. kosba). Vo viackosných variantoch sa s následnosťou kosieb koncentrácia K znižovala. Sodík bol vo všetkých vzorkách nedostatkový (od $0,12$ do $0,45 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) a obsahy Ca a Mg zase nad odporúčanými limitmi.

Aj v nasledujúcom roku boli zaznamenané vyššie koncentrácie vlákničky na kontrolnom a extenzívnejšie využívaných variantoch (varianty 2, 5) (tab. P19). Obsahy NL v sušine sa v porovnaní s rokom predchádzajúcim takmer vo všetkých prípadoch znížili, s vyššími hodnotami v druhých a treťom využití. Vyššie hodnoty P sa nachádzali v sušine hnojených porastov, pričom pri celkovom hodnotení sa v prevažnej miere ich koncentrácie pohybovali v optimálnych hladinách pre potreby zvierat ($2,8 - 3,5 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny). Koncentrácia K sa okrem troch prípadov (var. 1, 7 – druhá kosba, 8 – druhá

kosba) nachádzala pod úrovňou optima (20 g.kg^{-1}). Z ďalších stanovených živín boli Ca a Mg v sušine v dostatočnom množstve (nad optimálnymi požadovanými hodnotami) a Na bol vo všetkých prípadoch nedostatkový.

Aj v poslednom roku druhej experimentálnej fázy boli hodnoty koncentrácie vlákniny podobné ako v predchádzajúcich rokoch (tab. P 20). V tomto roku sa však jednoznačný pokles koncentrácie tohto ukazovateľa pri viackosných variantoch s následnosťou kosieb jednoznačne neprejavil, čoho výnimkou bol trojkosný variant 8. Vyššie hodnoty boli evidované pri extenzívnych zásahoch a na nevyužívanom poraste, čo mohlo byť dôsledkom pokročilej fenofázy, vzhľadom k posunutému termínu zásahov. Obsahy NL v sušine nadzemnej fytomasy sa v priemere za všetky využitia v poslednom hodnotenom roku nachádzali medzi rokmi 1. a 2. rokom tejto fázy experimentu (1. rok – $145,64 \text{ g.kg}^{-1}$; 2. rok – $121,15 \text{ g.kg}^{-1}$; 3. rok – $135,08 \text{ g.kg}^{-1}$). Nižšie hodnoty NL v jednotlivých využitíach boli oproti minulému roku zaznamenané len v druhej kosbe variantov 4 a 7, a v tretej kosbe variantu 8. Podobne, ako v rokoch predchádzajúcich, bola dynamika poklesu koncentrácie NL v priamej úmere s termínom využitia porastov. Z tohto dôvodu boli nižšie hodnoty tohto ukazovateľa kvality vo variantoch s jedným využitím za rok. Zároveň s ďalšou kosbou sa hodnoty NL zvyšovali, s výnimkou tretej kosby variantu 8. Hodnoty P boli v porovnaní s predchádzajúcim rokom trochu nižšie (7. rok – $2,83 \text{ g.kg}^{-1}$; 6. rok – $3,02 \text{ g.kg}^{-1}$) a zároveň boli, podobne ako v predchádzajúcom období, zaznamenané vyššie hodnoty fosforu v sušine, vo variantoch hnojených touto živinou, a to či už v poraste hnojenom P a K (variant 3), alebo tiež v kombinácii s dusíkatým hnojením (varianty 6, 7, 8). Obsahy K sa v tomto roku pohybovali v rozmedzí $11,9 \text{ g.kg}^{-1}$ – $21,4 \text{ g.kg}^{-1}$ a len v dvoch prípadoch sa hladina K nachádzala nad hranicou 20 g.kg^{-1} . S následnosťou kosieb sa koncentrácia draslíka v sušine znižovala, čo sa prejavilo vo všetkých troch rokoch tejto pokusnej periódy. Sodík sa v sušine fytomasy nachádzal hlboko pod optimálnou hladinou 2 g.kg^{-1} . Hodnoty Ca a Mg boli vo všetkých využitíach nad hornou hranicou optimálneho intervalu (Ca: 7 g.kg^{-1} , Mg: $2,5 \text{ g.kg}^{-1}$).

5.2.5 Výživná a energetická hodnota nadzemnej fytomasy

Zo spektra parametrov výživnej hodnoty krmív je rozhodujúcim ukazovateľom energetická hodnota, vyjadrená obsahom energie v krmive alebo jeho energetickým účinkom v organizme zvierat (PETRIKOVIČ a SOMMER, 2002). Podľa BUCHGRABERA *et al.* (1998) sa pri extenzívnom využívaní trávneho porastu pohybujú hodnoty ME a NEL na úrovni $8,26 \text{ MJ.kg}^{-1}$ a $4,65 \text{ MJ.kg}^{-1}$. Pri dvojkosnom využití sa hodnoty zvyšujú na $9,72 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (ME) a $5,74 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (NEL). Koncentrácia NEV je pri dvojkosnom využívaní v priemere $4,61 \text{ MJ.kg}^{-1}$ a PDI $67-76,4 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny (HRABĚ *et al.*, 2005).

V piatom experimentálnom roku sa hodnoty ME pohybovali v intervale $8,99 \text{ MJ.kg}^{-1}$ – $9,28 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (tab. P21). Hodnoty metabolizovateľnej energie sa v prvom roku nachádzali na rozmedzí priemerných uvádzaných hodnôt extenzívnych a dvojkosných porastov. Najnižšiu hodnotu parametra PDI vykazovala sušina na kontrolnom variante ($74,71 \text{ g.kg}^{-1}$). O niečo vyššie obsahy tohto parametra (v niektorých prípadoch nad 80 g.kg^{-1}) boli zaznamenané na dvojkosných a trojkosnom, predovšetkým dusíkom

hnojených variantoch. Koncentrácie NEL boli medzi $5,27 \text{ MJ.kg}^{-1}$ až $5,46 \text{ MJ.kg}^{-1}$ a NEV $5,00 \text{ MJ.kg}^{-1}$ až $5,22 \text{ MJ.kg}^{-1}$.

V roku nasledujúcom boli zaznamenané hodnoty metabolizovateľnej energie od $8,61 \text{ MJ.kg}^{-1}$ do $9,31 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (tab. P22), čiže ani v jednom prípade nedosahovali v relevantných, dvojkosne využívaných variantoch, ich priemernú uvádzanú hodnotu ($9,72 \text{ MJ.kg}^{-1}$). V priemere bola zaznamenaná aj nižšia koncentrácia PDI. Najnižšie hodnoty boli vo variantoch s jedným využitím počas roka a na nevyužívanom poraste (varianty 5,2,1). So zvyšujúcou sa intenzitou prateľníky narastali aj koncentrácie PDI, pričom najvyššia hodnota bola v druhej kosbe na trojkosnom hnojenom poraste, a to $99,43 \text{ g.kg}^{-1}$. Koncentrácie NEL a NEV sa oproti predchádzajúcemu roku výrazne nezmenili. Takmer všetky hodnoty týchto ukazovateľov boli nad hranicou 5 MJ.kg^{-1} , pričom pri parametri NEL nedosiahli uvádzané priemerné hodnoty pre dvojkosne využívané porasty ($5,74 \text{ MJ.kg}^{-1}$).

V poslednom roku sa hodnoty ME nachádzali v rozmedzí $9,03 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (variant 5) – $9,33 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (variant 2) (tab. P23). Pri porastoch s jedným využitím za rok bolo množstvo ME nad priemernými uvádzanými hodnotami pre extenzívne využívané porasty ($8,6 \text{ MJ.kg}^{-1}$). Pri dvojkosných a trojkosnom využití nedosahovali hodnoty, podobne ako v dvoch predchádzajúcich rokoch, uvádzané priemerné množstvá ($9,72 \text{ MJ.kg}^{-1}$). Nižšie hodnoty PDI boli v extenzívne využívaných porastoch. Pri viackosných variantoch, variantoch hnojených a v druhých kosbách sa PDI zvyšovalo. Rozpätie hodnôt PDI bolo od $62,66 \text{ g.kg}^{-1}$ (variant 2) do $103,84 \text{ g.kg}^{-1}$ (variant 8 – 2. kosba). Koncentrácie NEL sa nachádzali medzi hodnotami $5,27 \text{ g.kg}^{-1}$ a $5,45 \text{ g.kg}^{-1}$, pričom viackosné porasty nedosahovali priemerné uvádzané koncentrácie ($5,74 \text{ g.kg}^{-1}$). Množstvá NEV v sušine fytomasy sa pohybovali od $5,05 \text{ g.kg}^{-1}$ do $5,22 \text{ g.kg}^{-1}$.

5.2.6 Krmovinárska hodnota E_{GQ}

Pri posudzovaní kvality a vhodnosti porastov na krmovinárske účely pomocou parametra E_{GQ} môžeme už v prvom roku druhej experimentálnej fázy pozorovať rozdiely medzi jednotlivými variantmi (tab. 13, 13a). Najnižšia kvalita porastu bola, tak ako sme očakávali, na nevyužívanej kontrole ($E_{GQ} 52,03$). V prvých využitíach boli dve najvyššie hodnoty tohto parametra vo variantoch 8 ($E_{GQ} 63,83$) a 2 ($E_{GQ} 62,16$). Porasty v prvých využitíach môžeme teda definovať ako menej hodnotné až hodnotné. Posun v kvalite nastal vo všetkých variantoch s druhým využitím (varianty 3,4,6,7,8) a aj v tretej kosbe variantu 8, kde bola bodová hodnota E_{GQ} najvyššia ($73,51$), čo už zodpovedá klasifikácii hodnotného až veľmi hodnotného porastu.

V šiestom roku kleslo hodnotenie nevyužívaného porastu (variant 1) oproti roku predchádzajúcemu o 1,17 bodu, teda na úroveň $E_{GQ} 50,86$ (tab. 13). Táto hodnota už takmer atakovala hornú hranicu kategórie málo hodnotných až menejhodnotných porastov ($E_{GQ} 25 - 50$) a predstavovala v tomto roku porast s najnižšou krmovinárskou hodnotou. Pri hodnotení revitalizovaných fytocenóz, sa okrem porastov vo variantoch

4 (1. kosba) a 7 (2. kosba) (kde došlo len k zanedbateľnému poklesu), hodnoty E_{GQ} oproti predchádzajúcemu roku zvýšili. Krmovinárska hodnota variantov s jedným využitím počas roka a v prvých využitíach ostatných variantov sa zvyšovala so stupňom intenzifikácie. Ešte o niečo vyššie bodové hodnotenia boli evidované pri druhých kosbách a tretej kosbe variantu 8, kde už okrem druhej kosby variantu 4 (E_{GQ} 69,81) patrili porasty do kategórie hodnotných až veľmi hodnotných (E_{GQ} 70 – 90) (tab. 13a).

Pri celkovom zhodnotení posledného experimentálneho roka boli z hľadiska krmovinárskej hodnoty jednotlivých porastov zaznamenané dva nové momenty. Prvým bol vyšší počet porastov, zaradených do kategórie hodnotný až veľmi hodnotný (var. 3, 6, 7, 6/II, 7/II, 8/II, 8/III) oproti predchádzajúcemu roku (3/II, 6/II, 7/II, 8/II, 8/III) a roku piatemu (7/II, 8/III) (tab. 13, 13a). Druhým bol pokles hodnoty E_{GQ} na nevyužívanej kontrole o 1,36 bodu, čím sa hodnotou 49,50 porast prepadol do nami ešte neevidovanej kategórie v druhej experimentálnej fáze, a to málo hodnotných až menejhodnotných porastov. Pri porovnávaní porastov v jednotlivých variantoch a využitíach s predchádzajúcim rokom, boli nižšie hodnoty E_{GQ} len pri druhých kosbách variantov 3 a 4 a mierny pokles o 1,36 bodu bol aj pri tretej kosbe 8. variantu. Aj napriek týmto zmenám bol z hľadiska celkového hodnotenia porastov v poslednom roku registrovaný výrazný kvalitatívny posun v krmovinárskej hodnote.

V tejto experimentálnej fáze nám pri hodnotení parametra E_{GQ} pribudla, v porovnaní z predchádzajúci obdobím, ďalšia kategória porastov (E_{GQ} 70 – 90 hodnotný až veľmi hodnotný), čo je z hľadiska vhodnosti porastov na krmovinárske účely kvalitatívny progres.

Počas druhého pokusného obdobia môžeme v tejto kategórii v následnosti rokov evidovať zvyšovanie počtu porastov (5. rok - 3 porasty, 6. rok - 5 porastov, 7. rok - 7 porastov). Tento nárast bol na úkor znižovania zastúpenia porastov v nižšej kvalitatívnej kategórii E_{GQ} 50 – 70 (menejhodnotný až hodnotný). Pri opustenom poraste (variant 1), sme síce v dvoch rokoch (5. a 6.) zaradili porast do vyššej kvalitatívnej kategórie (menejhodnotný až hodnotný porast) ako v prvom experimentálnom období, avšak bodové hodnotenie aj v týchto dvoch prípadoch bolo na dolnej hranici bodového intervalu predmetnej kategórie (rok 5 – E_{GQ} 52,03, rok 6 – E_{GQ} 50,86).

Pri celkovom zhodnotení druhej experimentálnej fázy, ale aj všeobecne celého 7 ročného pokusu, sa dá konštatovať, že postupným využívaním dlhodobo opusteného trávneho porastu dochádza k jeho kvalitatívnym zmenám, hodnoteným parametrom E_{GQ} . Tieto zmeny nastávajú vo všetkých spôsoboch a aj intenzite zásahov. Vyšší pozitívny vplyv sa podľa našich výsledkov prejavil najmä pri vyššej intenzite zásahov počas roka (prvá fáza experimentu: varianty 7 a 4; druhá fáza experimentu: varianty 3, 7 a 8). Výrazným faktorom, ovplyvňujúcim krmovinársku hodnotu, bolo v druhej fáze hnojenie, ktoré prispelo k modifikácii floristického zloženia porastov v prospech druhov s vyššou kýmnoú hodnotou. Pozitívne zmeny krmovinárskej hodnoty nastali aj pri variantoch bez hnojenia s extenzívnejším charakterom zásahov, ako sú v oboch experimentálnych obdobiach varianty 2, 4 alebo 5. Na základe týchto pozorovaní

možno konštatovať, že aj pri extenzívnych zásahoch na nevyužívanom poraste môžeme po niekoľkých rokoch zaznamenať posun v krmovinárskej hodnote týchto fytocenóz, aj keď nedosahujú úroveň zásahov s vyššou intenzitou, prípadne aplikáciou minerálnych hnojív.

Tabuľka 13 Krmovinárska hodnota porastov (E_{GQ}) v druhej experimentálnej fáze

Rok	Variant							
	1	2	3	4	5	6	7	8
5.	52,03	62,16	54,91	54,95	59,63	60,24	60,96	63,83
6.	50,86	52,96	63,86	53,53	61,59	62,46	65,05	64,33
7.	49,50	55,11	74,10	64,66	64,75	74,91	76,11	69,39

Tabuľka 13a Krmovinárska hodnota porastov (E_{GQ}) v druhej experimentálnej fáze (varianty s viacnásobným využitím)

Rok	Variant					
	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
5.	70,73	66,14	68,21	71,44	65,80	73,51
6.	75,86	69,81	72,66	70,41	74,44	79,26
7.	56,15	53,31	78,46	76,60	77,81	78,00



Obr. 6 Nevyužívaný trávny porast vo variante 1



Obr. 7 Revitalizované trávne porasty

5.3. ZÁVERY

- Porovnaním agrochemických vlastností pôdy v prvom a poslednom experimentálnom roku sme najvyššie rozdiely zaznamenali pri ukazovateli pH. Podľa kritérií hodnotenia pôdnej reakcie, môžeme v poslednom experimentálnom roku klasifikovať hodnoty pH vo všetkých variantoch ako slabokyslé. V iniciálnom roku bolo zaznamenané v dvoch variantoch (2 a 3) silne kyslé pH a v ďalších dvoch (var. 4 a 5) kyslé pH.
- Zásoba humusu bola v oboch rokoch veľmi dobrá, koncentrácia P a K takmer všade nízka a Mg veľmi vysoká.

PRVÁ EXPERIMENTÁLNA FÁZA

- Počas prvej, štvorročnej experimentálnej fázy, dochádzalo na všetkých využívaných variantoch ku zmenám vo floristickom zložení. Tieto zmeny nastávali pozvoľna v druhom, ale hlavne v treťom experimentálnom roku. Zaznamenaný bol pokles trávnej zložky, ale najmä postupne sa zvyšujúce zastúpenie leguminóz.
- Zvýšenie prezencie leguminóz sa prejavilo predovšetkým na variantoch 5, 6 a 7, čiže v porastoch, kde bola použitá technológia mulčovania. Podiel tejto botanickej skupiny stúpol na variante 5 zo 7% (1. rok) na 31% (4. rok), variante 6 zo 7% na 21% a variante 7 (1. kosba) z 2% na 28%.
- Početnosť druhov, hodnotená v priemere prvých štyroch rokov, bola najvyššia na kontrolnom variante (53 druhov). V revitalizovaných porastoch sa hodnoty druhovej početnosti pohybovali od 38 (variant 4) do 46 (variant 2). Všetky nastavené zásahy, počas prvej štvorročnej pokusnej periódy, prispeli k redukcii druhovej diverzity.
- Z využívaných porastov sa zaznamenala najnižšia hodnota kvalitatívnej podobnosti (IS_j), porovnávaná s nevyužívaným porastom, na variantoch 4 (45,31 %) a 7 (52,31 %). Tieto porasty boli využívané dvakrát za rok. Naopak, najvyššia podobnosť IS_j (62,50 %) bola na variante 6, ktorý bol využívaný extenzívne (raz ročne). Zvýšená intenzita revitalizácie v tejto výskumnej perióde (zásahy dva krát za rok), prispela k relatívne výraznejšiemu prehĺbovaniu floristických zmien, v porovnaní s extenzívnejšími variantmi.
- Vyššia miera Gleasonovej podobnosti naznačuje, že sledované typy trávnych porastov obohacujú alebo ochudobňujú skôr náhodné druhy, než druhy stále. Aj napriek zmenám v prezenciách druhov, konštantné druhy, nachádzajúce sa v pôvodnom poraste, boli zaznamenané aj na konci prvej experimentálnej fázy. V tomto prípade sa jedná o druhy ako lipnica lúčna (*Poa pratensis*), kostrava červená (*Festuca rubra*), alchemilka (*Alchemilla* sp.), rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*) a pod.
- V priemere rokov prvej experimentálnej fázy, boli zaznamenané najvyššie rozdiely v produkcii sušiny medzi kontrolným variantom a ostatnými siedmymi revitalizovanými. Nárast a hromadenie fytomasy (stariny) a naopak, po dlhej dobe absencie využívania jej niekoľko ročné odstraňovanie, sa podpísalo pod túto diferenciáciu produkcie.

- Pri ukazovateľoch kvality sušiny nadzemnej fytomasy boli, v priemere rokov prvej experimentálnej fázy, pri parametri NL vyššie koncentrácie pri variantoch s dvomi zásahmi za rok (var. 4 - 132,1 g.kg⁻¹ a var. 7 - 131,6 g.kg⁻¹), nižšie obsahy sme zaznamenali pri P a v niektorých variantoch aj pri K. Naopak, koncentrácie Ca a Mg sa nachádzali nad odporúčanými hodnotami, čo mohlo byť spôsobené aj vyšším podielom bylinnej zložky v jednotlivých porastoch.
- Krmovinárska hodnota (E_{GQ}) sa počas rokov menila. S postupujúcimi rokmi pribúdalo viac variantov s vyššou krmovinárskou hodnotou (menejhodnotné až hodnotné: E_{GQ} 50 – 70), čo poukazuje na pozitívny dopad zásahov na zvyšovanie tohto parametra. Kvalitatívny posun nastal v treťom roku, pričom k výrazným zmenám došlo až v roku štvrtom. Vyššie hodnoty sme zaznamenali aj pri druhých využitíach variantov 4 a 7, najmä v 3. a 4. roku prvej experimentálnej fázy, a tiež v porastoch s použitou technológiou mulčovania. Naopak, relatívne regresívnu tendenciu vykazoval kontrolný variant.

DRUHÁ EXPERIMENTÁLNA FÁZA

- Floristické pomery boli v tejto výskumnej perióde kreované, okrem iných faktorov, aj aplikáciou minerálnych živín. Na kontrolnom variante boli zmeny minimálne, pričom počas troch rokov dominovali v poraste byliny.
- Na začiatku tejto experimentálnej fázy boli floristické rozdiely najmä medzi nevyužívaným porastom a porastmi využívanými. Výraznejšie diferencie v skupine variantov s nastavenými zásahmi sa prejavili v druhom a treťom roku druhej fázy.
- Trávna zložka bola najvyššia prevažne vo variantoch s aplikáciou N (var. 6, 7, 8), a to aj druhých a tretej kosbe. Z druhov dominovali v jednotlivých porastoch psinček poplázový (*Agrostis stolonifera*), kostrava lúčna (*Festuca pratensis*), kostrava červená (*Festuca rubra*) a lipnica lúčna (*Poa pratensis*).
- Prezencia ďatelinovín sa vo všeobecnosti v jednotlivých variantoch v následnosti rokov zvyšovala. Vzostup ďatelinovín bol najdynamickejší vo variante 6 (dve kosby, N 45 + PK), ale najmä vo variante 3 (dve kosby, PK). Práve vo variante 3 sa zvyšovalo ich zastúpenie v prvých kosbách nasledovne: 5. rok - 6,7 % ; 6. rok - 21 %, 7. rok - 51,9 %. Z tejto botanickej skupiny dominovali v experimente ďatelina plazivá (*Trifolium repens*), ďatelina lúčna (*Trifolium pratense*), vika vtáčia (*Vicia cracca*), hrachor lúčny (*Lathyrus pratensis*).
- Na základe porovnávania floristických pomerov v jednotlivých variantoch prostredníctvom indexov IS_J a IS_{J/G} môžeme poukázať na vzťah medzi nastavenými zásahmi a zmenami tohto parametra. Zmeny v početnosti (IS_J) ale aj pokryvnosti (IS_{J/G}) druhov možno badať hlavne medzi nevyužívaným porastom a porastmi revitalizovanými, pričom sa tieto rozdiely prehľbovali následnosťou rokov.
- Floristické diferencie sme evidovali aj medzi intenzívnejšími porastmi (varianty 8, 7, 6, 3) a porastmi extenzívne využívanými (var. 2, 5, 4). Pri hlbšej analýze boli zaznamenané rozdiely aj v druhu aplikovaných hnojív, t.j., len aplikáciou PK (variant 3) a PK spolu s N (varianty 6, 7, 8).

- Nižšie hodnoty oboch indexov podobnosti (IS_J 50,00 %, $IS_{J/G}$ 81,03 %) na nevyužívanom poraste na konci druhej fázy, v porovnaní s fázou prvou, upozorňujú na floristické zmeny, ktoré prebiehajú pri absencii exploatácie trvalého trávneho porastu. Rýchlosť týchto zmien je porovnateľná so zmenami, podmienenými intenzifikačnými faktormi (kosenie, hnojenie, mulčovanie).
- Z hľadiska kvantifikácie zmien v priebehu sukcesie (analýzou časového oneskorenia) môžeme konštatovať, že len mechanické zásahy výrazne neovplyvňovali zmeny rastlinného spoločenstva. Významným faktorom bolo v tomto smere hnojenie, ktoré podľa našich zistení vyvolalo v porastoch zmeny, rezultujúce do prebudovania fytocenózy.
- Produkcia sušiny nadzemnej fytomasy bola ovplyvnená hnojením. Na rozdiel od predošlej experimentálnej fázy, kedy výrazne prevyšovala produkcia nevyužívaného porastu nad porastmi revitalizovanými, bola najvyššia zaznamenaná produkcia v priemere troch rokov vo variantoch 7 ($5,43 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), 3 ($5,39 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a 6 ($5,02 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), čiže v porastoch s aplikáciou minerálnych živín.
- Kontrolný variant, spolu s porastmi s extenzívnymi zásahmi (var. 2, 5), mali vyššie hodnoty vlákniny, čo mohlo byť dôsledkom pokročilej fenofázy pri termíne využitia, a prestarnutou fytomasou na nevyužívanom poraste.
- Pokles koncentrácie NL bol v priamej úmere s termínom využitia porastov. Z tohto dôvodu boli nižšie hodnoty tohto ukazovateľa kvality vo variantoch s jedným využitím za rok. Hnojenie (var. 3, 6, 7, 8) a z časti aj frekvencia využívania (var. 4), mali pozitívny dopad na parameter NL. Na hnojených variantoch sme vo všeobecnosti evidovali aj vyššie hodnoty P a K.
- Pri parametroch ME a NEL sme vyššie, ako priemerné uvádzané koncentrácie, zaznamenali len pri fytomase z extenzívnych porastov. Na hodnoty PDI malo vplyv najmä hnojenie (predovšetkým dusíkom). Vyššie hodnoty sme preto evidovali najmä vo variantoch 8, 7, 6.
- Počas troch rokov druhej pokusnej periódy sme pri hodnotení parametra E_{GQ} pozorovali kvalitatívny posun. V tejto experimentálnej fáze nám pri hodnotení parametra pribudla, v porovnaní z predchádzajúci obdobím, ďalšia kategória porastov (E_{GQ} 70 – 90 hodnotný až veľmi hodnotný), čo je z hľadiska vhodnosti porastov na krmovinárske účely progres. V následnosti rokov sa počet porastov v tejto kategórii kvality zvyšoval. Za krmovinársky hodnotnejšie porasty môžeme považovať hlavne tie s vyššou intenzitou zásahov a aplikáciou hnojív (var. 8, 7, 6 a 3).

5.4. ODPORÚČANIA

- Dlhodobo zanedbávané a nevyužívané trávne porasty je možné prostredníctvom revitalizácie (nastavených pratotechnických zásahov), dostať do stavu, kedy budú opäť plniť svoje produkčné, ale aj mimoprodukčné funkcie.
- Pri revitalizačných zámeroch je potrebné si stanoviť, čo chceme revitalizáciou konkrétneho trávneho porastu doceliť (napr. krmovinársky porast, vhodný pre skrmovanie; zatriktívnenie lokality z hľadiska krajnotvorby; elimináciu burinných druhov, reguláciu náletových drevín a pod.).
- Každý zrealizovaný zásah, či už v prvej alebo druhej experimentálnej fáze, v rôznom stupni intenzity, mal vplyv na zmenu rastlinného spoločenstva v porovnaní s nevyužívaným porastom.
- Na začiatku revitalizácie je vhodné, vzhľadom na nahromadenú fytomasu (starinu) a prípadné vyrovnanie mikroreliefu a odstránenie náletov, použiť technológiu mulčovania a kosenia (odoberanie hmoty). Podľa našich výsledkov je účinné skombinovať tieto dve operácie v jednom roku. Zásahy je nutné robiť pred dozrievaním burinných druhov, aby sa zabránilo ich prechodu do generatívnej fázy a ďalšiemu zaburiňovaniu, prípadne zvyšovaniu ich zásob semien v pôdnom profile. Aj v tejto fáze platí, že čím vyššia intenzita zásahov (napr. dva krát za rok) tým výraznejšie zmeny.
- Faktorom, ktorý vplýva na zásadnejšie prebudovanie revitalizovaného rastlinného spoločenstva, najmä vo vzťahu k zvýšeniu krmovinárskej hodnoty a kvality nadzemnej fytomasy, je aplikácia minerálnych živín.
- Na základe našich experimentálnych záverov navrhujeme v rovnakých a podobných ekologických podmienkach, z hľadiska maximalizácie úrodu úroveň hnojenia s dávkou N 90 kg.ha⁻¹.rok⁻¹, P 30 kg.ha⁻¹.rok⁻¹, K 60 kg.ha⁻¹.rok⁻¹. Tento režim hnojenia stačí skombinovať s dvojkosným využívaním.
- Pri šetrení nákladov (dusíkaté hnojivá), a s dôrazom na vyššiu podporu dŕatelinovín v revitalizovanom poraste, je vhodný aj dvojkosný zásah s aplikáciou hnojenia P 30 kg.ha⁻¹.rok⁻¹, K 60 kg.ha⁻¹. Aj pri tomto variante sme zaznamenali uspokojivé produkčné a aj kvalitatívne parametre nadzemnej fytomasy.
- Pred nastavením spôsobu a intenzity hnojenia odporúčame odobrať pôdne vzorky na stanovenie pôdnej reakcie a kvantifikovanie zásoby živín v pôdnom prostredí.

6. LITERATÚRA

1. BIELEK, p. 1998. Dusík v poľnohospodárskych pôdach Slovenska. Bratislava : VÚPU, 1998, 256 s. ISBN 80-85361-44-2
2. BRÁZOVÁ, M. I. 2018. Agronomické kritéria pre hodnotenie agrochemických rozborov pôd. Bratislava: ÚKSUP, Bratislava, 12 p.
3. BRITAŇÁK, N. 2008. Renovácia trávneho porastu technológiou pásových prísevov do mačiny (dizertačná práca). Nitra : SPU, 2008, 130 s.
4. BRITAŇÁK, N., ILAVSKÁ, I., HANZES, Ľ. 2010. Vplyv aplikácie priemyselných hnojív na produkciu sušiny a kvalitu krmiva trvalého, prisiateho a dočasného trávneho porastu v oblasti Nízkych Tatier. In: Kohoutek, A. (ed.) Kvalita píce z travných porostů a chov skotou v měnících se ekonomických podmínkách. Sborník z celostátní vědecké konference s mezinárodní účastí konané 14. října 2010 v sále zámku Kunín. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha – Výzkumná stanice Jevíčko 2010, s. 99-106, ISBN 978-80-7427-043-7.
5. BLAKESLEY, D., BUCKLEY, G. P. 2016. Grasslands restoration and management. Pelagic Publishing, Exeter, UK. pp. 277, ISBN 978-1-78427-078-0
6. BLÜTHGEN N., DORMANN C.F., PRATI D., KLAUS V.H., KLEINEBECKERJ T., HÖLZEL N., ALT F., BOCH S., GOCKEL S., HEMP A., MÜLLER J., NIESCHULZE J., RENNER S.C., SCHÖNING I., SCHUMACHER U., SOCHER S.A., WELLS K., BIRKHOFFER K., BUSCOT F., OELMANN Y., ROTHENWÖHRER C., SCHERBER C., TSCHERNITKE T., WEINER C.N., FISCHER M., KALKO E.K.V., LINSSENMAIR K.E., SCHULZE E.-D., WEISSER W.E. 2012. A quantitative index of land-use intensity in grasslands: Integrating mowing, grazing and fertilization. *Basic and Applied Ecology* 2012 (13) 3: 207-220
7. BUCHGRABER, K. 1998. Futterwerttabellen das Grünfutter in Alpenraum. Der Fortschrittliche Leudwirt. Futterwerttabellen Heft 2. 1998
8. COLLINS S.L., MICHEL, F., HARTT, L. 2000. A method to determine rates and patterns of variability in ecological communities. *OIKOS* 2000 (91) 2: 285-29
9. CUELEMANS T., STEVENS C.J., DECHATEAU L., JACQUEMYN H., GOWING D.J.G., MERCKX R., WALLACE H., VAN ROOIJEN N., GOETHEM T., BOBBINK R., DORLAND E., GAUDNIK C., ALARD D., CORCKET E., MULLER S., DISE N.B., DUPRÉ C., DIEKMANN M., HONNAY O. 2014. Soil phosphorus constrains biodiversity across European grasslands. *Global Change Biology* 2014 (20) 12: 3814-3822
10. DAVIDSON E.A., HOWARTH R.W. 2007. Nutrient in synergy. *Nature* 2007 (449) 7165: 1000-1001
11. DUFFY J.E., GODWIN C.M., CARDINALE B.J. 2017. Biodiversity effects in the wild are common and as strong as key drivers of productivity. *Nature* 2017 (549) 7671: 261-264
12. FIALA, J. 2007. Mulčování trvalých travných porostů. In Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie pri príležitosti 45. výročia a vzniku VÚTPHP: „Ekológia trávneho porastu VII.“ Banská Bystrica : VÚTPHP, 2007. s. 390-403. ISBN 978-80-88872-69-6
13. GAISLER, J., PAVLŮ, V., PAVLŮ, L., MIKULKA, J. 2010. Extenzivní obhospodařování trvalých travní porostu v podhorských oblastech mulčovaním. Uplatněna a certifikována metodika pro prax. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2010, 24 s., ISBN: 978-80-7427-049-9
14. GÖMÖRY, D., DOVČIAK, M., GÖMÖRYOVÁ, E., HRIVNÁK, R., JANIŠOVÁ, M., UJHÁZY, K. 2006. Demekologické, synekologické a genetické aspekty kolonizácie nelesných plôch lesnými drevinami. Zvolen: Technická univerzita, 2006, 92 s. ISBN 80-228-1688-4
15. GIBSON D.J. 2009. Grasses and grassland ecology. Oxford University Press, Oxford and New York, 305 p. ISBN 978-0-19-852919-4
16. GILBERT N. 2009. The disappearing nutrient. *Nature* 2009 (461) 716-718
17. GRUBER, L., STEINWIDDER, A., GREIMEL, M. 2002. Vliv obhospodařování travných porostů na výnos, krmnou hodnotu, produkci mléka a koloběh živin. In: Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu a obhospodařování drnového fondu. Rapotín : VÚCHS, 2002. s. 62-68.

18. HADDAWAY, N. R., STYLES, D., PULLIN, A. S. 2013. Environmental impacts of farm land abandonment in high altitude/mountain regions: a systematic map of the evidence. *Environmental Evidence*, 2, 18. doi: 10.1186/2047-2382-2-18
19. HANZES, Ľ., ILAVSKÁ, I., BRITAŇÁK, N. 2004. Vplyv minerálneho hnojenia na produkciu nadzemnej biomasy a koreňového systému TTP. In: *Acta fytotechnica et zootechnica*, ISSN 1335-258X, roč. 7, 2004, č. 3, s. 78 – 83
20. HANZES, Ľ., BRITAŇÁK, N., ILAVSKÁ, I. 2018. Vplyv revitalizačných zásahov na floristické zloženie a úrodu trávneho porastu. In: GÁLIK B. *et al.* Recenzovaný zborník vedeckých prác Slovenskej spoločnosti pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárske vedy pri SAV, pobočka Nitra. SPU Nitra, 164-174, ISBN 978-80-552-1921-9
21. HECTOR, A. *et al.* 1999. Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. *Science* (Washington, DC.) 28, p. 1123–1127
22. HOLÚBEK, R. 1986. Produkčná schopnosť a kvality poloprirodných trávnych porastov v mierne teplej a mierne suchej oblasti. Bratislava : Veda, 1986, 132 s.
23. HOLÚBEK, R. *et al.* 2005. Pasienkárstvo a trávne porasty. Nitra : SPU, 2005. 142 s. ISBN 80-8069-479-6
24. HOLÚBEK, R., 2007. Spôsoby využívania krmovín. In HOLÚBEK, R., JANČOVIČ, J., GREGOROVÁ, H., NOVÁK, J., ĐURKOVÁ, E., VOZÁR, Ľ. 2007. *Krmovinnárstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*. Nitra : SPU, 2007, s. 281-338, ISBN 978-80-8069-911-6
25. HRABĚ, F., SVĚŘÁKOVÁ, J., ROSICKÁ, L. 2005. Vliv vícesecnosti na kvalitu vybraných živin u trvalého travního porostu. In *Kvalita píce z trávnych porostů (sborník z konference VURV Praha Ruzyne 6.9.2005)*. Praha : VÚRV, 2005, s. 123-133, ISBN 80-86555-75-5
26. HRAŠKO, J., BEDRNA, Z. 1988. Aplikované pôdoznanectvo. Bratislava : Príroda, 1988, 474 s.
27. JANČOVIČ, J. 1999. Vybrané biologické, produkčné a kvalitatívne charakteristiky trávnych porastov zväzu *Cynosurion* ovplyvnené hnojením. Nitra : SPU, 1999, 93 s. ISBN 80-7137-601-9
28. JANČOVIČ, J., HOLÚBEK, R. 1999. Niektoré parametre vybraných lúčnych rastlín po dlhodobom hnojení PTP. In *Rostlinná výroba*, 54 (2), s. 85-91
29. JANČOVIČ, J., VOZÁR, Ľ. 2004. Čo s TTP, ktoré sa nevyužívajú na krmne účely. In *Naše pole*, roč. 8, 2004, č. 8, s. 24-25
30. JANČOVIČ, J., VOZÁR, Ľ., BAČOVÁ, S. 2009. Vplyv vysokej dávky dusíka na floristickú skladbu trávnej fytocenózy (Effect of High Nitrogen Dose on Floristical Composition of Grassland Phytocenosis) In *Acta fytotechnica et zootechnica*, roč. 12, 2009, č. 1, s. 17 –19
31. KAMPLICHLER C., VAN TURNHOUT C.A.M., DEVICTOR V., VAN DER JEUGH H.P., 2012. Large-scale changes in community composition: determining land use and climate change signals. *PLoS ONE* 2012 (7): doi.org/10.1371/journal.pone.0035272
32. KENNEDY, T.A., NAEEM, S., HOWE, K.M., KNOPS, J.M.H., TILMAN, D., REICH, P.B. 2002. Biodiversity as a barrier to ecological invasion. *Nature* 2002 (417) 6889: 636-638
33. KNOWLES, B. 2011. Mountain hay meadows: the Romanian context and the effects of policy on High Nature Value farming. In: B. Knowles. *Mountain Hay Meadows: Hotspots of Biodiversity and Traditional Culture*. London: Society of Biology
34. KOVÁČ, M. *et al.* 1989. Výživa a kŕmenie hospodárskych zvierat. Bratislava : Príroda, 1989, 536 s. ISBN 80-07-00030-5.
35. KRAJČOVIČ, V. 2004. Integrácia systémov využívania horskej poľnohospodárskej krajiny (HPK). In *Využívanie trvalých trávnych porastov v horských a poľnohospodársky znevýhodnených oblastiach (Publikácia pri príležitosti vstupu Slovenska do Európskej únie)*. Banská Bystrica : VÚTPHP, s. 56-133, ISBN 80-968978-6-1.
36. LAMBERS H., SHANE M.W., CRAMER M.C., PEARSE S.J., VENEKLAAS E.J. 2006. Root structure and functioning for efficient acquisition of phosphorus: matching morphological and physiological traits. *Annals of Botany* 2006 (98) 4: 693-713
37. LEMBRECHTS J.J., PAUCHARD A., LENOIR J., NUÑEZ M.A., GERON C., VEN A., BRAVO-MONASTERIO P., TENEB E., NIJS I., MILBAU A. 2016. Disturbance is the key to plant invasions in cold environments. *PNAS* 2016 (113) 49: 14061-14066

38. LIESKOVSKÝ J., KENDERESSY P., ŠPULEROÁ J., LIESKOVSKÝ T., KOLEDA P., KIENAST F., GIMMI, U. 2014. Factors affecting the persistence of traditional agricultural landscapes in Slovakia during the collectivization of agriculture. *Landscape Ecology*, 29, s. 867-877
39. LOREAU M., NAEEM S., INCHUASTI P. 2002. *Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives*. Oxford: Oxford University Press, 1st edition, reprinted 2007
40. KENNEDY T.A., NAEEM S., HOWE K.M., KNOPS J.M.H., TILMAN D., REICH P.B. 2002. Biodiversity as a barrier to ecological invasion. *Nature* 2002 (417) 6889: 636-638
41. LOŽEK, O., SLAMKA, P., GÁBORÍK, Š., VICIANOVÁ, M., KOBZA, J. 2019. Dynamika zmien obsahu prístupného fosforu v pôdach na Slovensku. In *Agrochémia* 1/2019, Vol. XXIII. (59), s. 3-12. ISSN 1335-2415, EV 3392/09
42. MARHOLD, K., HINDÁK, F. 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. VEDA: Bratislava, 688 s. ISBN 80-224-0526-4
43. MIČOVÁ, P., SVOZILOVÁ, M., POZDÍŠEK, J. 2004. Vliv intenzity obhospodařování TTP na chemické složení a obsah NDF a ADF v píci. In *Pastvina a zvíře*. Brno : MZLU, 2004, s. 7
44. MÍKA, V. 1980. Obsah minerálních látek v trávach. Praha : Academie, 1980, 108 s.
45. MRKVIČKA, J., VESELÁ, M. 2006. Vliv fosforečno – draselného hnojení na změny druhového složení lučního porostu. Vše pro trávy a jetelovino trávy. Olomouc, 2006. s. 57-59. ISBN 80-903275-5-9.
46. NOVÁK, J. 2004. Evaluation of grassland quality. *Ekológia* : Bratislava, Volume 23, 2004, Issue 2, pp127-143, ISSN 1337-947X
47. NOVÁK, J. 2008. Pásienky, lúky a trávniky. Patria : Prievidza, 708 s. ISBN 978-80-85674-23-1
48. OBERSTEINER M., PEÑUELAS J., CIAIS P., van der VELDE M., JANSSENS I.A. 2013. The phosphorus trilemma. *Nature Geoscience* 2013 (6) 11: 897-898
49. PETRIKOVIČ, P., SOMMER, A. 2002. Potreba živín pre hovädzí dobytok. Nitra : VUŽV, 2. aktual. vyd., 2002, 62 s. ISBN 80-88872-21-9
50. PYKÄLA, J. 2007. Maintaining plant species richness by cattle grazing: mesic seminatural grasslands as focal habitats. *Publications in Botany from the University of Helsinki*. pp. 4-37. ISSN: 1238-4577
51. RUŽIČKOVÁ H., KALIVODA, H. 2007. *Kvetnaté lúky: Prírodné bohatstvo Slovenska*. Veda : Bratislava, 136 s. ISBN 978-80-224-0953-7
52. SATTARI, S.Z., BOUWMAN, A.F., MATINEZ RODRIGUEZ, R., BEUSEN, A.H.W., van ITTERSUM, M.K. 2016. Negative global phosphorus budgets challenge sustainable intensification of grasslands. *Nature Communications* 2016 (7) 1: e10696
53. SCHELLBERT J., MÖSELER B.M., KÜHBAUCH W., RADEMACHER I.F. 1999. Long-term effects of fertilizer on soil nutrient concentration, yield, forage quality and floristic composition of hay meadow in the Eifel Mountains, Germany. *Grass and Forage Science* 1999 (54) 3: 195-207
54. SIMKIN S.M., ALLEN E.B., BOWNAM W.D., CLARK C.M., BELNAP J., BROOKS M.L., CADE B.S., COLLINS S.L., GEISER L.H., GILLIAM F.S., JOVAN S.E., PARDO L.H., SCHULZ B.K., STEVENS C.J., SUDDING K.N., THROOP H.L., WALLER D.M. 2016. Conditional vulnerability of plant diversity to atmospheric nitrogen deposition across the United States. *Proceedings of the National Academies of the Sciences* 2016 (113) 15: 4086-4091
55. QUEIROZ C., BEILIN R., FOLKE C., LINDBORG R. 2014. Farmland abandonment: threat or opportunity for biodiversity conservation? A global review. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2014 (12) 5: 288-296
56. PHOENIX G.K., EMMETT B.A., BRITTON A.J., CAPRON S.J.M., DISE N.B., HELLIWELL R., JONES L., LEAKE J.R., LEITH I.D., SHEPPARD L.J., SOWERBY A., PILKINGTON M.G., ROWE E.C., ASHMORE M.R., POWER S.A. 2012. Impacts of atmospheric nitrogen deposition: responses of multiple plant and soil parameters across contrasting ecosystems in long-term field experiment. *Global Change Biology* 2012 (18) 4: 1197-1215
57. REES, M., CONDIT, R., CRAWLEY, M., PACALA, S., TILMAN, D., (2001): Long-term studies of vegetation dynamics. *Science*, r. 293, č. 5530, 2001, pp. 650-655
58. REICH, P.B., J. KNOPS, D., TILMAN, J., CRAINE, D., ELLSWORTH, M., TJOELKER, T., LEE, S., NAEEM, D., WEDIN, D., BAHAUDDIN, G., HENDREY, S., JOSE, K., WRAGE, J., GOTH, and W. BENGSTON.

2001. Plant diversity enhances ecosystem responses to elevated CO₂ and nitrogen deposition. *Nature* (London) 410:809–812
59. SIMA, N., PACURAR, F. 2002. Quality of forage obtained from a mountain pasture as influenced by harvesting phenophase and management. In *Multi-function grasslands, Quality forages, Animal products and Landscapes*. La Rochelle, France.- EGF Grassland Science in Europe. Volume 7, 2002, p. 160-161, ISBN 2-9504110-3-7
 60. STEUDEL B., HECTOR A., FRIEDL T., LÖFKE C., LORENZ M., WESCHE M., KESSLER M. 2012. Biodiversity effects on ecosystem functioning change along environmental stress gradients. *Ecology Letters* 2012 (15) 12: 1397-1405
 61. STOHLGREN, T.J., BARNETT, D.T., KARTESZ, J.T. 2003. The rich get richer: Patterns of plant invasions in the United States. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1:11–14
 62. SVOBODOVÁ, M. *et al.* 2002. Changes of botanical composition of grass stands under different types of management. In *Plant Soil and Environment*, 48, 2002, (11): 499-504, DOI: [10.17221/4403-PSE](https://doi.org/10.17221/4403-PSE)
 63. TAFF, GN., MÜLLER, D., KUEMMERLE, T., OZDENERAL, E., WALSH, S.J. 2010. Reforestation in Central and Eastern Europe after the breakdown of socialism. In H. Nagendra J. Southworth. *Reforesting Landscapes: Linking Pattern and Process*. Landscape Series 10. Springer Netherlands. pp 121–147., DOI:10.1007/978-1-4020-9656-3
 64. TAPPEINER, U., CERNUSCA, A. 2003. Analysis of changes in canopy structure and microclimate in abandoned alpine grassland ecosystems. In BELLAN, D., BONIN, G., EMIG, C. (eds.), *Functioning and Dynamics of Natural and Perturbed Ecosystems*. Paris: Lavoisier Publishing, 2003, p. 49-62
 65. TILMAN, G.D., DOWNING, J.A. 1994. Biodiversity and stability in grasslands. *Nature* (London) 367:363–365
 66. TILMAN, G.D., D. WEDIN, J., KNOPS, J. 1996. Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems. *Nature* (London) 379:718–720
 67. VELICH, J. 1986. Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a drnového procesu při dlouhodobém dusíkatém hnojení a jeho optimalizace : *doktorská dizertační práce*. Videopres MON, 1986, 162 s.
 68. VOZÁR, Ľ. 2003. Možnosti využitia prerušovaného a striedavého hnojenia dusíkom na poloprárodných trávnych porastoch. Dizertačná práca. Nitra : SPU, 2003, 121 s.
 69. VOZÁR, Ľ. 2009. Možnosti využitia prerušovanej výživy dusíkom v mätonohovo hrebienkovom trávnom poraste. Monografia. Nitra : SPU, 2009. 84 s. ISBN 978-80552-0211-2
 70. WANG Y., CADOTTE M.W., CHEN Y., FRASER L.H., ZHANG Y., HUANG G., LUO S., SHI N., LOREAU M. 2019. Global evidence of positive biodiversity effects on spatial ecosystem stability in natural grasslands. *Nature Communications* 2019 (10) 1: e3207, 9 p.
 71. ZAUŠKOVÁ, Ľ., MIDRIAK, R. 2008. Multifunkčné poľnohospodárstvo ako alternatíva trvalo udržateľného rozvoja poľnohospodárskej krajiny (na príklade slovenskej časti Medzibodrožia). In Izakovičová, Z. (ed): *Smolenická výzva IV. Kultúrna krajina ako objekt výskumu v oblasti trvalo udržateľného rozvoja*. Zbor. z konf., Bratislava: ÚKE SAV, 2008, s. 61-67
 72. ZAUŠKOVÁ, Ľ., MIDRIAK, KRAJČOVIČ, V. 2012. Dopady transformačného obdobia a obdobia po vstupe Slovenska do EÚ na zmeny využívania poľnohospodárskej krajiny. In *Economics of Agriculture*, vol. 12 (4) 2012, p. 98 – 106
 73. ZHANG, X. 2017. Biogeochemistry: A plan for efficient use of nitrogen fertilizers. *Nature* 2017 (543) 7645: 322-323

7. ZOZNAM SKRATIEK

E _{GQ}	- bonitácia trávneho porastu (Evaluation of Grassland Quality)
ME	- metabolizovateľná energia
NEL	- netto energia laktácie
NEV	- netto energia výkrmu
PDIE	- nedegradované N-látky krmiva skutočne stráviteľné v tenkom čreve amikrobiálne bielkoviny krmiva, ktoré môžu byť v bachore syntetizované z využiteľnej energie, keď nie je obsah degradovaných N-látok krmiva a ďalších živín limitujúci
PDIN	- nedegradované N-látky krmiva skutočne stráviteľné v tenkom čreve a mikrobiálne bielkoviny krmiva, ktoré môžu byť v bachore syntetizované z degradovaných N - látok krmiva, keď nie je obsah využiteľnej energie a ďalších živín limitovaný
VO	- vegetačné obdobie

8. PRÍLOHY

Tabuľka P1 Základné agrochemické vlastnosti pôdy v 1. experimentálnom roku

Variant	Parametre						
	pH / KCl	Cox (g.kg ⁻¹)	Humus (g.kg ⁻¹)	N (g.kg ⁻¹)	P (mg.kg ⁻¹)	K (mg.kg ⁻¹)	Mg (mg.kg ⁻¹)
1.	5,81	51,3	88,44	5,7	15,3	79,7	664,6
2.	4,94	46,6	80,34	4,9	28,7	75,4	312,8
3.	4,85	62,3	107,41	5,7	59,8	95,4	263,2
4.	5,55	51,9	89,48	5,3	18,5	77,8	602,3
5.	5,53	51,3	88,44	5,4	7,5	87,3	649,9
6.	6,04	49,4	85,17	5,3	12,7	75,4	771,3
7.	6,26	53,6	92,41	5,1	11,8	78,5	808,7
8.	6,36	62,6	107,92	6,2	14,6	89,9	911,5

Tabuľka P2 Základné agrochemické vlastnosti pôdy v 7. experimentálnom roku

Variant	Parametre						
	pH / KCl	Cox (g.kg ⁻¹)	Humus (g.kg ⁻¹)	N (g.kg ⁻¹)	P (mg.kg ⁻¹)	K (mg.kg ⁻¹)	Mg (mg.kg ⁻¹)
1.	6,39	38,31	66,05	8,14	6,75	84,87	749,66
2.	6,15	38,31	66,05	8,18	4,40	63,96	666,13
3.	6,17	43,06	74,24	5,87	3,10	63,96	742,54
4.	5,92	49,00	84,48	9,17	2,71	63,96	623,27
5.	6,04	51,97	89,60	8,66	2,48	63,96	668,82
6.	6,02	37,72	65,03	8,08	3,64	59,59	673,50
7.	6,47	58,51	100,87	11,13	4,06	68,25	907,44
8.	6,56	52,57	90,63	10,33	3,03	72,49	928,84

Tabuľka P3 Floristické zloženie porastov v % (1. experimentálny rok)

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	4 / II	7 / II
Trávy	36	35	37	47	25	26	50	26	56	52
Bôbovité	4	2	6	3	7	7	2	8	3	3
Ostatné lúčne byliny	57	61	53	46	63	64	44	63	38	39
Prázdne miesta	3	2	4	4	5	3	4	3	3	6
<i>Agrostis stolonifera</i>	6	5	8		8	7		10	5	
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	1								
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	3	1		+	+		+		
<i>Avenula versicolor</i>	2	4	+	3	+		2			
<i>Briza media</i>	2	2	3		2	1		2	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	4	4	5	7	4	4	6	2	6	8
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2	1	1	1	2	1	1	2	1	+
<i>Elytrigia repens</i>	+		+			2	2	2		7
<i>Festuca rubra</i>	5	7	3	15	4	4	16	2	30	16
<i>Phleum pratense</i>	2	2	1							
<i>Poa pratensis</i>	10	6	15	21	7	7	23	6	14	21
<i>Lathyrus pratensis</i>	3	2	4	2	4	4	1	3	1	2
<i>Lotus corniculatus</i>					1			1		
<i>Trifolium pratense</i>		+								

Floristické zloženie porastov v % (1. experimentálny rok) – pokračovanie Tabuľky P3

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	4 / II	7/ II
<i>Trifolium repens</i>	+	+	+		+			1		
<i>Trifolium spadiceum</i>	+	+	+		+			2		
<i>Viccia cracca</i>	1	+	2	1	2	2	1	1	1	1
<i>Viccia sepium</i>	+		+	1		1		+	1	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+				+	+	+		
<i>Acetosella vulgaris</i>	2	3	2	1	3	3	2	4	1	
<i>Alchemilla sp.</i>	8	10	7	2	4	6	4	11	3	7
<i>Campanula patula</i>	3	3	3		3	3	2	2	+	+
<i>Cardaminopsis spp.</i>	3	4	3	7	2	5	5	1		
<i>Carex spp.</i>	+		+				+			
<i>Carum carvi</i>	+	+	1				+			+
<i>Centaurea jacea</i>	1	1	1	+	+			+	+	
<i>Centaurea scabiosa</i>			+							
<i>Cerastium arvense</i>	1	1	1	1	3		+	2	+	
<i>Cirsium rivulare</i>	1	1	2		2	1				+
<i>Crepis biemis</i>	1	1	+		2	2	+	1		
<i>Crepis conyzifolia</i>				1		1				2
<i>Delphinium elatum</i>	1									
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1	1	1	+	5	+	+	1	+
<i>Gallium cruciata</i>	5	7	4	6	7	7	5	5	3	3
<i>Gallium verum</i>	2	1	3	2	7	4		10		3
<i>Gallium uliginosum</i>	1		1		3	3			3	3
<i>Gallium molugo</i>	1	2	1	8	1		2		13	3
<i>Geum rivale</i>	+		+	+	+	+	2		1	+
<i>Hypericum perforatum</i>	7	7	8	4	5	7	4	6	5	3
<i>Knautia arvensis</i>				1	+		+	1	2	+
<i>Leontodon autumnalis</i>			+							
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	1	+		1			1		
<i>Luzula campestris</i>				+					+	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>								+		
<i>Melittis melissophyllum</i>			+							
<i>Origanum vulgare</i>	1									
<i>Orobancha coerulescens</i>	+	+	+			+				
<i>Petasites hybridus</i>	1									
<i>Picea abies</i>	1							-		
<i>Plantago major</i>								1		
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	+			+	2			
<i>Ranunculus spp.</i>	1	1	2	1	3	2	1	2	+	1
<i>Silene spp.</i>	+	+		+	+	1	1	1		+
<i>Stellaria graminea</i>					+					3
<i>Taraxacum officinale</i>	1	1	1		2	1		3	1	2
<i>Tragopogon orientalis</i>	1	2	1	+	2	2	2	2	1	+
<i>Tithymalus spp.</i>	1	1			2	1	3	1		
<i>Urtica dioica</i>	1									
<i>Veronica chamaedrys</i>	3	4	3	3	4	2	3	3		5
<i>Viola lutea</i>	+	+		+	1					+
<i>Viola tricolor</i>	4	4	4	3	2	3	2	4	+	1

Pozn.: /II – druhá kosba

Tabuľka P4 Floristické zloženie porastov v % (2. experimentálny rok)

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	4/ II	7/ II
Trávy	33	19	17	29	21	19	24	32	38	29
Bôbovité	4	7	8	5	9	7	9	8	7	6
Ostatné lúčne byliny	59	71	70	63	67	73	62	57	54	62
Prázdne miesta	4	3	5	3	3	1	5	3	1	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	5	4	4	2	4	4	3	9	2	5
<i>Alopecurus pratensis</i>	+									
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		+								
<i>Avenula versicolor</i>		3		3						
<i>Briza media</i>	1	3	2		2			1		
<i>Dactylis glomerata</i>	3	2	3	4	4	5	3	2	6	4
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	1		+	1	1	+	2	+	+
<i>Elytrigia repens</i>	1		+	+		1	1	2		4
<i>Festuca rubra</i>	10	2	+	7	4	3	6	4	7	7
<i>Phleum pratense</i>	1	+	1							
<i>Poa pratensis</i>	9	2	6	13	4	4	7	7	18	6
<i>Festuca pratensis</i>	2	2	1		2	1	4	5	5	3
<i>Lathyrus pratensis</i>	2	5	2	2	7	5	4	6	1	1
<i>Medicago lupulina</i>						+				
<i>Trifolium alpestre</i>	+	+	+			+				
<i>Trifolium pratense</i>	+			+			1		2	1
<i>Trifolium repens</i>	+	1	1				+	1	1	2
<i>Trifolium spadiceum</i>	+	+	+		+	+	1			
<i>Viccia cracca</i>	2	1	3	3	1	2	3	1	1	1
<i>Viccia sepium</i>		+	2	+	1	+	+	+	2	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	1	1		+	+			+	1
<i>Acetosella vulgaris</i>	3	2	5	2	4	4	2	3	1	+
<i>Alchemilla xanthoflora</i>	5	26	10	4	10	9	11	10	7	16
<i>Angelica sylvestris</i>	1			+						+
<i>Campanula patula</i>	2	2	3	2	2	2	2	3	1	+
<i>Campanula persicifolia</i>	1									
<i>Cardaminopsis</i> spp.	+	1	1	4	+	+	5	+		
<i>Carex</i> spp.		+								
<i>Carum carvi</i>			+			+	+			
<i>Centaurea jacea</i>	+	1	1		1	1		+	+	
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	+		+				+		1
<i>Cerastium arvense</i>	+									1
<i>Cirsium palustre</i>					1					
<i>Cirsium rivulare</i>	2	+	2	2	2	2	2	+	2	2
<i>Crepis biemis</i>	2	2	1		1	1	+	+		
<i>Crepis conyzifolia</i>	+	+		+			+			1
<i>Daucus carota</i>	1	+	2				+			1
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	+	1	2	+	2	2	1	1	2
<i>Gallium cruciata</i>	4	2	2	3	4	4	7	3	4	1
<i>Gallium molugo</i>	5	2	13	3	10	6	+	7		
<i>Gallium uliginosum</i>	5		+		2	5			9	7
<i>Gallium verum</i>	1	1	3	8		2	3	1		2
<i>Geranium sylvaticum</i>	+		1						+	
<i>Geum rivale</i>	1	+	1	1	1	2	3	+	2	+
<i>Gladiolus imbricatus</i>							+			
<i>Hypericum perforatum</i>	5	6	5	7	6	3	6	4	5	4
<i>Knautia arvensis</i>	+									
<i>Leontodon autumnalis</i>	+		+	+				+		

Floristické zloženie porastov v % (2. experimentálny rok) – pokračovanie Tabuľky P4

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	4/ II	7/ II
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	1			2			1		
<i>Luzula campestris</i>	+	+	+			5			1	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>							+	+		
<i>Melittis melissophyllum</i>		+								
<i>Mentha spp.</i>	1			+						
<i>Origanum vulgare</i>	2								+	
<i>Orobanchae coerulescens</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>Phyteuma spicatum</i>	+									
<i>Picea abies</i>	+									
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+								+	+
<i>Plantago major</i>	+								1	
<i>Polygala comosa</i>	+									
<i>Potentilla erecta</i>		+		3	+		+	1		2
<i>Ranunculus auricomus</i>							+			
<i>Ranunculus spp.</i>	2	3	1	1	2	1	2	2	3	3
<i>Sanguisorba officinalis</i>									+	
<i>Silene spp.</i>				+	+		1	+	+	1
<i>Stellaria graminea</i>		+	+	1						+
<i>Taraxacum officinale</i>	1	2	2	2	2	2	1	3	1	3
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	+									
<i>Thymus spp.</i>						1	+			
<i>Tragopogon orientalis</i>	1	1	2	3	4	3	+	2	2	
<i>Tithymalus spp.</i>		+					2			
<i>Valeriana officinalis</i>									+	+
<i>Verbascum spp.</i>	+				+					
<i>Veronica chamaedrys</i>	6	4	4	2	5	7	4	4	5	3
<i>Viola lutea</i>			+	1		+	+	+		
<i>Viola tricolor</i>	2	1	5	7	4	3	3	6	2	1

Pozn.: /II – druhá kosba

Tabuľka P5 Floristické zloženie porastov v % (3. experimentálny rok)

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	4/II	7/II
Trávy	8	16	16	19	19	20	17	37	33	21
Bôbovité	6	18	24	13	22	14	22	22	17	26
Ostatné lúčne byliny	83	63	59	65	57	64	57	39	48	50
Prázdne miesta	3	3	1	3	2	2	4	2	2	3
<i>Agrostis gigantea</i>	1				1	1				
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	3	2	2	5	3	1	15	2	2
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	+								
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+						1			
<i>Avenula versicolor</i>	+	4	4	3	1			1		
<i>Briza media</i>	+	1	2	1	1	1		2		
<i>Dactylis glomerata</i>	2	2	4	3	4	5	1	3	7	3
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	+	+		2			2	+	
<i>Elytrigia repens</i>						3	3	3	1	3
<i>Festuca arundinacea</i>		1			+					
<i>Festuca rubra</i>	+	2		4	1	3	4	2	6	2
<i>Phleum pratense</i>	2	1	1	+	2	+		3	+	6
<i>Poa pratensis</i>	1	2	3	6	1	2	7	5	17	3
<i>Festuca pratensis</i>	+		+		1	2	+	1	+	2
<i>Lathyrus pratensis</i>	2	2	3	2	4	3	1	3	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>		1								
<i>Medicago lupulina</i>		2				1				
<i>Trifolium alpestre</i>	1	1	1	1	2	2	2	+	+	1
<i>Trifolium pratense</i>	+	2	2	1	2		2	1	1	2
<i>Trifolium repens</i>	+	4	10	1	7	2	11	8	4	15
<i>Trifolium spadiceum</i>	1	2		+	1	1	2	2		
<i>Vicia cracca</i>	2	4	7	7	5	4	4	7	9	7
<i>Vicia sepium</i>		+	1	1	1	1	+	1	2	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	+					1			
<i>Acetosella vulgaris</i>	2	1	2	2	3	3	1	2	+	1
<i>Alchemilla xanthoflora</i>	8	17	6	2	9	10	13	3	4	12
<i>Angelica sylvestris</i>	5	+	1	2	+	+	2	+	1	1
<i>Anthriscus silvestris</i>	1									
<i>Arenaria ciliata</i>							1			
<i>Campanula patula</i>	1	2	1	+	2	2	1	2	+	+
<i>Campanula persicifolia</i>	1	1								
<i>Cardaminopsis</i> spp.	+	1	+	2	1	+	2	+		
<i>Carum carvi</i>		2	2			1	1			
<i>Centaurea jacea</i>	1			1			+			1
<i>Centaurea scabiosa</i>	2	1	2		1	2	+	1	1	1
<i>Cirsium palustre</i>	1	1	+	+	1	1	1		3	1
<i>Cirsium rivulare</i>	1	1	3	3	1	1	+	1	1	3
<i>Crepis biemis</i>	1	1	1	+	+				1	1
<i>Crepis conyzifolia</i>	2	2	2	1	1	2	1	1		
<i>Daucus carota</i>							1		+	1
<i>Euphrasia rostkoviana</i>									1	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	1	1	1	1	1	+	1	1	3
<i>Gallium cruciata</i>	+	2	2	4	1	1	4	1	3	1
<i>Gallium molugo</i>	5	1	4	4	4	6	1	4	4	3
<i>Gallium uliginosum</i>	3	+	2	+	3	4		1	1	
<i>Gallium verum</i>	1							1	2	2
<i>Geranium sylvaticum</i>	+		1	+					1	+
<i>Geum rivale</i>	2	1	1	2	3	2	2		2	

Floristické zloženie porastov v % (3. experimentálny rok) – pokračovanie Tabuľky P5

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	4/II	7/II
<i>Heracleum sphondylium</i>									2	
<i>Hypericum perforatum</i>	15	2	5	9	6	5	7	3	3	4
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+				
<i>Leontodon autumnalis</i>	1				+	+	+	1	1	
<i>Leontodon hispidus</i>									1	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	3	1		2			1		
<i>Luzula campestris</i>	1	1		+	1		1	1	+	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>							+	+		
<i>Mentha spp.</i>	1								2	3
<i>Origanum vulgare</i>	3						1			1
<i>Orobanche coerulescens</i>	2	+	1		+	+		+		
<i>Picea abies</i>	+									
<i>Pimpinella saxifraga</i>		+	1				+			+
<i>Plantago major</i>								1		
<i>Potentilla erecta</i>					2		1	1		
<i>Ranunculus auricomus</i>	+									
<i>Ranunculus spp.</i>	3	2	2	1	1	3	2	1	2	2
<i>Sanguisorba officinalis</i>									+	
<i>Silene spp.</i>				+	+		+	+		
<i>Stellaria graminea</i>	1	+	1		+		+	1	1	1
<i>Taraxacum officinale</i>	1	1	1	1	+	+	+	+	1	1
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	1									
<i>Thymus spp.</i>		+				1				
<i>Tragopogon orientalis</i>	1	1	2	2	3	2	1	2	1	1
<i>Tithymalus spp.</i>		1	1			2	1			
<i>Valeriana officinalis</i>	+									
<i>Veronica chamaedrys</i>	7	5	4	11	4	8	7	5	3	3
<i>Viola lutea</i>				+	1	1	+			
<i>Viola tricolor</i>		3	4	12	3	3	2	2	2	+

Pozn.: /II – druhá kosba

Tabuľka P6 Floristické zloženie porastov v % (4. experimentálny rok)

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	4/II	7/II
Trávy	22	20	22	22	25	27	25	27	51	36
Bôbovité	9	15	21	12	31	21	28	18	18	15
Ostatné lúčne byliny	67	64	56	64	44	51	47	53	30	46
Prázdne miesta	2	1	1	2	+	1	+	2	1	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	5	5	6	2	8	8	4	15	20	14
<i>Alopecurus pratensis</i>	+				1		2			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		2		3			4	+		
<i>Avenula versicolor</i>		3	2	1	1		+		1	
<i>Briza media</i>	3	3	2		3	3	+	2	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	4	1	3	2	3	4	3	1	9	8
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2	1		1	2	1	+	1	+	2
<i>Elytrigia repens</i>	1	+		1	+	1	1	2	+	+
<i>Festuca rubra</i>	1		2	6	4	3	5	1	6	3
<i>Phleum pratense</i>	5		1						3	3
<i>Poa pratensis</i>	+	1	4	6	+	4	5	3	9	4
<i>Festuca arundinacea</i>	+	4								
<i>Festuca pratensis</i>	1		2	+	3	3	1	2	3	2
<i>Lathyrus pratensis</i>	3	2	3	1	3	4	1	3	3	+
<i>Lotus corniculatus</i>		1			1					
<i>Medicago lupulina</i>		1				1				
<i>Trifolium alpestre</i>	1	1	+	2	+		5		+	1
<i>Trifolium pratense</i>	1	2	3	+	4	5	1	2	2	2
<i>Trifolium repens</i>	+	4	9	1	8	3	13	4	4	5
<i>Trifolium spadiceum</i>	+	1		1	2	1	2	2		
<i>Vicia cracca</i>	3	2	5	7	12	7	4	6	5	6
<i>Vicia sepium</i>	1	1	1	+	1	+	2	1	4	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	3						1			
<i>Acetosella vulgaris</i>	2		2	2	2	2	2			+
<i>Alchemilla xanthoflora</i>	4	16	6	2	4	7	5	9	3	13
<i>Angelica sylvestris</i>	2	1	1	+	1	1	1	3	+	+
<i>Campanula patula</i>		3	2	3	1	3	1	1	1	+
<i>Campanula persicifolia</i>	1	+								
<i>Cardaminopsis</i> spp.		+	1	1	1	+	+	1		
<i>Carex</i> spp.					1	+				
<i>Carum carvi</i>						1	1			
<i>Centaurea jacea</i>		3	2			+	1	1		1
<i>Centaurea scabiosa</i>				1	1				1	2
<i>Cerastium arvense</i>			1	+			+			1
<i>Cirsium palustre</i>	2		1	2				1	2	1
<i>Cirsium rivulare</i>	2		1	2	1	3		1	+	+
<i>Crepis biemis</i>	2	1	1	+	1	1	1	1	1	
<i>Crepis conyzifolia</i>	1				1		+			
<i>Daucus carota</i>	1	1	3	1						1
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	1	1							1	
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	3	2	+	3	3	1	1	2	1
<i>Gallium cruciata</i>	3	4	3	6	3	4	4		2	2
<i>Gallium molugo</i>	5	3	4	3	4	2	1	5	2	2
<i>Gallium uliginosum</i>	1		2	1	2	2	+	1	2	1
<i>Gallium verum</i>		+				3				+
<i>Geranium sylvaticum</i>					1				1	1
<i>Geum rivale</i>	1		+	4	2		2		+	1

Floristické zloženie porastov v % (4. experimentálny rok) – pokračovanie Tabuľky P6

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	4/II	7/II
<i>Hypericum perforatum</i>	12	6	4	9	1	4	2	7	2	3
<i>Juncus sp.</i>		+			+					
<i>Knautia arvensis</i>	1		+		+		1			+
<i>Leontodon autumnalis</i>			1	1	1			1	1	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>		1	1	+	1			1		
<i>Luzula campestris</i>				2			2			
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			1				1	1		
<i>Mentha spp.</i>	1		1						1	1
<i>Origanum vulgare</i>	2	1	+							+
<i>Orobanchae coerulescens</i>	1		+		+	+		1		
<i>Picea abies</i>	+									
<i>Pimpinella saxifraga</i>									+	1
<i>Plantago major</i>										1
<i>Potentilla erecta</i>		1				1	+		+	1
<i>Ranunculus auricomus</i>									+	
<i>Ranunculus spp.</i>	1	2	1	1	1	1	2	+	1	1
<i>Sanguisorba officinalis</i>								1		
<i>Silene spp.</i>								1		
<i>Stellaria graminea</i>			+		+		1	2	+	1
<i>Taraxacum officinale</i>		1	2	1			3		1	1
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	1	+								
<i>Thymus spp.</i>						1	1			
<i>Tragopogon orientalis</i>	1	1	1	1	2	2	2	2	1	+
<i>Tithymalus spp.</i>		1				1	1			1
<i>Veronica chamaedrys</i>	6	2	4	9	4	3	5	4	2	2
<i>Viola lutea</i>				+	+		+			1
<i>Viola tricolor</i>		2	2	2	2	2	2	1		1

Pozn.: /II – druhá kosba

Tabuľka P7 Floristické zloženie porastov v % (5. experimentálny rok)

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
Trávy	32,2	53,8	37,3	37,3	47,6	48,3	59,6	55	38,2	58,7	54,5	63,4	51,5	69,5
Bôbovité	7,8	4,8	6,7	7,5	7,8	4,8	3,5	7,5	19,9	2,7	13,3	7,1	6,5	1,5
Ostatné lúčne byliny	60	41,4	56	54,7	44,6	46,9	36,9	35	38,1	36,4	30,4	25,4	41,1	28,6
Prázdne miesta	0	0	0	0,5	0	0	0	2,5	3,8	2,2	1,8	4,1	0,9	0,4
<i>Agrostis stolonifera</i>	6,8	10,3	8,4	10,9	13	3,2	14,4	7,8	12,2	16,3	20,6	14,4	11,9	25,7
<i>Alopecurus pratensis</i>	1,7	6,4	0,1		0,1									
<i>Anthoxanthum odorat.</i>					0,1									
<i>Avenula pubescens</i>	2	9,1	9,2	2,2	5,9	6,8	8,5	5,6					2,9	0,2
<i>Briza media</i>	0,3	1,2			0,5	0,5								
<i>Dactylis glomerata</i>	6,7	5	4,9	4,5	4,3	11,1	9,7	3,3	4,5	17,7	13,9	19,9	5,9	11,8
<i>Deschampsia caespito.</i>		1,6			1,5	0,6		0,1		0,1	0,1		0,9	1,2
<i>Elytrigia repens</i>							2,5	1,8			1,2	0,2	2,1	
<i>Festuca arundinacea</i>					0,4						0,6	0,1	0,9	0,6
<i>Festuca pratensis</i>	1,9	6,5	3,4	4,9	3,7	4,6	6	6,2	3,2	0,4		11,1	10,2	10,8
<i>Festuca rubra</i>	4,7	3,8		3,5	4,6	5,6	10,3	11,8	5,4	10,1	7,3	6,3	6,8	4,1
<i>Phleum pratense</i>		0,4			0,4				0,7	1,2				
<i>Poa pratensis</i>	8,1	9,5	11,3	11,3	13	15,9	8,2	18,4	12,2	12,9	7,2	11,4	9,9	14,7
<i>Trisetum flavescens</i>					0,1						3,6			0,4
<i>Lathyrus pratensis</i>	4,6	1,7	1,8	1,8	1,6	2,1	2,3	5,5	1,3	0,1	1,2	0,5	1,4	0,1
<i>Lotus corniculatus</i>		0,1							0,1					
<i>Trifolium alpestre</i>					0,2		0,1							0,1
<i>Trifolium hybridum</i>						0,5								
<i>Trifolium pratense</i>		0,6	1,7	0,5	0,9	1,2	0,3		1,2	0,1	0,1	1,2	0,5	0,1
<i>Trifolium repens</i>				0,5	1,4	0,1		0,2	6,6	1,9	8,8	3,1	0,9	0,6
<i>Trifolium spadiceum</i>			0,4											
<i>Vicia cracca</i>	2	2,4	0,9	2,4	1,6	0,4	0,6	0,3	10,7	0,4	2,2	2,2	2,6	0,2
<i>Vicia sepium</i>	1,2		1,9	2,3	2,1	0,5	0,2	1,5		0,2	1	0,1	1,1	0,4
<i>Acetosella vulgaris</i>	2,9	1,1		2,1	1,7	1,2	2,2	0,8		0,1	1,1	0,8	1,1	1,2
<i>Aegopodium podagrar.</i>	1,1	2	0,4				0,1	0,1	2					
<i>Achillea millefolium</i>	1,8	1,1	2,7	3,7		2,1	2,2	4,9	5,1	1,3	3,4		6,7	2,4
<i>Alchemilla xanthochl.</i>	5	7,4	7,6	7,3	4,8	12,3	9	8,2	5,9	9,6	6,4	4,8	8,4	6
<i>Angelica sylvestris</i>	1,2	0,3	0,2	0,6	0,2	1,3							0,4	
<i>Anthriscus sylvestris</i>								0,4						
<i>Arabis sp.</i>		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1						
<i>Campanula patula</i>	0,8	0,7		0,2	0,7	0,1			0,1	0,1			0,9	0,1
<i>Carex sp.</i>				0,1				0,4						
<i>Carum carvi</i>									0,4			0,1		
<i>Cerastium sp.</i>				0,1										
<i>Cirsium arvense</i>											1,7			
<i>Cirsium eriophorum</i>		0,3												
<i>Cirsium oleracea</i>			1,1				2,4	0,4						
<i>Cirsium palustre</i>	3,1			0,5	2				1	4,8		1,3		0,2
<i>Cirsium rivulare</i>	6,8		5,4	11,6	4,2	4,4	1,3	0,8	1,6	2,4	1,1	0,6	2	3,3
<i>Crepis biennis</i>	2	1,3	0,8	1	2,7	0,5	0,5		0,1			0,1		
<i>Crepis conyzifolia</i>					0,7					0,1				
<i>Cruciata leavipes</i>		1,6	3,8	2,1	0,6		1,3	0,5		0,2		0,2	0,5	1
<i>Daucus carota</i>		0,1	0,6		1		0,2			0,1		0,1		0,1
<i>Filipendula ulmaria</i>	11,2	6,2	2,2		3,4	3	1,8	2,5	1,3	6	1,4	2,4	2,9	1,7
<i>Galeopsis tetrahit</i>													0,1	
<i>Galium mollugo</i>	3,5	2,4	1	2,1	3,4	1,6	0,6	3,5	3,1	1,5	2,7	3,2	3,1	1,7
<i>Galium uliginosum</i>	0,2													
<i>Galium verum</i>									1,1					
<i>Geranium pratense</i>		1	0,1	0,1		0,1	0,1		0,6	0,1		0,9		0,2
<i>Geranium sylvestris</i>	0,2	0,1	0,1											
<i>Geum rivulare</i>	3,9	2,1	2,7	4,6	3,4	4,9	1,8	1,4		0,3	0,8	0,1		0,9
<i>Heraclium sphondyl.</i>			0,6						1,1		0,6			
<i>Hypericum perforatum</i>	2,9	2,2	3,2	4,7	2,7	2,6	3	1,6	1,7	2	1,9	1,6	3,5	1,2

Floristické zloženie porastov v % (5. experimentálny rok) – pokračovanie Tabuľky P7

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
<i>Jacea pratensis</i>	2,1	3,1		1,5	2,4	1,6	1,6	0,4	2,3	0,1	0,9	1,3	2,6	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	0,3		1,6	0,5	0,4				1,7		0,4	0,5		0,1
<i>Leontodon hirsutum</i>				2,2										
<i>Leucanthemum vulgare</i>		0,4			0,3									
<i>Luzula sp</i>	0,1			0,6				0,1		0,1				
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			0,1											
<i>Mentha longifolia</i>	0,4													
<i>Myosotis</i>		0,1			0,4									
<i>Origanum vulgare</i>	0,4													
<i>Petasites hybridus</i>		0,7	0,1						0,1					
<i>Picea abies</i>	0,5													
<i>Pimpinella saxifraga</i>		0,1		0,1					2,4	2,3		0,4		0,1
<i>Plantago lanceolata</i>					0,3			1,1				0,3	0,1	
<i>Plantago major</i>							0,2						0,5	
<i>Polemonium coerules.</i>						0,1	0,1				0,5			
<i>Potentilla recta</i>	0,1													
<i>Ranunculus acris</i>	0,5	1	1,6	1		2,1	2,2	1	1,7	0,8	1,2	1,3	0,8	1,4
<i>Ranunculus auricomus</i>					0,8					0,1				
<i>Ranunculus bulbosus</i>														0,1
<i>Sanguisorba officinalis</i>									0,1	0,1				
<i>Silene dioica</i>					0,1								0,1	0,5
<i>Stelaria graminea</i>											0,1			
<i>Taraxacum officinale</i>		1,3	1,6	1,6	0,3	1,3	2,2	0,8	1,1	0,6	0,3	1,3	1,3	0,8
<i>Tithymalus cyparissias</i>		0,1			0,4	0,2	0,1				0,9	0,8		
<i>Tragopogon orienta.</i>	1,6	0,7	2,1		2,3	2,1	2,6	2,2	1,8	1,3	0,6	1	3,2	1,9
<i>Valeriana officinalis</i>	0,9								0,1	0,2	1,8	0,7		0,8
<i>Veronica chamaedr.</i>	5,9	3,9	15,2	4,2	4,1	4,6	1,2	3,3	1,7	2,2	2,5	1,6	2,8	1,8
<i>Viola lutea</i>	0,2													
<i>Viola tricolor</i>	0,4		1,1	2,1	1,3	0,7	0,1	0,5			0,1		0,1	0,1

Pozn.: /II – druhá kosba, /III – tretia kosba

Tabuľka P8 Floristické zloženie porastov v % (6. experimentálny rok)

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
Trávy	29,3	31,9	34,4	44,5	54,3	39,5	57,7	38,5	36,1	45,5	49,6	59	46,3	41,4
Bôbovité	3,8	5	21	6,4	4,7	23,9	15,8	18,4	32,1	17,3	20,2	4	21,2	26,3
Ostatné lúčne byliny	65	58,6	42,2	45	38,1	33,7	25	41,4	29,5	34,5	28,1	33,9	30,1	28,8
Prázdne miesta	1,9	4,5	2,4	4,1	2,9	2,9	1,5	1,7	2,3	2,7	2,1	3,1	2,4	3,5
<i>Agrostis capillaris</i>	10,2	8,5	5,7	11,9	13,3	8,5	15	8,3	10,7	14,6	5,1	1,6	9,5	
<i>Alopecurus pratensis</i>				2,2	0,8	0,5	0,2							
<i>Avenula pubescens</i>	0,4	3,2	3,6	1,5	4,3	4,7	10,6	2,3						
<i>Briza media</i>		0,2			0,1				0,1					
<i>Dactylis glomerata</i>	2,5	2,6	5	6	5,9	2,8	8,8	2,3	5,5	7,7	6,7	24,8	5,5	3,9
<i>Deschampsia caespitosa</i>		0,1			0,2			0,6						
<i>Elytrigia repens</i>	1,3					1,2	0,1	0,4			1	3,4	2	0,8
<i>Festuca pratensis</i>	3,6	6,3	3,6		10,2	1,6	4,4	2,6	7,1	7,1	12,2	5,6	6,6	5,2
<i>Festuca rubra</i>	6,5	6,3	8,6	11,5	8,8	10,8	14,7	7,1	3,9	7,7	7,6	3,8	6,3	4,8
<i>Phleum pratense</i>	0,1	0,1	0,7											0,2
<i>Poa pratensis</i>	4,7	4,6	7,2	11,4	8,6	8,1	3,9	14,9	8,8	8,4	13,9	19,8	16,4	26,5
<i>Roegneria canina</i>					0,1									
<i>Trisetum flavescens</i>					2	1,3					3,1			
<i>Lathyrus pratensis</i>	3,2	1,7	1,2	1,3	0,4	0,3	2,3	1,2	2,1	1,6		0,3	1,3	
<i>Lortus corniculatus</i>								0,1						
<i>Medicago lupulina</i>						0,1								
<i>Trifolium alpestre</i>	0,1	0,4	1,4	1,6	0,3	1,1		1,1	0,2		1,2			
<i>Trifolium pratense</i>		1,2	3,4	0,8	1,7	8,3	5,3	5,1	3,7	0,6	4,6	0,4	3	1,1
<i>Trifolium repens</i>		0,1	12,4	1,8	0,1	9,5	6,3	5,6	17,9	4	7,7	1,6	14,3	22,9
<i>Trifolium spadiceum</i>			0,1		0,1		0,1							
<i>Vicia cracca</i>	0,4	1,6	0,3		1,5	1,6	0,5	4,7	6,5	9,9	4,9	1,4	2,5	1,1
<i>Vicia sepium</i>	0,1		2,2	0,9	0,6	3	1,3	0,6	1,7	1,2	1,8	0,3	0,1	1,2
<i>Acetosa pratensis</i>	3,9	1,6	2	1,8	1,5	1,2	0,6	1,4	0,6	1,6	0,8	0,5	2,1	
<i>Aegopodium podagraria</i>	3,8	3	0,3	2,6	0,1	1,2	0,1	0,2		0,7	1,2	1,1	0,3	0,6
<i>Achillea millefolium</i>	4,4	2,7	3,2	3,3	1	1,8	0,6	3	2,2	3,5	1,4	1,7	1,7	2,9
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	12,4	15,5	9,1	3,6	5,5	7,7	7,4	8,6	9,4	4,5	5,5	11,7	11,1	12,4
<i>Anthriscus sylvestris</i>					0,1			0,1						0,1
<i>Arabis sp.</i>		0,1	0,4	0,4	0,1	0,9	0,2	2,2					0,1	
<i>Archangelica sylvestris</i>	0,7													
<i>Campanula patula</i>	0,1	0,1	0,8	0,3	0,1	0,3		0,1	0,1	0,7	0,5	0,8	0,2	0,1
<i>Carlina acaulis</i>						0,3								
<i>Carum carvi</i>											0,1			
<i>Cirsium eriophorum</i>		1,3												
<i>Cirsium palustre</i>	0,6			1,8	1		0,4	2,9	0,1				1,3	0,1
<i>Cirsium rivulare</i>	3,8	2	4,2	5,4	4,8		0,4	2,6	1,6	2,9	3,5	1,2	2,3	2,9
<i>Crepis biennis</i>	0,1	1,2	0,6	0,1	0,5	0,7	0,1	0,1					0,1	0,1
<i>Crepis conyzifolia</i>	1,2	0,4		0,1										
<i>Cruciata leavipes</i>	0,2	2	3,9	6	3,5	2,8	1,9	1,5	1	1,6	1,8	2	2,6	1
<i>Daucus carota</i>		1,6	1,5	0,7	0,1	0,1	0,1		0,9	0,7	0,8	0,5		1,3
<i>Euphrasia roskoviana</i>									1,5	1,2	0,1			
<i>Fillipendula ulmaria</i>	11	2,4		1,8	1,6	1,6	1,2	2,5		3,1	2,3	1,3	0,6	0,3
<i>Galeopsis tetrahit</i>	0,1													
<i>Galium mollugo</i>	5,6	5,7	3,1	1,5	2,9	1,8	2,2	1	1,9	2,1	0,9	1,2	1,9	2,7

Floristické zloženie porastov v % (6. experimentálny rok) – pokračovanie Tabuľky P8

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
<i>Geranium pratense</i>	1,1	0,1			0,1									
<i>Geranium sylvaticum</i>	0,6	1,6	0,2						0,3					
<i>Geum rivulare</i>	2,2	1,2	0,2	0,3	2,6	1,8	0,2	0,3		0,5	0,4			0,1
<i>Heracleum sphondylium</i>	0,1													
<i>Hypericum perforatum</i>	2,8	4	2	2,5	1	0,4	0,3	0,7	0,9	1,3	1,8	1,3	1,3	
<i>Jacea pratensis</i>	0,6	4,4	1,2	0,6	0,2	1,2	0,1	0,4	1,1	0,4		0,3	0,1	1,6
<i>Jacea scabiosa</i>					0,2									
<i>Juncus sp.</i>	0,1	0,1		1,5		0,1	0,1	0,1						
<i>Leontodon autumnalis</i>		0,1	0,4		0,2			0,1	1			0,1		0,1
<i>Leontodon hispidus</i>				0,4	0,1					1,7				
<i>Leucanthemum vulgare</i>		0,7	0,1	0,1	0,3			0,1						
<i>Luzula sp.</i>	0,1													
<i>Lychnis flos-cuculi</i>							0,1							
<i>Origanum vulgare</i>	3,1													
<i>Petasites hybridus</i>	0,5	0,1	0,4											
<i>Picea abies</i>	0,5													
<i>Pimpinella saxifraga</i>			0,3						0,2	0,3		0,9		0,1
<i>Plantago lanceolata</i>							0,1					0,1	0,1	0,3
<i>Plantago major</i>		0,1	0,2		0,1		0,1	0,1					0,1	0,1
<i>Polemonium caeruleum</i>						0,1					0,1			
<i>Ranunculus acris</i>	0,2	0,6	0,6	0,8	2,5	1,2	0,6	1,3	0,9	1,3	1,2	1	0,1	0,2
<i>Ranunculus auricomus</i>				0,1										
<i>Rhinanthus minor</i>				0,2	0,1			0,1						
<i>Silene dioica</i>					0,1	0,1	0,1	0,2					0,1	
<i>Taraxacum officinale</i>			2	1,1	1,6	1,2	2,3	1,6	1,5	1,3	1	1,8	0,3	1,2
<i>Tithymalus cyparissias</i>		0,1			0,1	0,3	0,3				0,4	0,8		
<i>Tragopogon orientalis</i>	0,1	2,4	1,2	2,6	2	1,4	1,5	0,8	0,9	1,1	1,8	0,8	1,4	0,4
<i>Veronica chamaedrys</i>	5	2,7	4	5,1	4	5,4	3,8	6,1	3,3	4	2,2	4,8	1,3	0,2
<i>Viola lutea</i>													0,1	
<i>Viola tricolor</i>	0,1	0,8	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	3,3	0,1		0,3		0,9	

Pozn.: /II – druhá kosba, /III – tretia kosba

Tabuľka P9 Floristické zloženie porastov v % (7. experimentálny rok)

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
Trávy	40,6	27	22,5	47,2	41,1	40,5	46	49,4	24,5	34,5	39,5	50	38,2	69,4
Bôbovité	5	18	51,9	17,3	23,1	32,7	27,8	16,1	29,9	16,6	32,5	23	36,3	12
Ostatné lúčne byliny	52,2	52,6	23,7	31,1	32,2	24,5	24,9	31,7	19,1	29,2	24,5	22,8	21,7	14,3
Prázdne miesta	2,2	2,4	1,9	4,4	3,6	2,3	1,3	2,8	26,5	19,7	3,5	4,2	3,8	4,3
<i>Agrostis stolonifera</i>	13,3	10,4	0,1	9,7	15	7,3	11,1	17,8	3,7	10	10,2	10,4	7,1	20,7
<i>Alopecurus pratensis</i>	0,2	0,4			0,4									
<i>Avenula pubescens</i>	0,8	2,8	4,5	2,3	2,1	4,2	9	5,5						
<i>Briza media</i>	0,3	0,2			0,1									
<i>Dactylis glomerata</i>	9,4	1,2	3,1	4,9	2	7	3,9	3,5	9,5	8,6	6,9	7,1	9,8	8,3
<i>Deschampsia caespitosa</i>		0,2			0,2									0,1
<i>Elytrigia repens</i>	0,1		0,7		0,3		0,2	0,5	0,9		0,2	1,4		
<i>Festuca arundinacea</i>											0,2			
<i>Festuca pratensis</i>	4,2	3,1	3,5		7,4	6,6	8,2	3,4	1,5	2,5	2,5	3,9	6,1	10,8
<i>Festuca rubra</i>		4,3	3,9	13,9	3,7	0,7	2,3	9,1	8,9	10,6	9,4	11,6	7,7	15,7
<i>Phleum pratense</i>		0,1				0,2						0,5	0,1	
<i>Poa pratensis</i>	12,3	4,3	6,7	16,4	7,3	14,1	11,3	9,6		2,8	9,3	15,1	7,4	13,8
<i>Trisetum flavescens</i>					2,6	0,4					0,8			
<i>Lathyrus pratensis</i>	3,2	1,8	2,2	1,8	1,6	1,3	1,4	0,1	2,8	2	0,5	1,4	0,3	0,1
<i>Lotus corniculatus</i>	0,2											2	0,1	
<i>Medicago lupulina</i>		1,5	1,4			2,4					1		0,1	
<i>Trifolium alpestre</i>		2,4	3	0,4	1,4	0,2	0,4	0,3	1,6		0,5		0,5	
<i>Trifolium hybridum</i>										0,2				
<i>Trifolium pratense</i>		1,5	12,8	3	3,9	5,6	5,9	2,5	2	3	2,8	0,7	2,1	2
<i>Trifolium repens</i>		4,9	27,5	6,1	11,3	19,5	19,2	9,4	17,7	1,2	24,5	15,2	32,3	7,9
<i>Trifolium spadiceum</i>	0,4	0,6						0,1						
<i>Vicia cracca</i>	1	4,9	3,5	5,4	3,8	0,4	0,6	3,7	5,8	10,2	2,4	3,3	0,7	1,9
<i>Vicia sepium</i>	0,2	0,4	1,5	0,6	1,1	3,3	0,3				0,8	0,4	0,2	0,1
<i>Acetosella vulgaris</i>		1,4	0,6	1,8	1,3	1,5	0,8	3,8	0,1		0,6	0,9	0,8	0,6
<i>Aegopodium podagraria</i>	1,7	3	1,8	0,2					0,1					
<i>Achillea millefolium</i>	1,6	2,4	0,7	1,9	0,4	0,8	2,6	1,6	1,2	1,5	1,6	2,4	4,7	1,8
<i>Alchemilla xanthochlora</i>		6,6	3,3	3,4	3,4	4,8	6,7	7,9	2,4	3,7	6,1	7,2	4	3,4
<i>Anthriscus sylvestris</i>								0,2						
<i>Arabis sp.</i>	0,1	0,3	0,3	1,1	0,1	0,4	0,2	0,8						
<i>Archangelica sylvestris</i>											0,2			
<i>Campanula patula</i>	0,1	0,5	0,3	0,6	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
<i>Carex sp.</i>		0,5		0,9										
<i>Centaurea jacea</i>	7,8	3,8	2		0,6	0,1	0,4	0,3	1,4	3,1	1,7	0,9	0,2	0,1
<i>Cirsium arvense</i>			1,1											
<i>Cirsium eriophorum</i>	1,6	0,2						1,6						
<i>Cirsium palustre</i>		2	0,9	1,9	4,6		0,4	0,5	0,4	3,9	2,7	1,3	2,9	0,5
<i>Cirsium rivulare</i>	2			1,7	1,7	1,3	1,1		0,3	0,1	1,6			1,3
<i>Crepis biennis</i>	0,1	2,9	0,4	0,7	1,1	0,7	0,2	0,1		0,2				
<i>Crepis conyzifolia</i>		0,8	0,1	0,1	0,2		0,1			1,3	0,1			
<i>Cruciata leavipes</i>	1,3	2,4	1,4	2,6	2,4	1,7	1,2	2,6	0,1	0,5	0,1			
<i>Daucus carota</i>		1,2	0,5	0,5	0,1	0,4	0,1	0,3				0,1	0,1	0,1
<i>Euphrasia rosikoviana</i>									0,2	1,3		0,1		

Floristické zloženie porastov v % (7. experimentálny rok) – pokračovanie Tabuľky P9

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
<i>Fillipendula ulmaria</i>	11,5	2,1	0,3	2,3	1,7	1,4	0,3	0,6	0,5	0,2	0,4	0,4		0,1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	0,2													
<i>Galium mollugo</i>	5,8	2,5	1	0,5	4,2	2,2	1,3	0,4	2,1	1,7	2,2	0,2	3,6	1
<i>Galium uliginosum</i>	0,1				0,5		0,2	0,1				0,1		
<i>Geranium pratense</i>										0,2	0,1	0,1		0,1
<i>Geranium sylvaticum</i>	0,8	1,4	0,1	0,1	0,3	0,2								
<i>Geum rivulare</i>	1,6	1,2		0,1	1	0,2	0,1	0,3						0,6
<i>Heracleum sphondylium</i>								0,3						
<i>Hypericum perforatum</i>	7,8	3,7	1,7	3,2	3,1	0,6	0,4		1,6	1,7	0,4	0,3	0,8	0,1
<i>Leontodon autumnalis</i>			0,2	0,2					0,5	2,9	0,1	0,1		0,1
<i>Leontodon hispidus</i>					0,4						0,1			
<i>Leucanthemum vulgare</i>	0,1	1,6			0,3			0,1	0,2		0,1		0,1	
<i>Luzula sp.</i>								1,1						
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			0,1				0,1							
<i>Origanum vulgare</i>	1,7													
<i>Petasites hybridus</i>	2	0,7	0,2						0,1					
<i>Picea abies</i>	0,2													
<i>Pimpinella saxifraga</i>			0,6					0,1	3,2	1,8	0,2	0,5	0,7	0,3
<i>Plantago lanceolata</i>							0,4					0,1	0,1	0,1
<i>Plantago major</i>		0,4	0,1					0,1				0,1	0,1	0,1
<i>Plantago media</i>									0,1				0,2	0,1
<i>Ranunculus acris</i>	0,1	2	0,8	1,2	1,6	1,5	0,2	0,2	0,1	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1
<i>Ranunculus auricomus</i>				0,1				0,1						
<i>Silene dioica</i>		0,3				0,1	0,2	0,2					0,1	
<i>Silene viscosa</i>			0,1											
<i>Taraxacum officinale</i>		1	0,7	1,5		0,3	2,1	3	1,6	2,2	2,3	4,8	1,2	2
<i>Tithymalus cyparissias</i>		0,1			0,4	0,3	0,1				0,1	0,1	0,1	
<i>Tragopogon orientalis</i>	0,3	2	0,7	0,7	0,6	1,1	0,4	1,3	1,2	2,2	1,2	1,7	0,8	0,6
<i>Valeriana officinalis</i>	0,1	0,9	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	1,5	0,1	0,2	0,2	0,7	0,3
<i>Verbascum densiflorum</i>														0,1
<i>Veronica chamaedrys</i>	3,5	4,3	3,4	3,4	1,6	4,2	4,3	3,2	0,1	0,1	2,1	0,7	0,1	0,6
<i>Viola lutea</i>	0,1			0,1										
<i>Viola tricolor</i>		0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,7	0,4			0,1		0,1	0,1

Pozn.: /II – druhá kosba, /III – tretia kosba

Tabuľka P10 Hodnotenie porastov Jaccardovým indexom kvalitatívnej podobnosti (v %) v siedmom experimentálnom roku

Varianty		Spoločné druhy							
		1	2	3	4	5	6	7	8
IS _J	1	43,40*	30	25	26	29	26	26	28
	2	53,57	0	36	36	38	39	37	40
	3	42,37	62,07	0	35	33	37	35	38
	4	46,43	64,29	63,64	0	34	38	37	38
	5	55,77	71,70	58,93	64,15	0	39	35	37
	6	43,33	68,42	64,91	70,37	75,00	0	39	42
	7	44,83	64,91	61,40	69,81	64,81	70,91	0	42
	8	43,08	63,49	60,32	62,30	60,66	68,85	71,19	0

Pozn.: *porovnanie medzi stavom porastu v siedmom a prvom experimentálnom roku

Tabuľka P11 Hodnotenie porastov Gleasnovým indexom kvantitatívnej podobnosti (v %) v siedmom experimentálnom roku

Varianty		Spoločné druhy							
		1	2	3	4	5	6	7	8
IS _{J/G}	1	72,95*	30	25	26	29	26	26	28
	2	82,50	0	36	36	38	39	37	40
	3	59,99	89,89	0	35	33	37	35	38
	4	78,33	94,29	93,50	0	34	38	37	38
	5	78,48	92,89	89,79	94,03	0	39	35	37
	6	72,76	95,48	95,65	97,60	97,55	0	39	42
	7	74,03	93,38	94,07	96,60	93,42	95,73	0	42
	8	74,48	95,11	96,83	97,88	95,78	98,69	96,19	0

Pozn.: *porovnanie medzi stavom porastu v siedmom a prvom experimentálnom roku

Tabuľka P12 Produkcia sušiny (t.ha⁻¹) v prvej fáze experimentu

Rok	Využitie (kosba)	Variant							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	1	2,87	2,87	2,64	1,60	3,37	2,47	3,17	4,28
	2	-	-	-	0,98	-	-	0,74	-
	Σ	2,87	2,87	2,64	2,58	3,37	2,47	3,91	4,28
2.	1	6,33	1,76	2,67	1,16	2,19	1,94	1,11	2,21
	2	-	-	-	2,29	-	-	2,37	-
	Σ	6,33	1,76	2,67	3,45	2,19	1,94	3,48	2,21
3.	1	5,95	1,912	3,41	1,66	2,31	2,98	2,40	3,22
	2	-	-	-	1,25	-	-	1,02	-
	Σ	5,95	1,92	3,41	2,91	2,31	2,98	3,42	3,22
4.	1	4,48	1,79	2,75	1,48	2,43	1,61	0,80	2,81
	2	-	-	-	1,15	-	-	1,52	-
	Σ	4,48	1,79	2,75	2,63	2,43	1,61	2,32	2,81

Tabuľka P13 Produkcia sušiny (t.ha⁻¹) v druhej fáze experimentu

Rok	Využitie (Kosba)	Variant							
		1	2	3	4	5	6	7	8
5.	1.	5,37	4,77	5,18	4,09	4,24	4,84	4,52	1,99
	2.	-	-	1,25	1,05	-	1,278	1,39	2,23
	3.	-	-	-	-	-	-	-	0,73
	Σ	5,37	4,77	6,43	5,13	4,24	6,12	5,92	4,95
6.	1.	3,88	4,13	3,19	2,35	4,42	3,58	4,08	2,92
	2.	-	-	3,09	3,17	-	1,53	2,08	1,58
	3.	-	-	-	-	-	-	-	1,08
	Σ	3,88	4,13	6,28	5,52	4,42	5,11	6,16	5,59
7.	1.	3,03	2,70	2,22	1,75	3,43	2,85	2,70	2,17
	2.	-	-	1,24	0,89	-	0,97	1,50	1,49
	3.	-	-	-	-	-	-	-	0,70
	Σ	3,03	2,70	3,46	2,65	3,43	3,82	4,20	4,36

Tabuľka P14 Koncentrácia živín a látok v sušine (g.kg⁻¹) (1. experimentálny rok)

Var.	Využitie	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	1.	198,26	30,16	78,75	112,86	2,67	45,51	0,47	11,99	4,22
2	1.	211,04	31,19	80,04	102,04	2,29	48,49	0,43	11,70	4,47
3	1.	185,48	29,14	77,46	123,68	3,05	42,52	0,50	12,27	3,96
4	1.	175,61	24,37	71,02	146,00	2,92	13,43	0,54	4,75	2,78
	2.	168,91	31,37	86,59	114,02	2,56	14,69	0,51	6,34	4,42
5	1.	245,09	24,27	96,69	106,07	2,39	37,99	0,43	9,06	3,05
6	1.	257,56	27,54	115,32	120,06	3,21	15,65	0,57	10,35	4,54
7	1.	167,72	16,57	124,00	142,13	2,53	11,72	0,57	3,67	2,01
	2.	146,80	33,54	89,46	123,24	1,98	11,53	0,54	8,32	5,70
8	1.	222,67	25,91	85,96	113,00	2,55	10,58	0,45	9,40	3,56

Tabuľka P15 Koncentrácia živín a látok v sušine (g.kg⁻¹) (2. experimentálny rok)

Var.	Využitie	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	1.	198,80	28,70	73,20	131,50	2,10	16,50	0,40	9,50	3,92
2	1.	232,30	23,20	81,30	100,20	2,50	14,40	0,40	10,10	4,30
3	1.	216,30	25,10	73,80	113,00	2,30	15,80	0,40	10,6	4,31
4	1.	240,26	32,02	97,55	161,06	2,79	18,00	0,41	5,89	4,45
	2.	174,09	36,95	86,30	121,71	2,58	10,96	0,27	6,66	5,66
5	1.	238,40	26,30	101,40	115,80	2,60	14,00	0,50	8,90	5,00
6	1.	207,80	26,90	118,60	109,90	2,40	13,70	0,40	8,40	5,20
7	1.	195,85	23,95	189,92	151,56	2,97	15,67	0,57	7,70	3,96
	2.	160,96	34,02	99,07	115,29	2,51	11,00	0,34	11,71	6,16
8	1.	204,30	26,40	81,10	104,20	2,40	14,30	0,4	9,50	5,00

Tabuľka P16 Koncentrácia živín a látok v sušine (g.kg⁻¹) (3. experimentálny rok)

Var.	Využitie	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	1.	224,40	25,00	73,81	100,90	1,80	14,20	0,30	9,70	3,50
2	1.	224,30	29,90	86,62	124,90	3,00	15,10	0,30	14,30	5,00
3	1.	256,00	35,51	136,44	143,60	4,00	19,70	0,30	12,40	5,00
4	1.	196,95	29,93	74,01	152,26	2,51	14,19	0,27	8,00	3,90
	2.	154,90	40,84	99,43	154,63	2,54	16,12	0,43	15,03	6,55
5	1.	264,70	26,00	99,20	101,60	2,00	15,90	0,40	12,70	4,10
6	1.	316,40	49,70	195,44	151,50	3,50	22,80	0,40	18,10	6,80
7	1.	207,67	25,47	110,28	118,79	2,87	15,19	0,36	7,30	3,37
	2.	162,90	39,80	110,90	144,08	2,99	17,20	0,39	12,38	5,13
8	1.	301,10	41,64	198,32	174,50	3,10	24,20	0,50	20,00	6,80

Tabuľka P17 Koncentrácia živín a látok v sušine (g.kg⁻¹) (4. experimentálny rok)

Var.	Využitie	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	1.	221,10	39,70	81,11	116,90	2,20	14,80	0,30	9,50	7,30
2	1.	177,80	42,41	76,04	110,20	2,20	16,80	0,30	12,40	6,23
3	1.	179,00	38,32	75,04	132,20	2,9	16,50	0,30	12,10	6,60
4	1.	178,69	36,16	62,52	136,87	2,84	14,27	0,27	10,74	4,13
	2.	185,29	32,54	107,48	121,48	2,03	12,33	0,33	16,25	6,04
5	1.	189,71	34,54	88,62	103,00	1,80	16,40	0,30	9,50	6,42
6	2.	162,70	37,54	87,23	106,20	2,30	14,20	0,30	8,90	6,60
7	1.	162,93	29,16	73,38	161,05	2,99	14,59	0,30	14,03	4,73
	2.	175,17	28,07	101,93	123,59	2,59	12,92	0,48	20,30	5,72
8	1.	209,50	35,33	72,71	115,80	2,10	16,10	0,30	10,60	4,21

Tabuľka P18 Koncentrácia živín a látok v sušine (g.kg⁻¹) (5. experimentálny rok)

Var.	Kosba	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	1.	314,61	34,7	67,3	119,9	2,23	19,9	0,15	7,70	3,25
2	1.	262,32	37,2	79,9	120,6	1,95	20,6	0,20	9,55	2,35
3	1.	244,08	38,4	99,9	125,3	3,35	27,1	0,23	9,03	4,50
	2.	202,96	44,5	98,9	139,3	3,00	17,0	0,45	11,10	4,93
4	1.	252,08	38,6	90,2	142,7	2,47	19,3	0,12	8,47	3,80
	2.	200,41	47,1	84,0	153,9	2,57	13,7	0,37	10,80	5,80
5	1.	276,46	34,2	104,0	122,6	2,05	18,1	0,16	8,30	4,40
6	1.	234,81	37,5	94,7	123,0	2,70	19,3	0,15	6,75	3,85
	2.	176,24	49,0	88,8	153,2	2,97	15,2	0,38	12,24	5,15
7	1.	243,20	35,5	89,4	145,4	3,25	23,3	0,16	9,31	4,25
	2.	190,80	47,3	83,5	169,7	3,02	15,9	0,42	10,95	5,55
8	1.	240,50	39,7	104,0	191,9	3,65	29,2	0,15	9,25	4,35
	2.	220,49	46,3	77,8	158,1	2,45	19,9	0,14	10,20	5,40
	3.	198,78	45,8	81,7	173,6	3,05	14,6	0,37	12,25	5,50

Tabuľka P19 Koncentrácia živín a látok v sušine (g.kg⁻¹) (6. experimentálny rok)

Var.	Kosba	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	1.	261,92	24,8	79,4	103,6	2,18	21,4	0,43	12,40	4,24
2	1.	270,85	25,8	69,2	83,4	2,07	16,7	0,44	11,62	4,13
3	1.	233,22	45,3	74,1	107,0	2,98	18,1	0,45	7,87	3,19
	2.	194,66	31,9	94,1	140,7	3,42	17,7	0,60	14,95	5,05
4	1.	245,70	40,0	89,1	109,4	3,29	19,2	0,45	8,89	3,47
	2.	220,31	36,5	95,4	144,2	2,74	15,6	0,60	12,78	5,82
5	1.	267,25	25,0	141,3	99,7	2,35	14,8	0,45	8,31	2,56
6	1.	250,30	35,8	81,3	95,4	2,88	19,1	0,48	8,54	3,26
	2.	200,88	38,7	88,6	126,0	3,57	16,2	0,60	13,77	5,52
7	1.	240,15	40,3	78,2	113,9	3,15	23,5	0,51	9,46	3,54
	2.	224,76	36,1	99,6	142,9	3,33	15,9	0,62	11,38	5,37
8	1.	230,20	37,9	80,8	119,8	3,03	18,3	0,34	8,05	3,58
	2.	245,11	34,8	89,3	159,5	3,80	24,2	0,40	12,22	3,90
	3.	215,17	35,1	153,0	150,5	3,49	17,9	0,68	9,21	3,83

Tabuľka P 20 Koncentrácia živín a látok v sušine (g.kg⁻¹) (7. experimentálny rok)

Var.	Kosba	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	1.	281,71	27,6	76,1	117,1	2,08	18,8	0,16	10,45	4,51
2	1.	287,7	31,9	68,9	106,4	2,22	17,0	0,18	13,11	4,76
3	1.	240,35	31,9	78,8	136,5	2,95	17,6	0,17	10,61	4,48
	2.	230,72	43,6	91,2	154,4	2,90	13,1	0,16	16,33	6,91
4	1.	244,70	34,2	77,7	134,6	2,36	16,4	0,17	9,62	4,82
	2.	230,40	45,0	90,4	135,5	2,60	12,0	0,17	15,98	7,15
5	1.	299,00	26,8	99,0	100,5	1,80	16,1	0,18	9,28	4,28
6	1.	250,25	35,0	77,5	135,3	3,18	19,3	0,16	11,92	4,41
	2.	212,49	47,2	83,0	149,5	3,39	12,4	0,16	14,69	6,51
7	1.	240,66	36,0	74,5	138,6	3,42	15,8	0,18	7,38	4,72
	2.	229,85	44,4	75,6	141,0	2,92	11,9	0,15	12,42	6,05
8	1.	246,4	32,1	76,8	155,9	3,38	21,4	0,17	11,67	5,06
	2.	265,9	38,9	86,1	166,6	3,38	20,7	0,36	10,91	5,55
	3.	247,8	47,4	96,0	119,3	3,06	15,0	0,19	18,01	6,78

Tabuľka P 21 Výživná a energetická hodnota sušiny nadzemnej fytomasy v 5. experimentálnom roku

Variant	Kosba	ME (MJ.kg ⁻¹)	PDIE (g.kg ⁻¹)	PDIN (g.kg ⁻¹)	NEL (MJ.kg ⁻¹)	NEV (MJ.kg ⁻¹)
1.	1.	9,36	76,29	74,71	5,46	5,22
2.	1.	9,23	75,42	75,14	5,39	5,15
3.	1.	9,04	74,97	78,10	5,27	5,04
	2.	9,06	77,08	86,82	5,28	5,04
4.	1.	9,15	78,80	88,95	5,33	5,09
	2.	9,22	80,47	95,90	5,37	5,12
5.	1.	8,99	74,61	76,42	5,25	5,02
6.	1.	9,09	74,95	76,69	5,30	5,07
	2.	9,17	79,87	95,46	5,34	5,10
7.	1.	9,16	79,64	90,63	5,34	5,09
	2.	9,24	83,44	105,78	5,38	5,12
8.	1.	9,05	87,05	119,64	5,27	5,00
	2.	9,28	81,71	98,52	5,41	5,16
	3.	9,26	84,42	108,21	5,39	5,13

Tabuľka P 22 Výživná a energetická hodnota sušiny nadzemnej fytomasy v 6. experimentálnom roku

Variant	Kosba	ME (MJ.kg ⁻¹)	PDIE (g.kg ⁻¹)	PDIN (g.kg ⁻¹)	NEL (MJ.kg ⁻¹)	NEV (MJ.kg ⁻¹)
1.	1.	9,22	73,43	64,56	5,39	5,16
2.	1.	9,31	70,20	52,01	5,44	5,22
3.	1.	9,28	72,50	66,71	5,42	5,19
	2.	9,11	78,80	87,70	5,31	5,07
4.	1.	9,13	72,53	68,22	5,33	5,10
	2.	9,10	78,95	89,90	5,30	5,06
5.	1.	8,61	68,89	62,11	5,03	4,81
6.	1.	9,20	70,76	59,47	5,38	5,15
	2.	9,15	75,77	78,56	5,34	5,10
7.	1.	9,24	74,00	71,01	5,40	5,16
	2.	9,05	78,49	89,09	5,28	5,04
8.	1.	9,22	75,16	74,69	5,38	5,15
	2.	9,17	82,35	99,43	5,34	5,09
	3.	8,53	76,73	93,81	4,97	4,74

Tabuľka P 23 Výživná a energetická hodnota sušiny nadzemnej fytomasy v 7. experimentálnom roku

Variant	Kosba	ME (MJ.kg ⁻¹)	PDIE (g.kg ⁻¹)	PDIN (g.kg ⁻¹)	NEL (MJ.kg ⁻¹)	NEV (MJ.kg ⁻¹)
1.	1.	9,27	75,91	73,02	5,41	5,18
2.	1.	9,33	73,94	66,30	5,45	5,22
3.	1.	9,26	77,97	84,81	5,40	5,16
	2.	9,15	80,45	96,24	5,33	5,08
4.	1.	9,27	78,45	83,89	5,41	5,16
	2.	9,14	76,84	84,46	5,33	5,09
5.	1.	9,03	71,48	62,66	5,27	5,05
6.	1.	9,27	78,53	84,34	5,41	5,16
	2.	9,23	79,72	93,20	5,38	5,13
7.	1.	9,30	79,23	86,37	5,42	5,18
	2.	9,29	78,84	87,91	5,42	5,17
8.	1.	9,29	82,68	97,18	5,41	5,16
	2.	9,21	83,48	103,84	5,36	5,11
	3.	9,07	73,25	74,36	5,29	5,06

Názov: Revitalizácia opustených trávnych porastov

Autori: Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.
Ing. Norbert Britaňák, PhD.
Ing. Iveta Ilavská, PhD.

Editori: Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.
RNDr. Štefan Pollák

Grafická úprava: Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.
RNDr. Štefan Pollák
Ing. Mariana Jančová, PhD.

Autor fotografií: Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.

Vydanie: prvé

Vydavateľ: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum
Hlohovecká 2, 951 41 Lužianky

Rok vydania: 2020

Počet strán: 62

Tlač: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný
ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská
Bystrica

Formát: A5

Náklad: 100 ks

Nepredajné

ISBN 978-80-89800-16-2
EAN 9788089800162



ISBN 978-80-89800-16-2
EAN 9788089800162