

Ročník 9

Číslo 2/2015

Lúkarstvo a pasienkarstvo na Slovensku

Tematické číslo vydané pri príležitosti

42. medzinárodnej poľnohospodárskej a potravinárskej výstavy

Agrokomplex

20.-23. august 2015

NITRA

Obsah

Slovo na úvod <i>Iveta Ilavská</i>	3
Ekologická a produkčná podmienenosť trávnych porastov ako kritérium ich zatried'ovania <i>Lubomír Hanzes, Norbert Britaňák, Iveta Ilavská</i>	4
Exploatacia aluviálnej lúky a druhová diverzita <i>Vladimíra Vargová, Zuzana Kováčiková, Milan Michalec</i>	9
Vplyv manažmentu biotopov vysokohorských a mezofilných trávnych porastov na výšku úrody a obsah PDI a energie v krmive <i>Stela Jendrišáková</i>	12
Revitalizácia biotopov narušených pri výstavbe diaľnic <i>Janka Martincová, Miriam Kizeková</i>	16
Vplyv dlhodobého hnojenia na produkciu trávneho porastu <i>Ján Daniel, Michal Medvecký</i>	20
Floristické zloženie a zapojenosť rôznych typov miešaniek po aplikácii druhotného produktu z bioplynovej stanice <i>Zuzana Kováčiková, Vladimíra Vargová, Milan Michalec</i>	23
Výživná hodnota fytomasy po mechanickej úprave pokosu <i>Mariana Jančová, Štefan Pollák, Zuzana Dugátová, Miroslav Polák</i>	27
Využitie trávnych porastov vo výkrme volkov <i>Zuzana Dugátová, Mariana Jančová</i>	30
Primárna produkcia monokultúry <i>Festulolium</i> a d'atelinotrávnej miešanky v lokalite Banská Bystrica <i>Miriam Kizeková, Ľubica Jančová, Janka Martincová, Mariana Jančová, Zuzana Dugátová, Štefan Pollák</i>	34
Jastrabina východná (<i>Galega orientalis</i> Lam.) a jej perspektíva v slovenskom krmovinárstve <i>Iveta Ilavská, Norbert Britaňák, Lubomír Hanzes</i>	37
Porovnanie klíčivosti semien d'ateliny lúčnej dopestovanej na ornej pôde a z prísevu do trvalého trávneho porastu v rôznych experimentálnych podmienkach <i>Norbert Britaňák, Iveta Ilavská, Lubomír Hanzes, Katarína Hrčková, Štefan Pollák</i>	41
Zmeny v obsahu polyfenolov ako významných rastlinných metabolitov v plodoch brusnice vysokej (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) vplyvom hnojenia <i>Michal Medvecký, Ján Daniel, Alena Vollmannová, Stanislav Zupka</i>	43
Projekt Klímapark HUSK 1101/2.2.1./0158 <i>Alena Rogožníková, Milan Michalec</i>	47
Deň poľa 2015 – Liptovský Ondrej <i>Jozef Čunderlík</i>	51

Slovo na úvod

Vážení čitatelia,

dostáva sa k vám druhé tohtoročné číslo odborného časopisu VÚTPHP Banská Bystrica, ktorý sa zameriava na komplexný výskum trávnych porastov a systémov hospodárenia v podhorských a horských regiónoch. Zabezpečuje výskum a zhromažďovanie poznatkov z oblasti trvalo udržateľného využívania a ochrany prírodných zdrojov pre pestovanie rastlín a chov zvierat, zabezpečenie kvality a konkurencieschopnosti výrobkov poľnohospodárskeho pôvodu pre potravinárske a nepotravinárske využitie, produkčného a mimo-produkčného vplyvu poľnohospodárstva na životné prostredie a rozvoj vidieka a transfer poznatkov výskumu užívateľom. Tvorí projekčné, prognostické a koncepčné štúdie týkajúce sa jednotlivých typov porastov, spôsobov hospodárenia na trávnych porastoch a pasenia hospodárskych zvierat. Časopis Lúkarstvo a pasienkarstvo na Slovensku sa vo svojich príspevkoch snaží podať čitateľom informácie o rozhodujúcich aktivitách pracovníkov ústavu, ktoré buď priamo alebo nepriamo súvisia s našou činnosťou. Hoci od vydania prvého čísla neubehlo veľa času, pracovníci ústavu sa môžu pochváliť viacerými úspešnými akciami, ktoré zorganizovali alebo sa na organizovaní výrazne podieľali.

Prvé číslo časopisu vyšlo aj v tomto roku pri príležitosti 21. celoslovenského Dňa poľa v Liptovskom Ondreji (21. máj 2015), ktorý bol zameraný na krmoviny a spojený s výstavou poľnohospodárskej techniky. Odborným garantom a spoluorganizátorom je NPPC - VÚTPHP Banská Bystrica. Aj na tomto Dni poľa sa konal odborný seminár na tému: *Efektívne systémy využívania trávnych porastov a dotačné podpory v agrosektore*, na ktorom odznali tri prednášky:

1. Význam trávnych porastov v poľnohospodárskej krajine, prednášajúca: Ing. Iveta Ilavská, PhD.

2. Pasenie hospodárskych zvierat, prednášajúca: Ing. Zuzana Dugátová

3. Aktuálne problémy dotačnej politiky, prednášajúca: Ing. Jarmila Dubravská, PhD.

Tomuto ročníku veľmi neprialo počasie, ale aj tak bola návštevnosť na seminári i na samotnom Dni poľa uspokojivá.

V súčasnom období sme pred koncom riešenia rezortného projektu výskumu a vývoja na roky 2013–2015: *„Udržateľné a efektívne systémy hospodárenia na trávnych porastoch“* (HOSTRAPO), naše aktivity sú počas vegetačného obdobia zamerané predovšetkým na napĺňanie cieľov a parametrov, vyplývajúcich z uvedeného projektu. Ako sme vás už informovali v prvom tohtoročnom čísle, projekt sa člení na dve čiastkové úlohy a tie sa delia každá na dve výskumné etapy. Tieto ďalej na jednotlivé konkrétne subetapové úlohy, pričom spolu sa v tomto výskumnom období rieši 17 subetapových úloh. Z dosiahnutých výsledkov sa každoročne pripravujú výskumné správy, v tomto roku to boli priebežné správy za dva roky riešenia projektu.

Okrem vlastnej výskumnej činnosti v teréne s následným spracovávaním získaných podkladov, patrí k činnostiam, ktoré sa na ústave pravidelne realizujú, aj zapájanie sa do prípravy a riešenia projektov. V súčasnosti sa na ústave, popri rezortnom projekte, riešia tieto projekty:

- ♣ OP VÝSKUM A VÝVOJ Priorita 2. Podpora výskumu a vývoja Opatrenie: 2.2 Prenos poznatkov a technológií získaných výskumom do praxe. *Manuál pratotechniky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok tetrova hôľneho vo vysokohorských oblastiach*. Partnerom projektu je Národné lesnícke centrum vo Zvolene (projekt je skončený, prebieha následné päťročné monitorovacie obdobie).

- ♣ APVV - 0098-12 *Analýza, modelovanie a hodnotenie agroekosystémových služieb*. Doba trvania 2013-2017. Partnerom projektu je VÚPOP Bratislava (súčasť NPPC).
- ♣ Projekt cezhraničnej spolupráce HU-SK 1101 *Klimatický park* na roky 2013-2015. Partnerom je Univerzita Corvinus Budapest, BCE Inovačné centrum Nonprofit Budapest.

Jedným z dôležitých výstupov výskumnej činnosti je publikačná aktivita. Výskumní a vedeckí pracovníci ústavu pravidelne pripravujú príspevky do vedeckých, odborných i populárnych periodík, v rámci finančných možností ústavu sa so svojimi prezentáciami zúčastňujú na domácich i medzinárodných vedeckých konferenciách a odborných seminároch. Aj takouto formou sa zviditeľňuje naša práca.

Pri hodnotení činnosti ústavu treba spomenúť aj poradenské a iné služby, ktoré pracovníci vykonávajú: V priebehu roka sa v laboratóriu VÚTPHP (odbor Agrochémie) analyzujú vzorky rastlinného materiálu (aj siláži) pre poľnohospodárske subjekty a SHR, vzorky ovzdušia či pôdy. Podľa požiadaviek zadávateľov sa tvoria projekty zúrodnenia trvalých trávnych po-

rastov, zatrávnenia ornej pôdy, projekty lúčno-pasienkových hospodárstiev. V rámci služieb sa priebežne vykonávajú prísevy, vedúce k zlepšovaniu trávnych porastov, prísevy futbalových ihrísk a iných verejných plôch. Poradenstvo sa týka aj problematiky pestovania drobného ovocia a energetickej vrb. Drobným pestovateľom sa realizuje predaj odrezkov vrb a sadeníc brusnice pravej pre začínajúcich, ale aj pokročilých pestovateľov (pracovisko v Kriovej). Na pracovisku v Diviakoch sa uskutocňuje čistenie, sušenie a uskladnenie trávnych osív pre pestovateľov z celého Slovenska.

Aktivít je dosť, no čo nás mrzí je to, že sa každoročne znižujú finančné prostriedky na rezortný výskum. To ide takmer vždy ruka v ruku s redukciou počtu pracovníkov. Každé ďalšie takéto opatrenie vplyva na kvalitu vzťahov na pracovisku, prenesene teda aj na samotný výkon a v konečnom dôsledku môže byť aj krokom likvidácnym...

Iveta Ilavská

Ekologická a produkčná podmienenosť trávnych porastov ako kritérium ich zatried'ovania

Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD., Ing. Norbert Britaňák, PhD., Ing. Iveta Ilavská, PhD.,
NPPC Lužianky - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Banská Bystrica, Regionálne výskumné pracovisko Poprad

Rôznorodosť abiotických podmienok stanovíšť je, popri biotických vzťahoch, základným determinantom rozmiestnenia, fungovania a udržiavania biocenóz v krajinom priestore. Vzťahy a citlivosť organizmov na jednotlivé subsystémy abiotického komplexu sú zložité a do značnej miery závislé aj na ich synergickom efekte. Podmienenosť fyto a zoocenóz závisí teda od rozsahu tolerancie na jednotlivé faktory

a ich spoločného pôsobenia. Pri štúdiu fytoocenóz sa zameriavame na zákonitosti zoskupenia, ich štruktúru, kvalitatívne a kvantitatívne parametre, vplyv vonkajšieho prostredia a vzájomné vzťahy ich jednotlivých komponentov.

Len časť trvalých trávnych porastov sú pôvodnými, klimaxovými spoločenstvami, ktoré sú presnou funkciou komplexu stanovištných podmienok. Charakter subsys-

tému abiotického komplexu na týchto stanovištiach zabraňuje ich sukcesnému postupu až do štádia lesného spoločenstva. Vzťah medzi porastom a funkciou stanovišťa sčasti platí aj pre poloprírodné trávne porasty, ktoré však už pre svoje zachovanie potrebujú dodatočnú energiu, ktorá popri abiotickom komplexe výrazne ovplyvňuje ich charakter.

Potreba poznať, vedieť definovať a triediť lúčne fytocenózy nie je samoúčelná. Význam inventarizácie a zatriedovania rastlinných spoločenstiev nespadá len do oblasti samotnej syntaxonómie, ale má potenciál praktického využitia aj v druhej a územnej ochrane, krajinnej ekológii, agrárnej politike, v rastlinnej a živočíšnej výrobe a pod. Dokumentácia a klasifikácia fytocenóz naberá v súčasnosti na význame aj z hľadiska klimatických zmien a potreby ochrany prírodných zdrojov, kde slúži ako nástroj interpretácie ekologických informácií.

Na VÚTPHP bola v rokoch 2003 – 2005 navrhnutá a následne overená metodika typológie a klasifikácie trvalých trávnych porastov. Overovanie sa uskutočnilo v okresoch Banská Bystrica, Dolný Kubín, Humenné, Kysucké Nové Mesto, Poprad, Tvrdošín a Zvolen, v 14 katastrálnych územiach a v 39 krajinných segmentoch na celkovej výmere 2 941 ha. Metodika poskytuje možnosť pre objektívne označovanie a triedenie trávnych ekosystémov z hľadísk produkčných, ekonomicky podložených, ale aj z hľadiska mimoprodukčných funkcií, určujúcich multifunkčné využívanie horskej poľnohospodárskej krajiny. Trávne porasty sa na základe predmetnej typológie triedia na typy a subtypy. Produkčno-ekologická klasifikácia TTP nadväzuje na komplexnú typológiu, ako druhá etapa a to konkrétnym hodnotením z produkčných, kvalitatívnych a mimoprodukčných aspektov. Pri klasifikácii sa porasty rozdeľujú na lúky a pasienky, s priradením konkrétneho PPS (prírodného produkčného stupňa). Detailná klasifikácia a typológia s tabuľkami, zásadami a kritériami zatriedovania je uve-

dená v záverečnej správe predmetného projektu (Krajčovič, Kanošová, 2005).

Predmetom príspevku je, na základe uvedenej metodiky, klasifikovať lúčne spoločenstvá v Národnom parku Nízke Tatry, extraviláne obce Liptovská Teplička. Väčšina územia spadá do krajinnej časti Kráľovohoľských Tatier – Teplickej kotliny. Budujú ju mezozoické horniny série Veľkého boku (sliene, slienité vápence, bridlice a i.). Najväčšia výmera poľnohospodárskeho pôdneho fondu pripadá na kambizeme, pomerne vysoké zastúpenie majú rendziny, pričom v katastrálnom území sa nachádzajú aj organozeme. Z hľadiska fytogeografického členenia Slovenska (Futák, 1984) patrí sledované územie do oblasti západokarpatskej flóry (*Carpaticum occidentale*) a obvodu flóry vysokých (centrálnych) Karpát (*Eucarpaticum*). Súčasné druhové zloženie porastov je determinované zmenou ich využívania, pričom pôvodné bohaté lúky zostali zachované na fragmentoch alúvií vodných tokov a lesných čistín. V niektorých častiach územia sa však už nachádzajú aj rôzne sukcesné štádiá, charakteristické šírením drevín ale aj niektorých expanzívnych druhov tráv.

V záujmovom území sme mapovali 12 honov, ktoré sme popísali z hľadiska ich zemepisnej polohy, nadmorskej výšky a celkovej výmery. Hony sme následne na základe zásad typológie a produkčno-ekologickej klasifikácie zatriedili do príslušných typov a subtypov, a po rozdelení na lúky a pasienky im boli priradené PPS.

Mapované lokality sa nachádzali v nadmorskej výške od 900 m (Mokrad') až po 1350 m (Panská hoľa) (tab.1), pričom 6 honov z 12 bolo v nadmorskej výške nad 1000 m. Najnižšiu výmeru (3,8 ha) mal hon Pri Mravčakovi a naopak najvyššiu Horný Zálom, s rozlohou 73 ha. Súčet rozlohy všetkých honov bol 245,8 ha. Pri určovaní prvotných typov porastov sa zohľadňuje najmä hľadisko ich vzniku a pri niektorých aj hospodárska podmienenosť (TYP 3 a 4). V našom záujmovom

území sme na základe týchto kritérií priradili 9-tim porastom TYP 2, čo sú poloprírodné – seminaturálne porasty (tab. 2). Tieto porasty podľa charakteristiky (Krajčovič, Kanošová, 2005) vznikli v lesnom pásme zničením lesov prírodnými živlami alebo odlesnením. Udržávajú sa prírodnými procesmi (zaplavovaním, podmäčanim, spásaním zverinou), alebo zásahmi človeka (kosením, spásaním a ošetrovaním), zabraňujúcimi spätnej sukcesii lesa. Sú tiež charakteristické výskytom viacerých endemických a chránených rastlín a pri pravidelnom obhospodarovaní aj dobrou retenčnou a protieróznou schopnosťou na úrovni pozitívnej bilancie tvorby pôdy. Aj na našom experimentálnom území bolo v porastoch identifikovaných veľa ohrozených ale aj chránených druhov ako *Campanula serrata* (KIT.) HENDRYCH., *Crocus heuffelianus* HERB., *Aquilegia vulgaris* L., *Convallaria majalis* L., *Gentiana cruciata* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. BR. Na vlhších stanovištiach ako napríklad hon Mokrad' zase *Dactylorhiza majalis* (RCHB.) P. F. Hunt et Summerh., *Pedicularis palustris* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Primula farinosa* L. a iné. Mnohé z týchto taxónov boli súčasťou druhové zloženia aj ďalších dvoch typov a to produkčných porastov (TYP 3), ktorý sme priradili honom Horný a Dolný Zálom a TYPU 4 (produkčne obmedzené porasty), ktorým bol porast na hone Panská hoľa. Práve hony Horný a Dolný Zálom patria z výmery trvalých trávnych porastov, ktoré obhospodaruje PPD Liptovská Teplička k tým relatívne intenzívnejšie využívaným, s akcentom najmä na kvalitu krmu. Z hľadiska SUBTYPU boli preto tieto porasty zaradené do kategórie 3.1 (poloprírodné – produkčné). Špecifickou lokalitou je hon Panská hoľa, ktorý by mal za normálnych okolností charakter poloprírodného – seminaturálneho porastu s niektorými znakmi hôľneho spoločenstva, avšak v dôsledku chýb pri obhospodarovaní v minulosti (nadmerné spásanie ovcami a následná infestácia porastu druhom *Deschampsia*

caespitosa (L.) P. Beauv.) je väčšina jeho výmery narušená. Na tieto skutočnosti poukazuje aj jeho zaradenie do TYPU 4 (produkčne obmedzené porasty) a následne SUBTYPU, ktorým je v tomto prípade 4.5 (poškodené – degradované porasty). Väčšina porastov zaradená do TYPU 2 mala následnú bližšiu špecifikáciu z hľadiska ekologickej podmienenosti vyhovujúcu SUBTYPU 2.1, čo sú horské – subalpínske a montánne porasty, s výskytom v nadmorskej výške 800 – 1300 m (tab. 2). Jedná sa o fytocenózy so špecifickým floristickým zložením, odlišiteľným od porastov vyskytujúcich sa v nižších nadmorských výškach. Ďalšie dva subtypy priradené k TYPU 2 sú príznačné najmä špecifickým vodným režimom stanovišťa. Pri hone Mokrad' sa jedná o polozamokrený – mezohygrofilný porast (SUBTYP 2.4), ktorých výskyt je najmä na delúviách spodných častí svahov, v alúviách horských, podhorských a údolných potokov, či vo väčších terénnych depresiách. Porastovo sú pestré s výskytom viacerých hodnotných a chránených druhov rastlín, ale ja vlhkomilných drevín. Porast na hone Terasy je naopak na výsušnom stanovišti s vyššou svahovitosťou a južnou expozíciou. Svojou charakteristikou splňa kritéria na zaradenie do SUB-TYPU 2.6, čo sú polosuché – mezoxerofilné porasty, ktoré sa vyvinuli najmä na vápencových a dolo-mitických pôdotvorných substrátoch.

Z hľadiska produkčno – ekologickej klasifikácie zatriedujeme porasty do príslušných PPS s prihliadnutím skôr na spôsob ich exploatácie a produkčné a kvalitatívne parametre. Pri základnej diferenciácii bolo z dvanástich hodnotených porastov desať lúčnych ekosystémov a dva pasienkové. Pri lúčnom spôsobe využívania sme PPS L2 (poloextenzívne lúky) priradili šiestim porastom, a to na honoch Pred Zatračaná, Pri Mravčakovi, Zaploty, Doný Zálom, Horný Zálom a Ireky. Ide o dvojkosné lúky, s prípadným spásaním mláďzí. Extenzívne lúky (PPS L3) boli na honoch Doštianka, Valkoveň a Terasy. Od PPS L2 sa extenzívne lúky líšia tým, že ide

prevažne o jednokosne využívané porasty so spásaním mláďzí (prípadne aj jesenným prepásaním). Termín kosby je dokonca kvitnutia hlavných zložiek porastu. Posledným prírodným produkčným stupňom pri lúkach bol L4 (Mokrade) na hone Mokrad'. Aj keď nie na celej ploche, ale na väčšej časti tohto honu je až do letného obdobia vyššia hladina podzemnej vody (alúvium Čierného Váhu), čo významne determinuje intenzitu a spôsob obhospodarovania tejto vlhkej lúky. Jedná sa o prevažne jednokosné využívanie, s kosbou v letnom období po vyschnutí povrchu pôdy. Pri klasifikácii pasienkových porastov sme na našom experimentálnom území lokalizovali PPS P3 (poloextenzívne pasienky) na hone Zadoštianka a PPS P5 (horské a vysokohorské pasienky) na hone Panská hoľa. Pasenie na hone Zadoštianka sa realizuje honovým spôsobom, pričom PPD tu pasie jalovice a kravy bez trhovej produkcie mlieka. Aj keď hon Panská hoľa patrí z väčšej časti medzi produkčne obmedzené porasty, determinantom jeho využí-

vania je jeho charakter a poloha. Horské a vysokohorské pasienky (800 – 1300 m n. m.) sa využívajú voľným alebo aj honovým spásaním, pričom sezóna spásania sa kvôli ekologickým podmienkam oproti nižšie položeným pasienkom výrazne skracuje.

Význam typológie a klasifikácie trávnych porastov sa nezužuje len na samotné mapovanie a potrebu poznania týchto fytocenóz. Môže byť dôležitým zdrojom informácií a nástrojom rozhodovania rôznych záujmových odvetví v krajinnom priestore. V neposlednom rade je možné oceniť takto získané informácie aj v procese poľnohospodárskej výroby, a to nie len z hľadiska samotnej inventarizácie tejto časti poľnohospodárskeho pôdneho fondu. Má potenciál slúžiť aj pri plánovaní a organizovaní živočíšnej výroby, nastavovaní dotačných titulov v podnikoch, vymedzovaní území vhodnejších na ochranu a pod.

Tabuľka 1 Základné priestorové a orografické ukazovatele honov

Hony	Rozloha (ha)	Severná šírka °N	Východná dĺžka °E	Nadmorská výška (m)
Pred Zatračané	6	48° 56' 619''	20° 06' 909''	956
Pri Mravčakovi	3,8	48° 56' 704''	20° 07' 141''	947
Zaploty	6	48° 57' 539''	20° 06' 021''	941
Zadoštianka	12	48° 58' 246''	20° 03' 515''	1180
Dolný Zálom	37	48° 58' 896''	20° 04' 561''	1143
Horný Zálom	73	48° 58' 727''	20° 03' 773''	1172
Doštianka	18	48° 58' 089''	20° 04' 013''	1207
Ireky	20	48° 58' 276''	20° 04' 826''	1010
Valkoveň	12	48° 58' 003''	20° 05' 899''	970
Mokrad'	16	48° 57' 380''	20° 06' 240''	900
Panská hoľa	12	48° 56' 150''	20° 03' 230''	1350
Terasy	30	48° 57' 500''	20° 05' 590''	973

Tabuľka 2 Typologické zaradenie a produkčno-ekologická klasifikácia honov

Hony	TYP	SUBTYP	PPS
Pred Zatračané	TYP 2 (Poloprírodné – seminaturálne porasty)	2.1 (horské – subalpínske a montánne)	L2 (poloextenzívne lúky)
Pri Mravčakovi	TYP 2 (Poloprírodné – seminaturálne porasty)	2.1 (horské – subalpínske a montánne)	L2 (poloextenzívne lúky)

Zaploty	TYP 2 (Poloprírodné – seminaturálne porasty)	2.1 (horské – subalpínske a montánne)	L2 (poloextenzívne lúky)
Zadoštianka	TYP 2 (Poloprírodné – seminaturálne porasty)	2.1 (horské – subalpínske a montánne)	P3 (poloextenzívne pasienky)
Dolný Zálom	TYP 3 (produkčné porasty)	3.1 (poloprírodné – produkčné)	L2 (poloextenzívne lúky)
Horný Zálom	TYP 3 (produkčné porasty)	3.1 (poloprírodné – produkčné)	L2 (poloextenzívne lúky)
Doštianka	TYP 2 (Poloprírodné – seminaturálne porasty)	2.1 (horské – subalpínske a montánne)	L3 (extenzívne lúky)
Ireky	TYP 2 (Poloprírodné – seminaturálne porasty)	2.1 (horské – subalpínske a montánne)	L2 (poloextenzívne lúky)
Valkoveň	TYP 2 (Poloprírodné – seminaturálne porasty)	2.1 (horské – subalpínske a montánne)	L3 (extenzívne lúky)
Mokrad'	TYP 2 (poloprírodné - seminaturálne porasty)	2.4 (polozamokrené – mezohygrofilné)	L4 (mokrade)
Panská hoľa	TYP 4 (produkčne obmedzené porasty)	4.5 (poškodené – degradované)	P5 (horské a vysokohorské pasienky)
Terasy	TYP 2 (poloprírodné - seminaturálne porasty)	2.6 (polosuché – mezoxerofilné)	L3 (extenzívne)

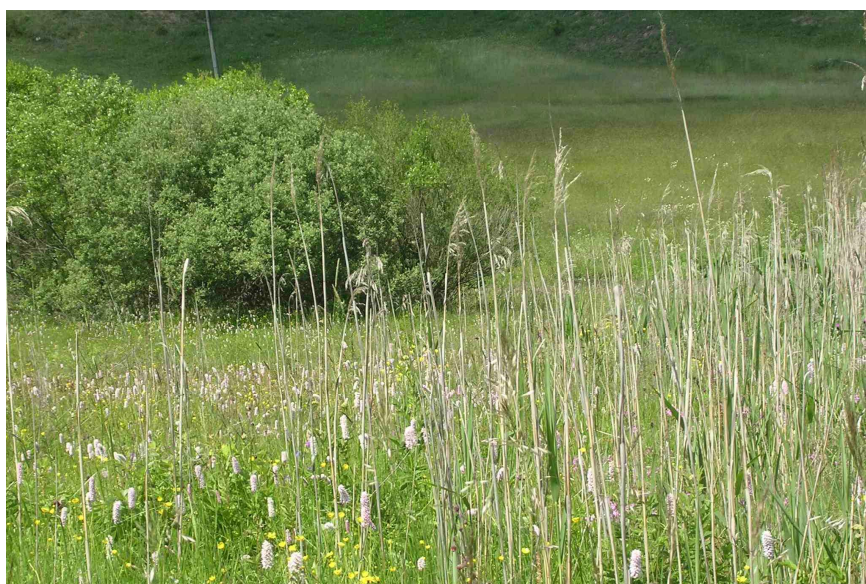
Literatúra

FUTÁK, J. 1984. Fytogeografické členenie Slovenska. In: BERTOVIČ, L. [ed.]. *Flóra Slovenska IV/I*. Bratislava: Veda, 1984, s. 418-420.

KRAJČOVIČ, V., KANOŠOVÁ, K. 2005. Overovanie typológie a klasifikácie trvalých trávnych porastov vo vybraných lokalitách : záverečná správa. Banská Bystrica : VÚRV – ÚTPHP, 2005, 56 s.

Pod'akovanie

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 „Manuál pratotechniky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetra hŕňneho vo vysokohorských oblastiach“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Obr. 1 SUBTYP 2.4 (polozamokrené – mezohygrofilné porasty) v Liptovskej Tepličke (foto Ľ. Hanzes)



Obr. 2 Produkčne obmedzený porast (TYP 4) na hone Panská hoľa (foto Ľ. Hanzes)

Exploatácia aluviálnej lúky a druhová diverzita

Ing. Vladimíra Vargová, PhD., Ing. Zuzana Kováčiková, PhD., Ing. Milan Michalec, CSc.
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov
a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica

Úvod

Trávne porasty sú zdrojom tradičných rastlinných druhov, prírodného bohatstva krajiny a svojou rôznorodosťou predstavujú najvyššiu diverzitu rastlinných druhov na poľnohospodárskej pôde. Druhové zloženie trávnych porastov je výsledkom pôsobenia interakcií všetkých ekologických faktorov v ekosystéme a zároveň spôsobu a intenzity využívania.

Floristická diverzita zohráva dôležitú úlohu pri stabilite a produkcii trávneho ekosystému a predstavuje celkovú rozmanitosť druhov žijúcich na konkrétnom stanovišti. Prostredie bohatšie na živiny nemusí ovplyvňovať rozmanitosť druhov. Pri vyššej zásobe živín v pôde, druhové bohatstvo rastlín obvykle klesá. Diverzita trávnych druhov sa mení v závislosti od aktuálnych podmienok prostredia, ktorým je vystavená ďalšia existencia či zánik

druhov. Vysoká diverzita je zvyčajne spojená s relatívne nízkou produktivitou, ktorá je odrazom zásoby prístupných živín na stanovišti a aj od spôsobu obhospodarovania trávneho porastu.

Materiál a metódy

V príspevku uvádzame výsledky pokusu za obdobie rokov 2013 – 2014. Pokus bol založený v roku 1961 na parcele vo Veľkej Lúke blokovou metódou, s veľkosťou pokusnej parcely 32 m². Nachádza sa v západnej časti Zvolenskej kotliny v nadmorskej výške 350 m n.m. Z fytoecologického hľadiska bol trávny porast charakterizovaný ako zväz *Alopecurion pratensis*. Pokus pozostáva z desiatich variantov s rôznou úrovňou hnojenia (tabuľka 1). Na začiatku vegetačného obdobia bol z celkového množstva aplikovaný v celej dávke fosfor, draslík a 65 % dusíka. Druhá

dávka N bola dodaná po prvej kosbe. Zmeny v botanickom zložení boli hodnotené pred každou kosbou metódou redukovanej projektívnej dominancie podľa Regala (1956) v období rokov 2013 – 2014. Prevládajúce druhy v poraste boli ovsík vyvýšený, psiarka lúčna, tomka voňavá,

lipnica lúčna. V rokoch 2013 až 2014 bol v jednotlivých kosbách pre výpočet diverzity a vyrovnanosti použitý Shannonov index. Index diverzity nám určuje druhové bohatstvo porastu a index vyrovnanosti sa zakladá na rovnomernosti zastúpenia jednotlivých druhov.

Tabuľka 1 Varianty pokusu

Varianty/ dodané živiny (kg.ha ⁻¹)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Pomer živín							
			1 : 0,30 : 0,8				1 : 0,15 : 0,4			
N	0	0	50	100	150	200	50	100	150	200
P	0	22	15	30	45	60	7,5	15	22,5	30
K	0	41,5	40	80	120	160	20	40	60	80

Shannonov index diverzity (Begon, Harper a Townsend, 1997):

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

H- index diverzity

S – celkový počet druhov v snímke

P_i – podiel i-teho druhu na snímke

Shannonov index vyrovnanosti (Begon, Harper a Townsend, 1997):

$$J = \frac{- \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i}{\ln S}$$

J – index vyrovnanosti

S – celkový počet druhov v snímke

P_i – podiel i-teho druhu na snímke

Výsledná hodnota sa pohybuje v intervale 0 (sledovaný porast je nevyrovnaný) až 1 (prítomné rastlinného druhy majú vyrovnanú distribúciu v trávnom poraste).

Výsledky

Diverzita porastu sa často spája s produkčnou schopnosťou porastu. Výskumy poslednej dekády demonštrujú pozitívny efekt druhovej bohatosti rastlín, napr. na zvyšovanie produkcie nadzemnej fyto-masy. Darwinova hypotéza hovorí, že diverzifikácia vedie k väčšej produktivite, a tým aj väčšej stabilite ekosystému. Väčšia druhová diverzita trávnych ekosystémov zvyšuje produktivitu rastlinnej fyto-masy. V roku 2013 sa Shannonov index diverzity na variantoch pohyboval v prvej kosbe od

2,318 - 2,741, v druhej kosbe 2,173 – 2,793 a v tretej kosbe od 1,814 – 2,929 (tabuľka 2). Na nehnojenom variante sme zaznamenali zníženie indexu diverzity v tretej kosbe o hodnotu 0,195. Dávky 50, 100 a 150 kg dusíka s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 zvyšovali index diverzity výraznejšie ako obdobné varianty s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4. Najvýraznejší pokles Shannonovho indexu diverzity (1,814) bol v tretej kosbe na variante 6 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8.

Tabuľka 2 Shannonov indexu diverzity (H)

Rok	Kosba	Variant									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2013	1	2,741	2,410	2,443	2,524	2,462	2,477	2,694	2,607	2,528	2,318
	2	2,471	2,702	2,754	2,793	2,395	2,173	2,676	2,770	2,716	2,463
	3	2,546	2,415	2,630	2,929	2,650	1,814	2,696	2,735	2,608	2,408
2014	1	2,539	2,373	2,244	2,378	2,466	2,141	2,540	2,492	2,385	2,196
	2	2,672	2,637	2,544	2,535	2,569	2,493	2,564	2,639	2,621	2,174
	3	2,438	2,652	2,737	2,757	2,332	1,656	2,696	2,554	2,595	2,170

V ďalšom roku sa index diverzity v 1. kosbe znížil. Najnižší bol na variante 6 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 a najvyšší na variante 7 s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4. Mierne zvyšovanie Shannonovho indexu diverzity sme zistili pri variantoch s fosfo-

rečno-draselným hnojením a na variantoch s 50, 100 a 150 kg dávkou dusíka pri obidvoch pomeroch živín. Najnižšiu hodnotu indexu (1,656) sme zaznamenali v tretej kosbe na variante 6 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8.

Tabuľka 3 Shannonov indexu vyrovnanosti (J)

Rok	Kosba	Variant									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2013	1	0,887	0,758	0,816	0,817	0,785	0,790	0,847	0,856	0,830	0,739
	2	0,812	0,839	0,878	0,878	0,775	0,725	0,821	0,861	0,866	0,775
	3	0,812	0,750	0,839	0,890	0,823	0,571	0,818	0,872	0,843	0,739
2014	1	0,799	0,792	0,749	0,808	0,810	0,715	0,789	0,832	0,760	0,710
	2	0,840	0,829	0,823	0,833	0,819	0,785	0,796	0,820	0,836	0,703
	3	0,800	0,845	0,885	0,879	0,766	0,563	0,860	0,853	0,817	0,751

Hodnoty Shannonovho indexu vyrovnanosti (J) sa v prvej kosbe roku 2013 pohybovali od 0,739 – 0,887 (tabuľka 3), v druhej a tretej kosbe hodnoty mierne stúpili. Najvyrovnanejší porast počas všetkých kosieb bol na variante 8 s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,3. Výrazné zníženie indexu vyrovnanosti o 0,199 bolo na variante 6 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8, kde sa zistil aj najnižší index vyrovnanosti v roku 2013. V takmer všetkých kosbách varianty so 150 a 200 kg dávkou dusíka s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4 dosiahli vyšší index vyrovnanosti ako obdobné varianty s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8. Nižšie dávky dusíka (50 a 100 kg) s rovnakým pomerom živín,

index vyrovnanosti v druhej a tretej kosbe znížovali.

V roku 2014 klesol index vyrovnanosti v prvej kosbe takmer na všetkých variantoch, výnimkou bol variant 5 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8. V ďalších kosbách nastalo mierne zvýšenie indexu vyrovnanosti. Nižšie hodnoty indexu vyrovnanosti sme mohli pozorovať na variante 6 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 a variante 10 s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4. Najnižšia hodnota J (0,563) bola v tretej kosbe na variante 6 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8, rovnako ako pri indexe diverzity. Naopak, najvyššia hodnota indexu vyrovnanosti 0,885 sa zistila na variante 3 v tretej kosbe. Keď sa index vyrovnanosti približuje

k hodnote 1, znamená to, že porast pri tomto spôsobe využívania je najvyrovnanjší.

Záver

Vyhodnotením Shannonovho indexu vyrovnanosti sa zistil najvyrovnanjší porast na variante 8 (100 kg N; 15 Kg P; 40 kg K) v oboch rokoch 2013 a 2014. Varianty s nižšou dávkou dusíka (50 a 100 kg) s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 dosiahli vyšší Shannonov index vyrovnanosti v druhej a tretej kosbe a varianty s vyššou dávkou dusíka (150 a 200 kg) s rovnakým pomerom živín mali vyšší index vyrovnania

nosti v prvej a druhej kosbe. Najvyššie hodnoty indexu vyrovnanosti boli na variante 4. V roku 2014 vyrovnanosť na takmer všetkých variantoch mierne klesla.

Najvýraznejší pokles Shannonovho indexu diverzity medzi jednotlivými kosbami sa zaznamenal na variante 6 (200 kg N; 60 kg P; 160 kg K). Na nehojenom variante sa prejavilo zníženie indexu diverzity k tretej kosbe v roku 2013, pričom v roku 2014 nastalo mierne zvýšenie. Z hľadiska indexu diverzity bol najvyrovnanjší porast na variante 10 (200 kg N; 30 kg P; 80 kg K).

Podakovanie

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 „*Manuál pratotechniky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetrova hôľneho vo vysokohorských oblastiach*“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Vplyv manažmentu biotopov vysokohorských a mezofilných trávnych porastov na výšku úrody a obsah PDI a energie v krmive

Ing. Stela Jendrišáková, PhD.

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

V príspevku prezentujeme výsledky z dvojročného monitoringu dvoch typov trávnych porastov. Cieľom práce bolo vyhodnotiť vplyv obhospodarovania vysokohorských a mezofilných trávnych porastov na výšku úrody sena a obsah energie a obsah dusíkatých látok skutočne stráviteľných v tenkom čreve prežúvavcov v krmive. Porasty sa nachádzajú na území fytogeografického okresu Veľká Fatra, ktorý patrí do oblasti západokarpatskej flóry (*Carpathicum occidentale*) a fytogeografického obvodu flóry vysokých (centrálnych) Karpát (*Eucarpaticum*). Na plochách je realizovaný systém obhospodarovania podľa podmienok Programu rozvoja vidieka 2014 – 2020.

Mezofilné trvalé trávne porasty i vysokohorské trávne porasty patria k podpo-

rovaným plochám z Programu rozvoja vidieka 2014 – 2020, v opatrení Ochrana biotopov poloprírodných a prírodných trávnych porastov, tieto podpory je možné kombinovať s podopatrením 12.1. Platby v rámci Natura 2000 - trvalý trávny porast a s opatrením 11 Ekologické poľnohospodárstvo s vylúčením duplicitného financovania. Prijemcovia podpory v rámci operácie Ochrana biotopov poloprírodných a prírodných trávnych porastov sú počas trvania záväzku povinní dodržiavať nasledovné špecifické podmienky záväzku. Týka sa to aplikácie hnojív a prípravkov na ochranu rastlín, spôsobov kosenia, podmienky pasenia a dodatočné záväzky, ktoré sa týkajú na plochách biotopov realizácie príspevov. V dokumente PRV 2014-2020 sa uvádza, že v tomto programovacom období

je možné aplikovať prísev, ale len rovnakým druhom tráv. Orba, diskovanie a odvodňovanie trávnych porastov je zakázané. Mulčovanie je možné na rovnakej ploche 2-krát počas trvania záväzku ako doplnkové agrotechnické opatrenie zamerané proti šíreniu náletových drevín. Podmienky obhospodarovania mezofilných a vysokohorských trávnych porastov sú odlišné tým, že na mezofilné trávne porasty možno aplikovať obmedzené množstvo organických hnojív podľa typu tráv, maximálna dávka organických hnojív je 50 kg N/ha biotopu raz za 2 roky (exkrementy pasúcich sa zvierat sa do limitu nezapočítavajú). Prvú kosbu trávnych porastov je potrebné vykonať najneskôr do 30. júla (v odôvodnených prípadoch posunutia kosiť dáva súhlas príslušná organizácia ochrany prírody) a kosiť maximálne 2-krát ročne je možné mezofilné typy, ale vysokohorské je možné kosiť iba 1-krát ročne. Na vysokohorských porastoch je povolené iba ručné kosenie a kosenie s pomocou ľahkých mechanizmov, čo predurčuje porasty na obhospodarovanie pasiením. Trávne porasty je potrebné kosiť smerom od stredu k okraju porastu alebo od jednej strany pozemku na druhú stranu. K podmienkam pasienia patrí pre obidva typy dodržiavanie zásad šetrného košarovania (min. plocha na 1DJ – 10 m², pravidelné denné prekladanie košiarov). Pri pasiení mladého HD je možnosť využívania nočného košiara umiestneného stabilne, avšak len so súhlasom príslušnej odbornej organizácie. Povinnosťou je dodržiavať zaťaženie minimálne 0,3 DJ/hektár a maximálne 1,9 DJ/hektár plochy povolenej pre pasienie (zaťaženie zvieratami (polygastre a kone) v období od 1. apríla do 31. októbra každého roka záväzku. Oplôtkové pasienie je povolené, pričom musí byť dodržané povolené zaťaženie, ktoré sa prepočítava na celkovú plochu oplôtkovaného areálu.

Jednotlivé kategórie typov biotopov (pre poskytovanie kompenzačných platieb z Programu rozvoja vidieka) sú tvorené pre každý typ skupinou rôznych biotopov,

ktoré sú floristicky definované a diferencované.

Do kategórie **mezofilných biotopov (B)** patria nížinné a podhorské kosné lúky, vyskytujúce sa od nížinného až po montánny stupeň, sú hojne rozšírené na celom území Slovenska, tiež mezofilné pasienky a spásané lúky, tieto sú rozšírené v stredných a nižších polohách Slovenska. Podmienkou ich vzniku bolo časté spásanie porastov a ich ušľapávanie, čo viedlo k mechanickému poškodzovaniu rastlín. Intenzívne zošľapovanie porastov spolu s dostatkom živín a vlhkosti v pôde podporuje v porastoch šírenie nižších až stredne vysokých rizomatických druhov. Do typu mezofilného biotopu patria i kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte, ale sú vymedzené zväzom *Nardo-Agrostion Tenuis* a zväzom *Violion caninae*, ktoré rastú na kyslých substrátoch, prípadne na hlbokých odvápených pôdach v podhorskom a horskom (subalpínskom) stupni. Ich aktuálne floristické zloženie je, okrem podmienok stanovišťa, výsledkom pôsobenia im predchádzajúcich lesných porastov a spôsobu, resp. absencie využívania.

Do **kategórie biotopu vysokohorské trávne porasty (G)** patria kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte zväzu *Nardion strictae*. V súčasnosti ich možno nájsť v rôznych vývojových štádiách, ktoré sa vytvorili vplyvom dlhodobého pasienia (až stovky rokov) a sekundárnej sukcesie po jeho ukončení. Do biotopu vysokohorských porastov patrí i alpínska vegetácia. Alpínske travinno-bylinné porasty na silikátovom podklade sú rastlinné spoločenstvá alpínskeho a subniválneho vegetačného stupňa, ktoré uprednostňujú hrebene, skalné rebrá a strmé vrcholové partie, po celý rok vystavené silným vetrom, v zimnom období takmer bez snehovej pokrývky. Vzhľadom na extrémne životné podmienky patria k druhovo najchudobnejším vysokohorským spoločenstvám. Ďalšou skupinou biotopu sú alpínske a subalpínske vápnomilné travinno-bylinné porasty, sú to vysokohor-

ské, floristicky bohaté spoločenstvá nízkych, prevažne vankúšovito trsnatých ostríc a bylín s výrazným zastúpením nízkych poliehavých kríčkov. Vysokosteblové spoločenstvá horských nív na silikátovom podklade sa vyskytujú v subalpínskom až alpínskom stupni, nachádzame ich aj v lavínových žľaboch a subalpínskych holí Krivánskej Fatry a Veľkej Fatry. Spoločenstvá zväzu *Calamagrostion villosae* majú obmedzené rozšírenie, sú ohrozované najmä výsadbou smreka a kosodreviny. Poslednou skupinou, ktorá patrí do biotopu vysokohorské trávne porasty sú horské vysokosteblové spoločenstvá na suchších a teplejších svahoch, sú to viacvrstvé, prevažne otvorené, v optimálnom vývoji floristicky mimoriadne bohaté a kvetnaté spoločenstvá vysokých tráv a bylín, osídľujúce výslnné skalnaté hrebienky v záveterných polohách juhovýchodných až východných svahoch pohorí, nad (súčasnou) hornou hranicou lesa.

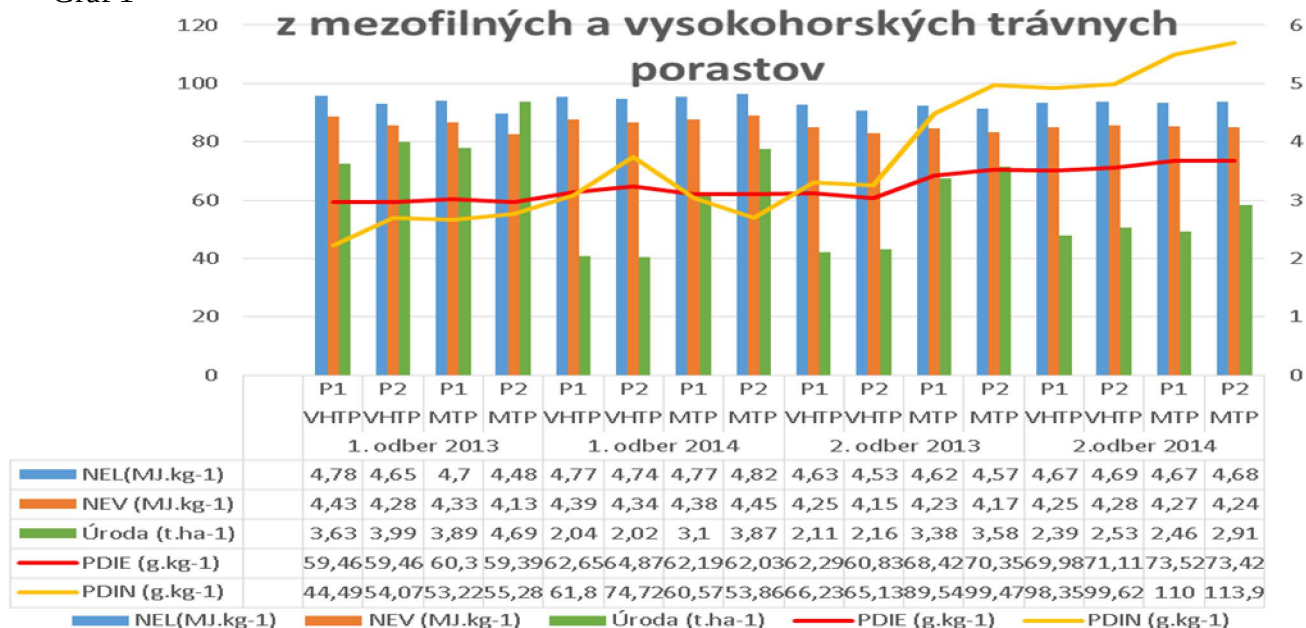
Výsledky

Na grafe prezentujeme obsah energie (NEL – netto energia laktácie, NEV – netto energia výkrmu) a PDI (PDIE, PDIN – dusíkaté látky skutočne stráviteľné v tenkom čreve prežúvavcov) z krmiva trávnych porastov počas rokov 2013 a 2014 a výšku úrody. Odber vzoriek bol z dvoch typov biotopov trávnych porastov, v dvoch ter-

mínoch odberu a z dvoch miest odberu (P1- miesto s najvyšším sklonom na svahu, P2 - miesto pod svahom). Monitorované trávne porasty, ktoré podľa PRV 2014-2020 patria do biotopu *Mezofilné trvalé trávne porasty* boli obhospodarované kosením 1 x ročne s dopásaním ovcami. Porasty, náležiacie do biotopu *Vysokohorské trávne porasty* boli obhospodarované pasením hovädzieho dobytku. Obsah energie a živín v krmive sme analyzovali v každom roku dva krát. Prvý odber vzoriek bol realizovaný v pasienkovej zrelosti porastov. Termín pasienkovej zrelosti porastov, patriacich do biotopu *Vysokohorské trávne porasty*, bol medziročne rozdielny. Typ biotopu sa významne neprejavil v obsahu energie a PDI (PDIE, PDIN). Výraznejšie rozdiely boli v 1. odbere v roku 2013, medzi vzorkami odobratými z miesta na najvyššom mieste svahu a pod svahom v obsahu energie. Svahovitosť sa prejavila v obsahu energie NEL, NEV a to nižším obsahom v mieste pod svahom v roku 2013, v 1. odbere roku 2014 významnejšie rozdiely neboli. Obsah PDIE bol výrazne vyšší v 2. odbere u obidvoch typov porastov v roku 2013, v roku 2014 sa však prejavil výraznejšie vyšší obsah PDIN v krmive z mezofilných trávnych porastov voči obsahu v krmive z vysokohorských porastov.

Graf 1

Úroda a obsah energie a PDI v krmive z mezofilných a vysokohorských trávnych porastov



Vysvetlivky: VHTP- vysokohorský trávny porast, MTP- mezofilný trávny porast, P1 – odberové miesto na svahu, P2- odberové miesto pod svahom, NEL- netto energia laktácie, NEV – Netto energia výkrmu, PDIE, PDIN- dusíkaté látky skutočne stráviteľné v tenkom čreve prežúvavcov

Pri výpočte krmnej dávky sa hodnoty PDIN a PDIE počítajú osobitne s tým, že nižšia hodnota vyjadruje skutočnú výživnú hodnotu krmiva PDI, pričom vyššia predstavuje hodnotu potenciálnu, ktorú možno dosiahnuť kombináciou s vhodným krmivom. Vyššia hodnota PDIN vyžaduje zníženie príjmu ľahko degradovateľných krmív v krmnej dávke. Ak je naopak vyššia hodnota PDIE, je nutné zaradiť do krmnej dávky ľahko degradovateľné krmivo. Systém PDI totiž zohľadňuje mikrobiálnu fermentáciu v bachore, degradáciu NL krmiva i rozdielne využitie NL vstupujúcich do tenkého čreva. PDI posudzuje požiadavky organizmu na zásobenie proteínom podľa jeho množstva skutočne vstupujúceho do tenkého čreva. Základnou podmienkou správnej výživy zvierat je neustály prísun energie a dusíkatých látok do ich organizmu. Nedostatok energie nespôsobuje abnormality, ale podstatne znižuje, alebo obmedzuje úžitkovosť zvierat.

Výška úrody bola vyššia z mezofilného biotopu, čo sa prejavilo výraznejšie v 1. odbere v roku 2014 a v 2. odbere v roku 2013. V mieste odberu pod svahom boli úrody z porastov vyššie, môžeme predpokladať, že sa prejavil vplyv akumulácie živín. Výživná hodnota objemových krmív je limitovaná predovšetkým druhom rastlinného krmiva a vegetačným štádiom v čase zberu, resp. skrmovania. Zelené krmivá sú krmivá bohaté na vodu, bielko-

viny, amidy, vitamíny, minerálne látky a mikroelementy a pomerne chudobné na vlákninu. Výživná hodnota zelených krmív závisí od mnohých faktorov, ako sú úrodnosť pôdy, počasie, hnojenie, druh zeleného krmiva, fenofáza v čase kosby, resp. i metódy zberu. Vegetačne mladé rastliny sú bohatšie na listy a obsahujú viac dusíkatých látok, karoténu a fosforu ako vegetačne staršie rastliny. S rastom rastlín sa zvyšuje podiel stebiel, prípadne bylí, a tým aj obsah vlákniny. Prirodzené pasienkové a lúčne porasty tvoria nadzemné časti rastlín s neukončeným vývojom. Podiel, akým sú na botanickom zložení zastúpené tráv, vikovité rastliny, byliny, prípadne buriny, je veľmi dôležitý. Za veľmi dobrý sa považuje porast zložený zo 75% kultúrnych tráv, 20% vikovitých rastlín a 5% rozličných bylín. Tento pomer však nie je možné dosiahnuť bez systematického obhospodarovania porastov. Množstvo tráv je rozhodujúce najmä pre obsah škrobových jednotiek a množstvo vikovitých rastlín pre obsah dusíkatých látok. Vysokú výživnú hodnotu majú často aj buriny. Ich výskyt sa však hodnotí nepriaznivo, pretože zaberajú miesto trávam a vikovitým rastlinám, čo však nie je možné posudzovať pri tomto type obhospodarovania ako negatívny činiteľ. Úroveň NEL, NEV a PDI krmiva u oboch monitorovaných typov biotopov bola takmer vyrovnaná a rozdiely vo výške úrod neboli významne ovplyvnené typom biotopu.

Podakovanie:

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 *Manuál prateľníckej pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetra hľňa vo vysokohorských oblastiach*, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Revitalizácia biotopov narušených pri výstavbe diaľnic

Ing. Janka Martincová, PhD., Ing. Miriam Kizeková, PhD.

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

V posledných rokoch evidujeme, hlavne v zahraničí, ale aj u nás, zvýšený záujem o návrat k ekologicky vyváženým, druhovo pestrým rastlinným spoločenstvám, tzv. kvetnatým lúkam. Majú dôležitý ekologický, pôdoochranný, krajinotvorný význam. Druhovo pestré trávne porasty môžu byť vhodnou alternatívou „monotónne strihaného anglického trávnik“, obnovy narušených pôd a čoraz častejšie v súvislosti infrakštruktúrnymi zásahmi slúžia k ozeleňovaniu plôch poškodených pri výstavbe diaľnic, lyžiarskych svahov, ale aj na úpravu skládok po ťažobnej činnosti. Všetky tieto infraštruktúrne zmeny si vyžadujú obnovu a založenie nových území s vysokou prírodnou a krajinnou hodnotou. Cieľom je zvýšiť biologickú rozmanitosť, rozšíriť sieť biotopov, zatraktívniť územie pre cestovný ruch a napokon spríjemniť každodennú cestu vodičom pri pohľade na druhovo pestré spoločenstvo. Ako zdroj semenného materiálu slúžia druhovo bohaté poloprirodzené trávne porasty.

Uvedieme aspoň niektoré spôsoby zakladania - obnovy trávnych porastov:

Zelené seno

Zelené seno je čerstvo pokosená biomasa zdrojového lúčneho porastu s vysokým obsahom cieľových druhov, ktorá je ihneď po zbere prevezená a rozprestretá na plochu, určenú k obnove. Ako zdrojová plocha slúžia porasty s vhodnou druhovou skladbou, tj. poloprirodzené porasty tráv a bylín zodpovedajúceho stanovišťa a nadmorskej výšky bez výskytu expanzívnych druhov rastlín (napr. štiav). Materiál obsahuje 0,2 – 2 % semien. Zvyšok tvoria najmä vegetatívne časti rastlín (listy a stonky). Pomer veľkosti zdrojovej plochy k obnovovanej ploche je závislý na produkcii biomasy, obsahu semien a požiadavkách na obnovu. Pohybuje sa v rozpätí

1:2 u vegetácie s vysokou produkciou biomasy a veľkým obsahom semien až po 8:1 u nízkej vegetácie s malou pokrývnosťou.

Výhody:

- ♣ lacná metóda zberu, pokiaľ je možné
- ♣ použiť bežnú poľnohospodársku techniku
- ♣ vegetácia zdrojovej plochy nie je negatívne ovplyvnená, ak kosba prebieha v obvyklom termíne
- ♣ zelené seno predstavuje súčasne rozmnožovací ale aj mulčovací materiál - zatieni povrch pôdy, čím sa zabráni vyparovaniu a dôjde k zlepšeniu mikroklimy
- ♣ zelená hmota vytvára efektívnu ochranu proti erózii a vytvára priaznivé vlhkostné podmienky pre vyklíčenie semien

Nevýhody:

- ♣ zelené seno nemožno konzervovať, takže prenos na obnovovanú plochu sa musí urobiť okamžite
- ♣ zdrojová plocha musí byť dostatočne veľká
- ♣ časovo náročné, ak sa zber musí vykonávať ručne
- ♣ nutnosť prenášať veľkú hmotnosť a objem zeleného sena
- ♣ biomasa sa nemôže použiť ako krmivo

K ďalším metódam získavania osiva, určeného k zatravnovaniu, patrí:

a) zber sena, keď je porast na ploche pokosený, hmota do jedného až troch dní usušená, zhrabaná a použitá na obnovovanú plochu bezprostredne po zbere alebo až po určitej dobe skladovania. Výhodou je možnosť skladovania a

rozprestretia aj viac mesiacov po kosbe. Nevýhodou je nízka efektivita zberu a rýchla strata klíčivosti spôsobená nekontrolovanými podmienkami pri skladovaní.

b) výmlat sena je spôsob zahrňujúci zber sena a jeho vymlátenie na farme buď mláťačkou alebo kombajnom. Výhodou je možnosť použitia vymláteného materiálu ako krmiva. Nevýhodou je veľmi nízka efektivita zberu kvôli stratám pri kosbe a mlátení.

c) zber vákuovým zberačom, výhodou je možný zber aj v nerovnom teréne (ručné vákuové zberače) a zároveň je možné zbierať akýkoľvek porast (najmä druhy s jemnými vypadávajúcimi semenami). Nevýhodou je nízka efektivita zberu a možnosť použitia na plochách o malej rozlohe.

d) úhrabky zo sena a materiál získaný z hrabania pôdy za účelom získania vegetatívnych častí machov, lišajníkov a časti semennej pôdnej banky, slúžia ako doplnkové metódy použiteľné v konkrétnych situáciách.

e) odoberanie vrchnej vrstvy pôdy a odoberanie blokov trávnej mačiny, keď sú súčasne prenášané okrem semien i živé rastliny.

V rokoch 2013 – 2015 prebieha výstavba diaľničného úseku R2 Vígľaš Pstruša – Kriváň. Pretože veľká časť diaľnice prechádza chránenými biotopmi národného a európskeho významu, je potrebné, aby plochy biotopov narušených pri výstavbe diaľnice boli ekologicky zrevitalizované a ďalej slúžili na pôvodný poľnohospodársky účel. Z tohto dôvodu sa v máji 2014 obrátil na nás s požiadavkou terénneho poradenstva RNDr. Vladimír Druga, ktorý zabezpečuje environmentálny dozor na uvedenej stavbe. Z chránených biotopov zaberá v bezprostrednej blízkosti budovanej komunikácie najväčšiu výmeru biotop národného významu Lk7 Psiarkové aluviálne lúky, ďalej je to biotop Lk10 Vegetácia vysokých ostríc a biotop európskeho významu Lk5 Vysokobylinné spoločenstvá na vlhkých lúkach.

Biotop Lk7 Psiarkové aluviálne lúky (*Alopecurion pratensis* Pass. 1964) sú

dvoj- až trojcosné striedavo vlhké lúky v krátkodobu zaplavovaných alúviách menších riek a potokov a v podmäčianých terénnych depresiách nížin až podhorského stupňa. Porasty sú bujné, druho- pomerne chudobné, charakteristické spoločným výskytom vlhkomilných a suchomilných druhov. Veľmi citlivo reagujú na zmeny vodného režimu pôdy, čo sa prejavuje vo veľkej premenlivosti druhového zloženia v rámci jedného stanovišťa, ako aj v rámci jednotlivých rokov. Vďaka prirodzenému hnojeniu záplavovými vodami prevládajú v porastoch vysoké trávy, väčšinou psiarka lúčna (*Alopecurus pratensis*) a na suchších stanovištiach kostrava lúčna (*Festuca pratensis*). Pôdy sú hlinité až ílovité, zriedkavejšie piesčitohlinité, často uľahnuté, oglejené, niekedy slabo zasolené. Typická je zvýšená hladina podzemnej vody hlavne v jarnej dobe, v letnej dobe pôdy na povrchu zvyčajne presychajú.

Druhovú zloženie: *Acetosa pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Cardamine pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Fritillaria meleagris* (anexový druh), *Glechoma hederacea*, *Lathyrus pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *R. auricomus* agg., *Ranunculus repens*, *Rumex obtusifolius*, *Symphytum officinale*, *Taraxacum* sp., *Trifolium hybridum*. Na vlhkejších stanovištiach sa ešte vyskytujú *Carex vulpina*, *Iris pseudacorus*, *Phalaroides arundinacea*, *Thalictrum flavum* a na suchších *Daucus carota*, *Festuca rupicola* a *Filipendula vulgaris*. Biotop sa vyskytuje od nížin po podhorský stupeň (Javorie, Košická kotlina, Popradská kotlina, Rimavská kotlina, Slovenské rudohorie, Východoslovenská rovina, Zvolenská kotlina, Žitavská pahorkatina). Kedysi boli podobné lúky značne rozšírené, dnes sú ich stanovištia v dôsledku regulovania vodných tokov, odvodňovania a rozorávania výrazne zredukované.

V spolupráci s Ing. Petrom Potockým, odborníkom zo Štátnej ochrany prírody (správa CHKO Poľana), sa v roku 2014 uskutočnil terénny prieskum a obhliadka narušených plôch chránených biotopov jednotlivých úsekov výstavby diaľnice. Odporučili sme technologický postup obnovy a vhodný spôsob zatrávnenia narušených plôch. Na revitalizáciu chráneného biotopu Lk7 sa použila **metóda aplikácie zeleného sena**.

V júni 2015 sa uskutočnila kontrola úspešnosti biologickej rekultivácie chránených lúčnych mokraďových biotopov Lk7 rekultivovaných a nastielaných v roku 2014. Prvé skúsenosti s obnovou diaľničných násypov rozprestretím zeleného sena

z priľahlých chránených biotopov sa ukazujú ako pozitívne. Už po prvom roku po obnove sa novovzniknutá vegetácia podobala cieľovému spoločenstvu a aj napriek vyskytujúcim sa burinným druhom, môžeme tento spôsob obnovy odporučiť na takto narušené územia, no len pri dodržaní pravidelného manažmentu a správne zvolených technologických postupov.

Ako príklad úspešného zatrávnenia diaľničného úseku R2 Vígľaš Pstruša – Kriváň prostredníctvom aplikácie zeleného sena poslúžia nasledovné obrázky:

Pravá strana diaľnice - pretekajúci potok Slatinka



20.5.2014



26.6.2014



3.9.2014



2.6.2015

Ľavá strana diaľnice



22.5.2014



6.8.2014



3.9.2014



2.6.2015

Príklad úspešného zatrávnenia s použitím rastlinného materiálu z druhovo bohatých trávnych porastov môže slúžiť širokej odbornej verejnosti, správcam chránených území a tiež národnej diaľničnej spoločnosti ako modelová

ukážka obnovy narušených plôch pri výstavbe diaľnice. Je to návod ako sa dá pomerne nenáročným spôsobom riešiť ekologická obnova narušených území.

Vplyv dlhodobého hnojenia na produkciu trávneho porastu

Ing. Ján Daniel, Ing. Michal Medvecký

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica, Regionálne výskumné pracovisko Krivá

Úvod

Bolo to už skutočne dávno, kedy sa trávne porasty nachádzali iba v blízkosti povodí riek a nad hranicou lesa. Potreba väčšieho množstva trávnej hmoty začala vznikať so začiatkom chovu hospodárskych zvierat na vymedzenom priestore. Tak aj na našom území vznikla podstatná časť trvalých porastov, ktoré v súčasnom období bez zásahov človeka v podstate nemôžu existovať, resp. začnú v nich prevládať nepriaznivé zmeny ich floristického zloženia a funkcií.

Najúčinnejším činiteľom pri dosahovaní požadovaných a stabilných úrod na trávnych porastoch akéhokoľvek druhu je nesporne hnojenie. Je činiteľom zúrodňovania pôd a druhového zloženia trávnych porastov.

Význam a účel dlhodobého hnojenia významným spôsobom napomáha pri objasňovaní procesov v ekosystéme potrebných pri využívaní trávnych procesov v rámci trvalo udržateľného poľnohospodárstva. Z dlhobehého štúdia sú významné výsledky produkčného potenciálu trávnych porastov, produkčnej účinnosti dodaných

živín, ktoré sú potrebné pre teoretickú, ako i poľnohospodársku prax. Vzhľadom na klimatické zmeny sledovanie tohto procesu nadobúda nový, doteraz nepoznaný rozmer.

Materiál a metódy

Výskumná úloha je kontinuitou výskumu so začiatkom na tomto mieste v roku 1968 a pokračujúcom až do tohto obdobia.

Faktory úrodnosti z hľadiska výživy sledujeme v oblasti severného Slovenska na RVP Krivá v nadmorskej výške 680 m. Geologickým podkladom stanovišťa je podhôrny magurský flyš s pôdou piesočnato hlinitou, typu hnedej pôdy. V príspevku uvádzame výsledky za obdobie rokov 2013 – 2014.

Dlhodobý (1961-1998) priemer teplôt za celoročné obdobie v tejto oblasti je 6°C a celoročný úhrn zrážok 895 mm (merania RVP Krivá).

Z veľkého množstva variantov, ktoré v minulosti sledovali rôzne pomery živín, v súčasnosti pokus pozostáva z deviatich variantov v štyroch opakovaniach (tab. 1).

Tabuľka 1 Varianty pokusu

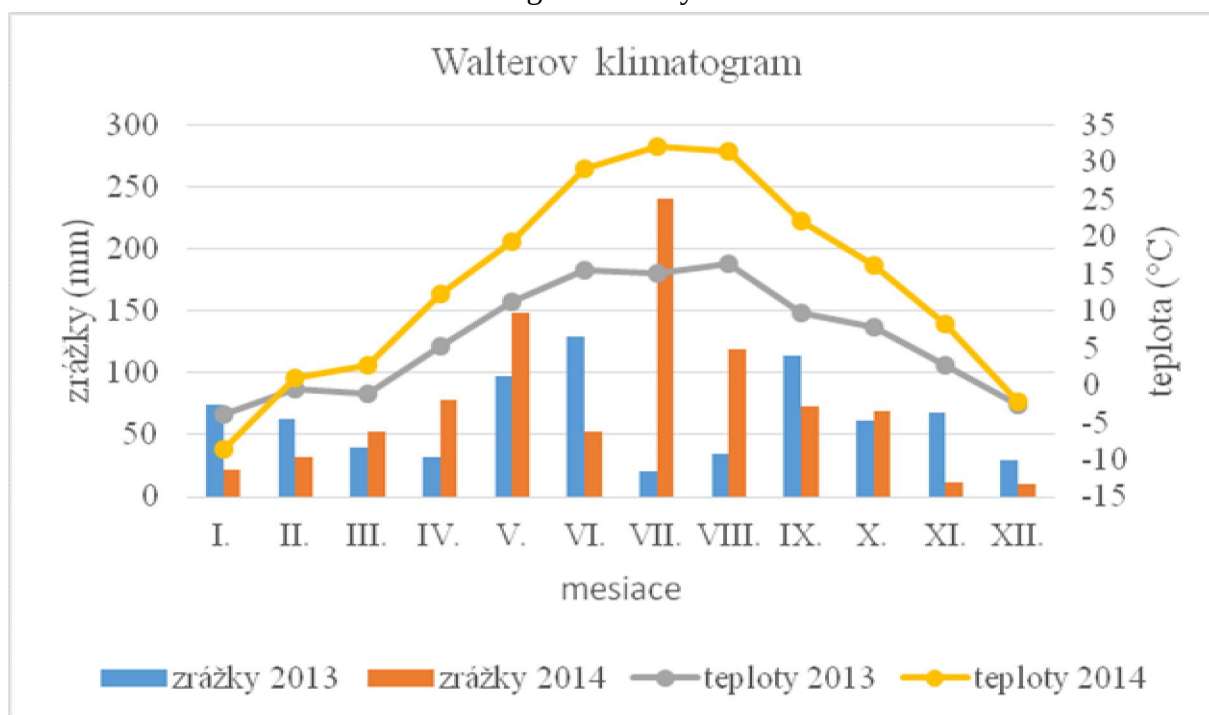
Variant	Hnojenie (kg.ha ⁻¹)			
	N	P	K	Ca
1.	-	-	-	-
2.	90	26,4	49,8	-
3.	90	26,4	49,8	Ca
4.	90	26,4	-	-
5.	90	26,4	-	Ca
6.	90	-	49,8	-
7.	90	-	49,8	Ca
8.	90	-	-	-
9.	90	-	-	Ca

Hnojenie fosforom a draslíkom v celej dávke a 1/3 dusíka je aplikované na začiatku vegetácie. Druhá 1/3 N po prvej kosbe a tretia 1/3 N po druhej kosbe. Porast je využívaný tromi kosbami, 1. kosba na začiatku klasenia prevládajúcich druhov tráv, 2. kosba 6 - 8 týždňov po 1. kosbe, a 3. kosba 8 až 10 týždňov po 2. kosbe.

Výsledky

Rok 2013 bol zrážkovo pod dlhodobým priemerom. V mesiaci apríl bol úhrn zrážok nižší o 26,2 mm oproti dlhodobému priemeru, v júli o 102,7 mm, a v auguste o 60,9 mm nižší oproti dlhodobému priemeru. V zimnom období roku 2014 boli celkové zrážky podpriemerné a počas vegetácie vysoko nadpriemerné (obr. 1).

Obrázok 1 Walterov klimatogram za roky 2013 – 2014



Diferencovaná skladba živín, ktorá zásadným spôsobom vplýva na floristické zloženie trávneho porastu, sa prejavuje aj v produkcii sušiny. Výrazný odstup sa prejavuje medzi jednotlivými variantami, a to predovšetkým vplyvom fosforečného hnojenia. Výška úrod je odrazom jeho obsahu v pôde, z čoho vyplýva, že rastliny nedokážu jeho nedostatok vykompenzovať. Trávne spoločenstvo reaguje nástupom menej náročných druhov tráv (*Festuca rubra* L., *Agrostis capillaris* L.), majúcich schopnosť využiť aj takéto pôdne podmienky, ale s nižším potenciálom úrod. Uvedená skutočnosť sa prejavila znížením

produkcie sušiny na nehnojenom variante o 4,09 t.ha⁻¹ oproti hnojeniu NP a 6,35 t.ha⁻¹ oproti hnojeniu NPK.

Menej výrazný je podiel draslíka na produkcii sušiny, ktorá bola v roku 2013 najnižšia na nehnojenom variante (2,75 t.ha⁻¹). Hnojenie draslíkom zvýšilo produkciu oproti nehnojenému variantu o 1,16 t.ha⁻¹. Podiel dusíka na produkcii sušiny v roku 2013 bol minimálny. Najvyššia produkcia sušiny 9,10 t.ha⁻¹ bola na variante NPK. Variant NP mal oproti tomu nižšiu produkciu o 2,26 t.ha⁻¹, a variant NK o 5,19 t.ha⁻¹ (tab. 2).

Tabuľka 2 Priemerná produkcia sušiny v t.ha⁻¹ v rokoch 2013 – 2014

Variant		2013	2014	Priemer rokov
1	kontrola	2,75	4,27	3,51
2	NPK	9,10	9,43	9,26
3	NPK+Ca	8,32	9,09	8,07
4	NP	6,84	8,39	7,61
5	NP+Ca	7,21	7,93	7,57
6	NK	3,91	5,11	4,51
7	NK+Ca	3,87	4,87	4,37
8	N+Ca	3,48	5,17	4,32
9	N	2,83	4,34	3,58

V roku 2014 produkcia sušiny na jednotlivých variantoch kopírovala predchádzajúci rok. Najvyššia produkcia 9,43 t.ha⁻¹ bola na variante NPK. Variant NP mal oproti variantu NPK nižšiu produkciu sušiny o 1,04 t.ha⁻¹, ale variant NK až o 4,32 t.ha⁻¹. Aj v roku 2014 výrazný odstup v produkcii sušiny sa prejavil vplyvom fosforečného hnojenia. Najnižšia produkcia bola na nehnojenom variante (3,51 t.ha⁻¹). Podiel dusíka na produkcii sušiny v roku 2014 bol podobne ako v roku 2013 minimálny (tab.2). Hnojenie draslíkom zvýšilo produkciu sušiny oproti nehnojenému variantu o 1,00 t.ha⁻¹.

Záver

Vplyv diferencovanej výživy v sledovanom období sa prejavil vysoko významne

na produkcii sušiny. Dlhodobu sa potvrdzuje, že limitujúcim prvkom úrod trávnych porastov je fosfor. Jeho úloha v intenzifikačnom procese je nezastupiteľná. Draselné hnojenie odporúčame podriaďovať rozborom rastlinného materiálu. Ak jeho obsah v trávnej hmote je nad 1,6 %, odporúčame dávky znížiť, prípadne vynechať.

Sledovanie uvedenej problematiky prinieslo poznatky, umožňujúce racionalizáciu hnojenia, a tým aj elimináciu niektorých negatívnych javov, sprevádzajúcich intenzifikačné postupy na trávnych porastoch.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 „Manuál prateľníckej pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetrova hôľneho vo vysokohorských oblastiach“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Floristické zloženie a zapojenosť rôznych typov miešaniek po aplikácii druhotného produktu z bioplynovej stanice

Ing. Zuzana Kováčiková, PhD., Ing. Vladimíra Vargová, PhD., Ing. Milan Michalec, CSc.
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica

Úvod

Prísev je minimalizačná technológia ekologicky šetrného obhospodarovania trávnych porastov, najmä na neoratelných stanovištiach. Dáva šancu zvýšiť kvalitu porastu novou technológiou obnovy pri minimálnych finančných vstupoch, pri súčasnom zabezpečení požadovanej produkcie. Táto technológia je vhodná na stanovištiach od extenzívnych až po intenzívne, kde radikálna obnova a iné metódy obnovy pomocou narušenia ornice sú problematické, najmä na plochách svahovitých a s plytkou vrstvou ornice, ale aj v pásmach hygienickej ochrany vodných zdrojov. Bezorbové technológie sú najvhodnejšou alternatívou obnovy trávnych porastov vo vzťahu k životnému prostrediu, pretože vylučujú eróznú ohrozenosť a zvyšujú retenčnú schopnosť trávnych porastov. Druhotný produkt z bioplynovej stanice sa využíva najmä na hnojenie poľnohospodárskych plodín. Pri jeho vplyve na pôdu má rozhodujúci vplyv kvalita druhotného pro-

duktu (najmä obsah sušiny), veľkosť použitej dávky a doba aplikácie. Cieľom tohto príspevku je určiť vplyv druhotného produktu na floristické zloženie a zapojenosť rôznych typov miešaniek.

Materiál a metódy

Úloha sa realizuje v prevádzkových podmienkach poľnohospodárskeho podniku AGROSEV Detva, konkrétne je to stanovište vo Zvolenskej kotline. Plochy, kde je pokus založený, sú v nadmorskej výške 320 m. Dlhodobý priemer teploty vzduchu je 7,8 °C za rok, priemerné ročné úhrny zrážok 610 mm. Pôdna reakcia je 5,5.

Pokus pozostáva z desiatich variantov na TTP (tab.1). Veľkosť celej pokusnej plochy predstavuje 10 ha. Veľkosť jedného pokusného variantu je 1 ha. Pokus je založený metódou dlhých pásov, každý spôsob výživy je v 4 opakovaníach. 1/3 z celkovej výmery predstavuje nehnojené varianty a 2/3 varianty hnojené vyhnitým substrátom s dávkou 45 kg N. ha⁻¹ č.ž.

Tabuľka1 Popis variantného riešenia pokusu

Variant	Popis
1.	Pôvodný porast
2.	Lúčna miešanka do vlhka Meadowmax
3.	Lúčna miešanka sucha Meadowmax
4.	Lúčna zmes Meadowmax
5.	Pasienková miešanka vytrvalá Grazemax
6.	Pasienková miešanka vytrvalá Covermax
7.	Pasienková miešanka bez Festulolii
8.	Dočasná intenzívna pre BPS - ĐTM Cutmax
9.	Silážna zmes BPS - dočasný trávny porast
10.	Silážna zmes BPS – vytrvalá do vlhkých podmienok

Každý uvedený variant, okrem kontroly, bol prisievajú tromi typmi prísevových bezorbových sejačiek – VREDO, SP 16 a

Great Plains v rovnocenných podieloch na jeseň 2013. Na jar 2014 (máj) sme na pokusnej parcele zrealizovali odburiňovaciu

kosbu a následne bol na porast aplikovaný druhotný produkt z bioplynovej stanice.

Výsledky a diskusia

V roku 2013 mal pôvodný trávny porast pred založením pokusu 84 %-né zastúpenie tráv (tab. 3). Z trávnych druhov mali najvyššiu pokryvnosť *Arrhenatherum elatius* (26 %) a *Avenula pubescens* (21 %). Ďalšími druhmi prítomnými v poraste boli *Festuca rubra* a *Festuca arundinacea*. Najnižšie zastúpenie sme zaznamenali pri floristickej skupine leguminóz 3 %. Byliny mali 13 % podiel v poraste a dominovali predovšetkým *Acetosa pratensis* a *Achillea millefolium* (3 %).

Na začiatku vegetácie v roku 2014 mal pôvodný nehnojený trávny porast 88 %-ný podiel trávnej zložky. V poraste boli prítomné *Avenula pubescens*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rubra* a *Festuca arundinacea*. Pokryvnosť uvedených druhov sa oproti predchádzajúcemu roku mierne znížila. Naopak sa zvýšil percentuálny podiel *Phleum pratense* (8 %) a *Poa pratensis* (7 %). Z ostatných lúčnych bylín (11 %) boli v poraste zaznamenané *Acetosa pratensis* a *Achillea millefolium*, *Equisetum arvense* a *Plantago lanceolata*. Pri letnom hodnotení floristického zloženia porastu agrobotanická skupina tráv zvýšila svoju pokryvnosť na 91 %. Najvýraznejšie zvýšenie sme zaznamenali pri *Festuca rubra* (z 14 % na 19 %). *Avenula pubescens* svoje zastúpenie v poraste znížila z 18 % na 14 %. Floristická skupina d'atelinovín mala len stopový výskyt (menej ako 1 %) v poraste. Byliny znížili svoju pokryvnosť, podiel jednotlivých druhov sa však výrazne nemenil.

Po aplikácii vyhnitého substrátu z bioplynovej stanice na miešanky mala trávna zložka 87 %-ný podiel v poraste. Oproti nehnojenému porastu sa znížila pokryvnosť *Arrhenatherum elatius* na 23 % a *Festuca rubra* na 14%. Naopak sa zvýšilo percentuálne zastúpenie *Agrostis capillaris* (9 %) a *Phleum pratense* (11 %). Pri d'atelinovinách sme opäť zaznamenali najnižšie zastúpenie. V poraste boli prítomné len

Medicago falcata a *Trifolium pratense*. Floristická skupina ostatných lúčnych bylín taktiež zvýšila svoju pokryvnosť oproti nehnojenému porastu. Dominovali predovšetkým *Plantago lanceolata* (4 %), *Equisetum arvense* (2 %), a *Achillea millefolium* (2 %).

Na prisievaných variantoch v roku 2014 pred prvou produkčnou kosbou bola potrebná odburiňovacia kosba, pretože na celej pokusnej ploche sme zaznamenali vysoký podiel druhov zo skupiny ostatných lúčnych bylín. Tieto burinné druhy značne potlačili prisievané porasty, ktoré sa na jar vyznačovali dobrou až veľmi dobrou zapojenosťou. Ak by sa skupina burinných druhov brala ako celok (100 %), potom percentuálny podiel by bol nasledovný. Najvyššie zastúpenie mali *Plantago lanceolata* 43 %, *Capsella bursa – pastoris* 26 %, *Equisetum arvense* 11 %, *Achillea millefolium* 8 %, *Cirsium arvense* 5 % a *Veronica chamaedrys* 3 %. V nižšom zastúpení sa na ploche vyskytovali *Salvia pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Gallium mollugo* a *Acetosa pratensis*. Ich podiel sa pohyboval okolo 1 % a menej. Význam odburiňovacej kosby sa potvrdil, pretože po jej realizácii sme v prisievaných porastoch zaznamenali výrazné zníženie podielu burinných druhov.

Po odburiňovacej kosbe sa zvýšil podiel tráv, d'atelinovín a znížil sa podiel burín na všetkých miešankách. Ich podiel klesol na 4 – 9 % pri lúčnych miešankách, 1 – 8 % pri pasienkových miešankách a 2 – 6 % pri miešankách pre potreby bioplynových staníc. Pri hnojení lúčnych miešaniek najvýraznejšie stúpol podiel tráv (o 4 – 5 %) na miešanke do vlhka Meadowmax (2) a na lúčnej zmesi Meadowmax (4). Zastúpenie d'atelinovín sa výrazne zvýšilo na miešankách lúčnej zmesi do sucha Meadowmax (3) a lúčnej zmesi Meadowmas (4). Pasienkové miešanky reagovali na hnojenie zvýšeným podielom d'atelinovín a poklesom burín a prázdnych miest. Najväčší nárast podielu d'atelinovín sme zaznamenali pri pasienkovej miešanke vytrvalej Covermax, a to o 7 – 8 %. Na pa-

sienkovej miešanke bez Festulolii sa zistilo najmenšie zvýšenie d'atelinovín, pričom podiel tráv mierne stúpol. Rovnako ako pasienkové miešanky aj miešanky pre potreby bioplynových staníc reagovali na hnojenie druhotným produktom z BPS, a to stúpajúcim zastúpením d'atelinovín. Silážna zmes BPS – dočasný trávny porast (9) mala najväčšie zvýšenie podielu d'atelinovín, mierny nárast tráv a pokles bylín a prázdnych miest. Stúpajúci podiel d'atelinovín sme zistili aj u ďalších dvoch miešaniek – dočasná intenzívna BPS - ĎTM Cutmax (8) a silážna zmes BPS – vytrvalá do vlhkých podmienok (10).

Zapojenosť porastu, trvácnosť prísevu

Ďalším spôsobom, ktorým môžeme posúdiť zmeny floristického zloženia porastu, je bodové vyjadrenie podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Fáberová, 2002). Hodnoteným znakom je zapojenosť porastu, ktorá je vyjadrená na stupnici od 1 do 9, pričom 1 je veľmi slabá zapojenosť (< 20 %) a 9 je veľmi dobrá zapojenosť porastu (> 99 %).

Z uvedených výsledkov vyplýva, že najvhodnejšou technológiou obnovy trávneho porastu sa ukazuje použitie frézovacej sejačky SP 16. Zapojenosť miešaniek, v bodovom vyjadrení podľa klasifikátora pre trávy pri použití uvedenej sejačky, bola dobrá až veľmi dobrá (90 – 99 %). Podľa deväť bodovej stupnice, kde 9 je najlepšia úroveň hodnoteného znaku, zodpovedá 7 – 8 bodom. Strednú až dobrú zapojenosť vykazovali porasty prisievanej sejačkou Great Plains, boli zapojené na úrovni 85 – 94 % (t.j. 6 - 7 bodov). Slabú až dobrú zapojenosť mali miešanky, ktoré boli prisievané diskovou sejačkou VREDO (60 – 94 %), čomu zodpovedá hodnota 4 – 7 bodov (tab. 2).

Pri hodnotení zapojenosti jednotlivých miešaniek v prvom termíne (na jar) hodnotenia boli najlepšie zapojené miešanky pre potreby pasienkového využitia. Najlepšie zapojenou (89 - 99 %) bola pasienková vytrvalá miešanka Grazemax. To v bodovom vyjadrení zodpovedá 6 - 8 bodom. Dobrá

až veľmi dobrá zapojenosť (88 - 94 %) sa zaznamenala aj pri pasienkovej miešanke bez Festulolii (t.j. 6 - 8 bodov). Vytrvalá pasienková miešanka Covermax mala zapojenosť na úrovni 87 až 96 %. Miešanky pre potreby bioplynových staníc vykazovali strednú až dobrú zapojenosť (85 - 94 %). Pri porovnaní jednotlivých miešaniek v danej skupine mala najlepšiu zapojenosť dočasná intenzívna d'atelinotrávna miešanka (6 – 7 bodov). Na úrovni 85 až 92 % bola zapojená silážna zmes (dočasný trávny porast). Miešanky pre potreby lúčneho využitia sa vyznačovali slabou až dobrou zapojenosťou. Najslabšie zapojenou miešankou bola lúčna zmes do vlhka (Meadowmax). Podľa klasifikátora pre trávy jej možno prideliť 4 až 6 bodov. Lúčna zmes so 17 % podielom leguminóz mala strednú až dobrú zapojenosť, čo v bodovom hodnotení zodpovedá 5 - 7 bodom.

V druhom termíne pri hodnotení nehnojených porastov vysiate miešanky mierne zvýšili svoju zapojenosť. Možno konštatovať, že aj pri letnom hodnotení najlepšiu zapojenosť z hľadiska použitej bezorbovej technológie vykazovali miešanky vysiate sejačkou SP 16. Porasty prisievanej sejačkou VREDO vykazovali opäť slabú až dobrú zapojenosť, podľa stupnice úrovní hodnotenia zodpovedá 4 až 7 bodov. Pri celkovom porovnaní miešaniek boli najlepšie zapojené opäť pasienkové miešanky. Zapojenosť porastov bola vo väčšine prípadov stredná až veľmi dobrá (85 - 99 %, v bodovom vyjadrení 6 - 8). Pasienková vytrvalá miešanka (Grazemax) mala dobrú až veľmi dobrú zapojenosť (možno jej prideliť 7 - 8 bodov). Rovnakou zapojenosťou ako pasienkové sa vyznačovali aj miešanky pre potreby bioplynových staníc. Silážna zmes (vytrvalá do vlhkých podmienok) mala zapojenosť na úrovni 91 až 97 % (dobrá až veľmi dobrá zapojenosť). Pri hodnotení miešaniek pre potreby lúčneho využitia v letnom termíne, možno konštatovať, že ich zapojenosť sa zvýšila len veľmi mierne a v celkovom hodnotení boli opäť najslabšie zapojenými miešankami. Miešanka so 16 % podielom leguminóz

(do vlhka) mala len slabú až dobrú zapojenosť (4 – 6 bodov).

Hnojené porasty vyhnitým substrátom pri letnom hodnotení mali najlepšiu zapojenosť. Pasienkové miešanky a miešanky pre potreby bioplynových staníc vykazovali dobrú až veľmi dobrú zapojenosť. To v bodovom vyjadrení zodpovedá 7 – 8 bodom. Takúto zapojenosť vykazovali porasty pri použití všetkých troch typov sejačiek. Lúčne miešanky mali opäť najnižšiu

zapojenosť. Výnimku predstavuje miešan-ka so 17 % podielom leguminóz (Meadow-max). Pri použití frézovacej sejačky SP 16 mala dobrú až veľmi dobrú zapojenosť (8 bodov) a pri sejačke Great Plains úroveň hodnoteného znaku zodpovedala 7 bodom (tab. 2). Použitie druhotného substrátu z BPS na všetky miešanky je jednoznačne pozitívny. Porast vyzerá hustejší, vitálnejší a lepšie zapojený.

Tabuľka 2 Hodnotenie pokryvnosti vysiateho druhu podľa klasifikátora pre trávny (Ševčíková, Šrámek a Fáberová, 2002), rok 2014

Typ miešanky	Typ sejačky	Zapojenosť porastu – pokryvnosť vysiateho druhu					
		Termíny hodnotenia					
		jar		leto – nehnojené porasty		leto – hnojené porasty	
		%	body	%	body	%	body
Lúčna do vlhka Meadowmax	A	75	4	73	4	78	4
	B	90	6	88	6	90	7
	C	85	6	83	5	88	6
Lúčna do sucha Meadowmax	A	79	4	80	5	83	5
	B	91	7	93	7	94	7
	C	87	6	86	6	85	6
Lúčna zmes Meadowmax	A	82	5	84	5	87	6
	B	92	7	93	7	96	8
	C	89	6	90	7	92	7
Pasienková vytrvalá Grazemax	A	89	6	91	7	93	7
	B	98	8	97	8	98	8
	C	93	7	95	8	96	8
Pasienková vytrvalá Covermax	A	87	6	89	6	91	8
	B	96	8	99	8	98	8
	C	93	7	94	7	94	7
Pasienková bez Festulolií	A	88	6	87	6	93	7
	B	96	8	97	8	96	8
	C	94	7	95	8	97	8
Dočasná intenzívna ĎTM Cutmax	A	86	6	86	6	90	7
	B	94	7	96	8	98	8
	C	91	7	92	7	93	7
Silážna zmes BPS - dočasný trávny porast	A	85	6	88	6	90	7
	B	92	7	95	8	99	8
	C	89	6	92	7	94	7
Silážna zmes BPS – vytrvalá do vlhkých podmienok	A	85	6	91	7	93	7
	B	93	7	97	8	97	8
	C	91	7	92	7	95	8

Vysvetlivky: A - sejačka Vredo; B - sejačka SP 16; C - sejačka Great Plains; % - pokryvnosť vysiateho druhu; Body 1 – veľmi slabá zapojenosť; 9 – veľmi dobrá zapojenosť

Záver

Všetky miešanky reagovali pozitívne na hnojenie druhotným substrátom z bioplynovej stanice, z floristického hľadiska sa zvýšili podiely agrobotanických skupín tráv a d'atelinovín a redukoval sa podiel bylín a prázdnych miest. Najväčší nárast podielu d'atelinovín sme zistili pri pasienkovej miešanke vytrvalej – Covermax.

Podakovanie

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 „*Manuál pratotechniky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetrova hôľneho vo vysokohorských oblastiach*“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Pri hodnotení zapojenosti, bola najlepšia zapojenosť miešaniek pri použití frézovej sejačky SP 16, pričom zapojenosť miešaniek bola dobrá až veľmi dobrá (v bodovom vyjadrení 7 - 8 bodov). Najlepšie zapojenými miešankami boli miešanky pre potreby pasienkového využitia, konkrétne pasienková vytrvalá miešanka Grazemax (v bodovom vyjadrení 6 - 8 bodov).

Výživná hodnota fytomasy po mechanickej úprave pokosu

Ing. Mariana Jančová, PhD., RNDr. Štefan Pollák, Ing. Zuzana Dugátová, Ing. Miroslav Polák, PhD.

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

Výber vhodného technologického postupu zberu krmovín a skladovania krmív ovplyvňuje kvalitu, výživnú hodnotu a stupeň ich využitia zvieratami. Dôležitý je preto správny výber techniky zabezpečujúcej výrobu krmív s vysokou výživnou hodnotou a stráviteľnosťou živín. V slede pracovných operácií je kritickým obdobím čas od pokosenia krmoviny po jej zber, a to najmä v podhorských a horských oblastiach, kde majú na výšku strát živín a zachovanie kvality krmovín podstatný vplyv poveternostné podmienky pri zbere. Skrátenie doby zavädania krmoviny na poli je preto významným činiteľom ovplyvňujúcim produkčnú účinnosť vyrobených krmív.

Mechanizáciu zberových prác ovplyvňuje svahovitosť a klimatické podmienky, preto je potrebné pri zbere krmovín uplatňovať také pracovné postupy a zberové technológie, ktoré čo najviac znižujú riziko narušenia úrody poveternostnými podmienkami a dávajú predpoklady pre dosahovanie minimálnych strát živín a hmoty zberanej krmoviny. Skracovanie doby zbe-

ru z dôvodu naplnenia požiadaviek pre dodržanie technológie výroby silážovaných krmív kladie nároky na efektívne riešenie funkčných prvkov zberacích mechanizačných prostriedkov. Pri tenkostebelnatých krmovinách je technicky najvariabilnejšou a ekonomicky najprístupnejšou technológia mechanickej úpravy pokosenej fytomasy. Cieľom je zabezpečenie mechanického narušenia stebiel v takom rozsahu, aby dochádzalo k zrýchlenému zavädaniu pokosenej hmoty. Na druhej strane je však potrebné zvoliť taký spôsob mechanického narušenia, ktorý zabezpečí minimalizáciu odrolu rastlinných častí, čím sa obmedzia nielen kvantitatívne, ale i kvalitatívne straty pri zbere krmovín.

Cieľom pokusných prác NPPC-VÚTPHP Banská Bystrica bolo posúdenie mechanickej úpravy skosenej fytomasy na zachovanie výživnej hodnoty pri zbere krmovín pomocou žacích strojov agregovaných s kondicionérom. Sledovania účinnosti jednotlivých zberacích strojov sme vykonali na poloprirodnom trávnom poraste a d'atelinotrávnej miešanke počas

zberových prác realizovaných v prvej kosbe. Efektívnosť využitia mechanických upravovačov pokosu MD-5K s plastovými a MD-5K s kovovými lámacími prstami kondicionéra sme porovnali s pokosením fytomasy bez jej mechanickej úpravy pomocou ŽTR-165. Priebeh zavádzania fytomasy bol priebežne sledovaný pomocou digitálneho vlhkomera pokosu *Fortuna 2*. Sledovania prebiehali od skosenia porastu až po zavädnutie fytomasy na požadovaný obsah sušiny pre silážovanie. Ihneď po skosení porastu jednotlivými strojmi o 8⁰⁰ hod. boli odobraté vzorky čerstvej fytomasy na laboratórne rozbery. Čas odberu vzoriek zavädutej fytomasy je v tabuľke 1 označený písmenami: a - 1. deň 10⁰⁰ hod., b - 1. deň 14⁰⁰ hod., c - 2. deň 10⁰⁰ hod., d - 2. deň 14⁰⁰ hod. V odobratých vzorkách sme podľa aktuálne platných metodík uvedených vo Výnosoch MPRV SR laboratórne stanovili obsah sušiny a organických živín, na základe ktorých sme vypočítali výživnú hodnotu fytomasy vyjadrenú ukazovateľmi PDI, NEL, NEV a ME.

Obsah sušiny pôvodnej hmoty počas zavádzania fytomasy (tabuľka 1) stúpal lineárne pri všetkých odberoch v rámci jednotlivých variantov, pričom najvyšší pokles obsahu vlhkosti pri fytomase trávneho porastu prezentoval pokos ošetrový pomocou kovového kondicionéra (584,77 g.kg⁻¹ sušiny), zatiaľ čo pri skosení hmoty bez ošetrovania dosiahla sušina fytomasy v uvedený čas len 397,71 g.kg⁻¹ sušiny. Pri d'atelinotrávnej fytomase sa pri tomto ukazovateli najlepšie prejavil plastový kondicionér (437,31 g.kg⁻¹ sušiny), najnižší obsah sušiny sme obdobne zistili pri variante bez mechanickej úpravy (353,05 g.kg⁻¹ sušiny). Optimálny obsah sušiny pre konzervovanie hmoty silážovaním (trávny porast 350-400 g.kg⁻¹, d'atelinotrávna miešanka 400-450 g.kg⁻¹) sme pri mechanicke upravenej trávnom poraste dosiahli už v odbere b (1. deň 14⁰⁰) a pri poraste d'atelinotrávnej miešanky v odbere d (2. deň 14⁰⁰). Hodnoty sušiny pri pokose bez mechanickej úpravy na trávnom poraste mali optimálny obsah sušiny pre silážovanie v odbere c (2.

deň 10⁰⁰) a pri poraste s d'atelinotrávou obsah sušiny v poslednom odbere nedosiahol požadované optimum pre konzervovanie silážovaním. Dosiahnutie lepších výsledkov pri zvyšovaní obsahu sušiny mechanicky upraveného pokosu dávame do súvisu so spôsobom uloženia fytomasy v riadku a stupňom narušenia štruktúry celistvosti rastlín. Žacie stroje ukladajú skosenú krmovinu do riadku pri rôznej šírke záberu. Spôsob uloženia trávnej hmoty v riadku do veľkej miery ovplyvňuje straty vlhkosti trávnej hmoty, kvalitu zberu a výšku zberových strát. Dôležitý je tvar riadku, jeho rozmery a tiež spôsob rozloženia skosených rastlín. Vysoká uľahnosť riadku znemožňuje zavádzanie strednej a spodnej vrstvy. Pri čistom skosení porastu klasickou kosou bez následnej mechanickej úpravy dochádza ku minimálnemu rozptylu usporiadania pokosu a stabilite rovnomernosti riadku. Hmota je málo načechraná a jednotlivé stebľa rastlín sú symetricky uložené v minimálnych vzdialenostiach od seba. Naopak, žacie stroje kombinované s kondicionérom rozkladajú skosenú hmotu na väčšiu plochu pri väčšej vzájomnej vzdialenosti stebiel, čím narastá aj povrchová plocha pokosu, a tým možnosť vlhkosti rýchlejšie uvoľňovať. Pri hodnotení stupňa rozrušenia celistvosti rastlín sú za poškodené považované tie, ktorých mechanické narušenie má tvar súvislej plochy, pozdĺžnych prasklín, zlomov a ohybov, pričom musí byť zároveň rozrušená každá časť stebľa medzi kolienkami. Narušenie štruktúry celistvosti rastlín má značný význam pre možnosť intenzifikácie úbytku vlhkosti z pokosenej hmoty, takže vyšší stupeň rozrušenia stebiel so sebou prináša urýchlenie presychania pokosu. Zatiaľ, čo pri bežnom pokosení hmoty sa dosiahne stupeň poškodenia rastlín na úrovni max. 40 %, pomocou mechanickej úpravy je možné túto hodnotu zvýšiť na 80-90 %.

Pri hodnotení vplyvu mechanickej úpravy fytomasy sledovaných porastov na parametre výživnej hodnoty sme s postupnou dĺžkou času zavádzania zaznamenali pokles obsahu degradovateľných dusíka-

tých látok vo fytomase (tabuľka 1). Vzhľadom na nižší obsah dusíkatých látok pri trávnej fytomase sme aj pri obsahu PDI zaznamenali nižšie hodnoty v porovnaní s ďatelinotravnou miešankou. Pre vyhodnotenie vplyvu jednotlivých zberacích strojov na obsah PDI v pokosenej fytomase sme vychádzali z optimálnych obsahov sušín pôvodnej hmoty pre konzervovanie silážovaním (v tabuľke vyznačené tmavým písmom), ktoré sa pri jednotlivých variantoch kosenia a porastoch dosiahli v rozdielnych časových úsekoch zavädania (odberoch). Najvyšší obsah PDI bol zaznamenaný pri zbere trávneho porastu kovovým kondicionérom, u ďatelinotrávnej miešanky pri použití plastového kondicionéra. Súvisí to so šetrnejšou manipuláciou kondicionéra s rastlinnou hmotou, takže

dochádza k menšiemu odrolu listových častí ďatelinovín, ktoré sú ich najcennejšou časťou s vysokou výživnou hodnotou. Pri ukazovateľoch energetickej hodnoty bol obsah NEL, NEV a ME medzi variantmi pomerne vyrovnaný, pri hodnotení odberov v rámci jednotlivých ošetrení sa prejavilo len mierne zníženie hodnôt v porovnaní zavädutej a čerstvej fytomasy. Ako limitujúci faktor potenciálnej produkcie sa z tohto pohľadu teda prejavil obsah PDI.

Z dosiahnutých výsledkov v pokuse vyplýva, že mechanickou úpravou zberaných krmovín docielime skrátenie času zavädania na požadovaný obsah sušiny pre rôzne spôsoby konzervovania fytomasy pri zachovaní vyššej výživnej hodnoty rastlinnej hmoty, a tým lepšiu výslednú kvalitu vyrobených krmív.

Tabuľka 1 Obsah sušiny a výživná hodnota fytomasy počas zavädania

Porast	Ošetrovanie	Fytomasa	Odber	Sušina	PDI	NEL	NEV	ME
				g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹ sušiny	MJ.kg ⁻¹ sušiny		
Poloprirodný trávny porast	Skosenie bez úpravy	čerstvá zavädnutá	a b c d	280,80	77,60	5,25	5,00	9,035
				317,32	75,30	5,23	4,98	9,001
				344,28	68,00	5,22	4,98	8,980
				391,58	63,20	5,20	4,96	8,938
				397,71	62,00	5,19	4,93	8,914
	Plastový kondicionér	čerstvá zavädnutá	a b c d	323,64	70,10	5,29	5,03	9,092
				334,52	67,00	5,25	5,00	9,011
				352,96	64,30	5,20	4,95	8,940
				461,83	61,50	5,20	4,95	8,942
				543,91	56,10	5,18	4,94	8,901
	Kovový kondicionér	čerstvá zavädnutá	a b c d	290,69	73,90	5,27	5,01	9,022
				323,25	73,90	5,25	5,00	9,019
				359,27	68,80	5,24	4,99	9,012
				435,57	66,70	5,25	5,00	9,018
				584,77	59,20	5,24	4,94	9,024
Ďatelinotravná miešanka	Skosenie bez úpravy	čerstvá zavädnutá	a b c d	192,67	89,70	5,22	4,94	8,989
				253,30	83,80	5,22	4,93	9,003
				264,25	82,30	5,20	4,92	8,981
				287,00	73,70	5,16	4,87	8,911
	Plastový kondicionér	čerstvá zavädnutá	a b c d	353,05	65,80	5,15	4,87	8,889
				219,35	87,90	5,22	4,94	9,003
				247,72	78,90	5,22	4,93	8,999
				277,79	78,20	5,20	4,91	8,973
				321,13	74,10	5,20	4,92	8,966
				437,31	72,30	5,20	4,92	8,963
	Kovový kondicionér	čerstvá zavädnutá	a b c d	205,43	89,20	5,18	4,90	8,951
				230,72	80,50	5,22	4,94	9,013
				278,34	79,30	5,22	4,93	9,000
				355,16	77,90	5,20	4,92	8,964
				417,55	70,50	5,15	4,87	8,879

Podakovanie:

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 *Manuál prateľníckej pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetrova hôľneho vo vysokohorských oblastiach*, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Využitie trávnych porastov vo výkrme volkov

Ing. Zuzana Dugátová, Ing. Mariana Jančová, PhD.

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

V podhorských a horských oblastiach je pasienkové využívanie trávnych porastov v niektorých lokalitách jediným spôsobom ich obhospodarovania. Výkrm hovädzieho dobytku s využitím pastvy by mal patriť v našich prírodnoklimatických podmienkach k tradičným chovateľským systémom, pretože tvorí veľkú rezervu, ktorá bez požiadaviek na priame vstupy môže podstatne zlepšiť ekonomiku chovu. Aktuálny je rovnako aj z hľadiska ekologických aspektov výroby potravín pri zachovaní podmienok trvalo udržateľného rozvoja krajiny. Hovädzie mäso je významným zdrojom plnohodnotných bielkovín, železa, vápnika, zinku a vitamínov. Na rozdiel od farmaceutických preparátov sú v ňom minerálne látky v ľahko stráviteľnej forme, takže ich retencia v organizme je vysoká. Požiadavkou spotrebiteľov je hovädzie výsekové mäso bez nadmerných ložísk podkožného a medzisvalového tuku, s priemerným mramorovaním, s optimálnou nutričnou hodnotou, plnohodnotnými bielkovinami, minerálmi a vitamínmi a s nízkym obsahom cholesterolu. Kvalitu mäsa ovplyvňuje veľké množstvo faktorov, z ktorých najdôležitejšie sú spôsob chovu, úroveň výživy a vek zvierat. Produkciu kvalitného hovädzieho mäsa môžu zaisťovať len zdravé zvieratá, vykrmené do jatočnej zrelosti, kedy je optimálne nielen zastúpenie mäsa, kostí a tuku, ale aj akostné znaky mäsa. Z tohto hľadiska by sa mala produkcia hovädzieho mäsa zabezpečovať výkrmom mladého hovädzieho dobytku.

V pokusoch na VÚTPHP sme sa zamerali na využitie produkcie trávnych porastov vo forme pasienkového porastu a zakonzervovanej d'atelinotrávnej miešanky (zavádzanej na vyšší obsah sušiny) pri rôznych spôsoboch výkrmu volkov (pasienkový a maštalný). Sledovali sme prírastky živej hmotnosti a po odporazení a jatočnej rozrábke jatočné ukazovatele a kvalitu mäsa volkov. Do pokusov sme zaradili po 12 kusov volkov slovenského strakatého plemena vo veku 3 - 4 mesiacov, ktorých počiatočná živá hmotnosť bola v rozpätí 150 – 200 kg.

Pri pasienkovom výkrme (pokusy A, B) bola výživa volkov zabezpečená príjmom paše *ad libitum*, doplnená o minerálne lizy. Volky boli celosezónne pasené rotačným oplôtkovým systémom bez prístrešku, s voľným prístupom k vode v dvoch pasienkových sezónach na trvalých trávnych (TTP) a siatych d'atelinotrávnych (DTM) porastoch. Na jar pred začiatkom pasienkovej sezóny v prechodnom období po dobu 2 týždňov a na jeseň, pred ukončením pasienkovej sezóny (1 týždeň), boli prikrmované senom. Pasienkový predvýkrm volkov (pokus C), sme realizovali v prvej sezóne celosezónnym pasením rotačným oplôtkovým systémom na TTP a v druhej sezóne dokrmom na maštali. V prvej fáze pokusu bola výživa zabezpečená príjmom paše *ad libitum*, doplnená o minerálne lizy. V druhej fáze pokusu krmná dávka (KD) pozostávala z d'atelinotrávnej siláže, podávanej *ad libitum*. Maštalný výkrm volkov (pokus D) sme realizovali v polopre-

vádzkových podmienkach. Základom výživy volkov bolo objemové konzervované krmivo (balíkováná d'atelinotrávna siláž). Vo všetkých pokusoch dostávali volky k základnej kŕmnej dávke aj doplnkovú kŕmnu zmes na báze zrnín v dávke 2 kg.kus⁻¹.deň⁻¹.

Živú hmotnosť volkov pri všetkých uvedených pokusoch sme zisťovali pred ich zaradením do pokusu a na konci pokusného obdobia. Počas pokusného obdobia sme pravidelne v mesačných intervaloch zisťovali prírastky živej hmotnosti zvierat. Po dosiahnutí porážkovej hmotnosti sa zvieratá odporazili na experimentálnom bitúnku. Zistili sme hmotnosť jatočného tela v teplom stave (do 30 minút po zabíí). Jatočné štvrte boli po vychladnutí oklasifikované podľa novelizovanej STN 46 61 20 „Jatočný hovädzí dobytok“ kompatibilnej s EUROP systémom do akostných tried mäsitosti a pretučnenia. Po 24 hodinovom chladení sme technologickou rozrábkou jednej jatočnej polovičky každého zvieratá zistili podiel mäsa, kostí a oddeliteľného loja. Po jatočnej rozrábke sme z každého kusa odobrali vzorky mäsa *Musculus longissimus dorsi* v oblasti 9. až 12. hrudného stavca na posúdenie kvality mäsa.

Priemerné prírastky živej hmotnosti volkov uvádzame v tabuľke 1. Pri pasienkovom výkrme (A) na TTP sme dosiahli priemerný denný prírastok za prvú pasienkovú sezónu 0,810 kg.ks⁻¹ a v druhej pasienkovej sezóne 0,850 kg.kus⁻¹. Na ĎTM poraste (B) sme v prvej pasienkovej sezóne dosiahli priemerný denný prírastok za sezónu 0,810 kg.ks⁻¹, v druhej pasienkovej sezóne 0,970 kg.ks⁻¹. V pokuse C sme v pasienkovom predvýkrme na TTP dosiahli priemerné prírastky volkov za pasienkovú sezónu 0,845 kg.ks⁻¹.deň⁻¹. Pri dokrme na maštali v druhej sezóne d'atelinotravnou silážou 0,679 kg.ks⁻¹.deň⁻¹. Pri maštalnom výkrme volkov (D) sme dosiahli priemerné denné prírastky 0,860 kg.ks⁻¹.deň⁻¹.

Po kontrolnom zabíí volkov a detailnej jatočnej rozrábke sme na základe získa-

ných údajov stanovili jatočnú výťažnosť a ďalšie ukazovatele, ktoré obsahuje tabuľka 2. Priemernú jatočnú výťažnosť 54,6% mala skupina volkov pasených na TTP (A), volky pasené na ĎTM (B) mali jatočnú výťažnosť 54,0%. Jatočná výťažnosť volkov dokrmovaných d'atelinotravnou silážou (C) bola 53,4% a volkov vykrmovaných na maštali (D) 53,0 %. Pri jatočnej rozrábke sme zistili priemernú hmotnosť vnútorného loja u volkov pasených na TTP 14,50 kg a jeho podiel na živej hmotnosti zvierat 2,96 %, pri volkov pasených na ĎTM mala hmotnosť vnútorného loja 12,48 kg a podiel loja 2,25 %. Zistené hmotnosti vnútorného loja na obidvoch porastoch sú pomerne nízke v porovnaní s hmotnosťou loja volkov pochádzajúcich z maštalného dokrmu 34,38 kg (podiel 5,96 %) a výkrmu 17,10 kg (podiel loja 3,36 %). K nadmernému ukladaniu tuku (nežiadúce z hľadiska konzumenta) dochádza pri výkrme SS plemena do vyšších jatočných hmotností, kedy v prírastkoch mäsa začína prevládať obsah tuku nad tvorbou bielkovín. Optimálne je ukončiť výkrm po 15-19 mesiacoch a priemernej živej hmotnosti 500-550 kg. Na základe oklasifikovania mäsa pokusných volkov systémom EUROP, boli volky zatriedené do tried mäsitosti R - O a do 2-4 triedy pretučnenia. Ostatné jatočné ukazovatele a dosiahnuté výsledky uvádzame v tabuľke 2.

Pojem kvalita mäsa v sebe zahŕňa rôzne požiadavky, z ktorých spotrebiteľ zaujíma predovšetkým úžitková hodnota mäsa. Tá je tvorená jeho celkovým vzhľadom, farbou, vôňou, chuťou a konzistenciou, ktorá je v najväčšej miere ovplyvniteľná zootechnickými faktormi (výživa a spôsob chovu, manipulácia so zvieratami pred a počas porážky), ale aj časťou jatočného tela, spôsobom skladovania a kuchynskej prípravy mäsa. Vybrané ukazovatele výživnej a technologickej kvality mäsa (MLD) volkov sú uvedené v tabuľke 3. Najvyšší obsah celkových bielkovín 27,21 % malo mäso volkov s dokrmom (C), 27,13 % mäso volkov pasených na TTP, 25,17 % mäso volkov na ĎTM poraste

a najnižší 25,81% v pokuse s maštal'ným výkrmom volkov (D). Najvyšší obsah intramuskulárneho tuku 6,24 % a najvyššiu energetickú hodnotu 571,42 kJ.100.g⁻¹ sme zistili v mäse volkov s dokrmom na maštali (C). Vzhľadom k tomu, že u hovädzieho mäsa je dôležitá krehkosť, súvisiaca s mramorovaním, je chov volkov významným príspevkom k zvýšeniu kvality hovädzieho mäsa. Intramuskulárny tuk, ktorý je medzi svalovými vláknami a tvorí tzv. mramorovanie, má význam z hľadiska senzorického a je nosičom viacerých aromatických látok. Strižná sila, vyjadrujúca krehkosť mäsa, bola najvyššia pri volkoch, pasených na TTP (A) 6,78 kg.cm⁻² a najnižšia (4,31 kg.cm⁻²) pri volkoch na ĎTM poraste (B). Celkový cholesterol (74,75 mg.100.g⁻¹) bol najvyšší v mäse volkov s dokrmom na maštali (C) a najnižšiu hodnotu - 55,86 mg.100.g⁻¹ sme zaznamenali pri hodnotení mäsa volkov pasených na ĎTM poraste (B). Mäso s nedostatočným množstvom tuku býva obyčajne tvrdšie a menej chutné, ale rovnako i prebytočné množstvo tuku znižuje biologickú hodnotu a kulinárske vlastnosti mäsa. Pri senzorickom hodnotení vareného mäsa (vôňa, chuť, šľavnatosť a krehkosť) a hodnotení vývaru z mäsa volkov (farba, vôňa, chuť

a množstvo tuku) sme v počte bodov medzi skupinami volkov nezistili výraznejšie rozdiely vzhľadom k typu krmnej dávky. Celkovo bolo mäso volkov zo všetkých pokusov hodnotené ako štandardné hovädzie mäso s veľmi dobrou senzorickou a technologickou kvalitou.

Z výsledkov experimentálnych pokusov vyplýva, že mäso volkov malo charakteristické parametre hovädzieho mäsa pri všetkých spôsoboch výkrmu. V realizovaných pokusoch sme zároveň zistili, že výhoda pasienkového výkrmu volkov v dvoch pasienkových sezónach oproti výkrmu v jednej sezóne s dokrmom na maštali, prípadne maštal'nému výkrmu volkov je v nižšej náročnosti po stránke chovateľskej a predovšetkým ekonomickej. Využitím trávnych porastov v podhorských a horských oblastiach Slovenska sa pasienkovým výkrmom volkov dajú dosiahnuť primerané výsledky v prírastkoch živej hmotnosti, jatočnej výťažnosti a zároveň aj veľmi dobrá technologická a senzorická kvalita hovädzieho mäsa pri zvolených spôsoboch výkrmu volkov. Je len na poľnohospodárskom podniku, jeho ekonomických možnostiach a výmere trávnych porastov, pre ktorú z možností výroby hovädzieho mäsa sa rozhodne.

Tabuľka 1 Priemerné prírastky živej hmotnosti volkov (kg.kus⁻¹.deň⁻¹)

Spôsob výkrmu	A	B	C		D
Typ KD	TTP	ĎTM	TTP	ĎTM siláž	ĎTM siláž
1.pasienková sezóna	0,810	0,810	0,845		
2.pasienková sezóna	0,850	0,970			
dokrm na maštali				0,679	
maštal'ný výkrm					0,860

Tabuľka 2 Základné ukazovatele jatočnej rozrábky

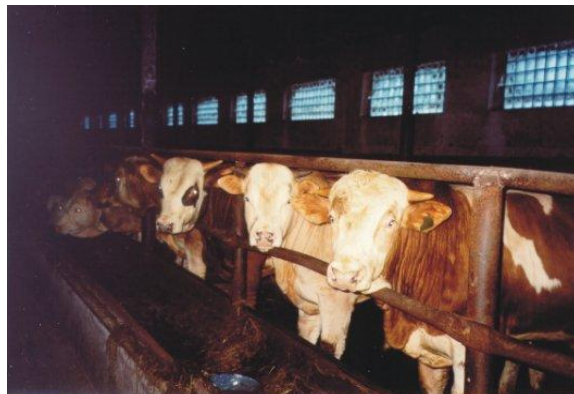
Spôsob výkrmu	A	B	C	D
Ukazovateľ /Typ KD	TTP	ĎTM	TTP/ĎTM siláž	ĎTM siláž
Hmotnosť jatočného tela v teplom (kg)	269	297	308	270
Jatočná výťažnosť (%)	54,6	54,0	53,4	53,0
Hmotnosť vnútorného loja (kg)	14,50	12,48	34,38	17,10
Podiel loja na živej hmotnosti (%)	2,96	2,25	5,96	3,36
Hmotnosť jatočnej polovičky (kg)	132	131	151	119
Podiel mäsa z jatočnej polovičky (%)	73,78	75,09	71,91	75,89

Podiel kostí z jatočnej polovičky (%)	18,59	15,97	18,52	14,19
Podiel oddeliteľného loja z jatočnej polovičky (%)	7,63	9,09	10,12	10,90
Klasifikačné zatriedenie jatočného tela v systéme EUROP	U/2 – R/4	U/3 – R/3	R/3-R/4	R/3-O/3

Tabuľka 3 Vybrané technologické ukazovatele výživnej a technologickej kvality mäsa (MLD)

Spôsob výkrmu	A	B	C	D
Ukazovateľ /Typ KD	TTP	ĎTM porast	TTP/ĎTM siláž	ĎTM siláž
Sušina (%)	27,13	26,03	27,21	25,81
Celkové bielkoviny (%)	23,35	22,48	20,17	23,11
Tuk (%)	2,73	2,45	6,24	1,61
Popol (%)	1,04	1,10	1,06	1,09
Cholesterol (mg.100.g ⁻¹)	57,67	55,86	74,75	57,27
Energetická hodnota (kJ.100.g ⁻¹)	492,42	468,73	571,42	447,90
Farba 7 dní	7,91	7,37	9,42	7,80
pH 24 hodín	5,95	5,55	5,52	5,84
pH 7 dní	5,53	5,72	5,65	5,93
Straty odkvapom (%)	3,33	2,39	2,88	1,55
Straty varom (%)	39,46	38,56	40,00	34,88
W – B (strižná sila) (kg.cm ⁻²)	6,78	4,31	6,01	4,47
Celkové hodnotenie mäsového vývaru (body)	15,85	17,00	14,78	16,00
Celkové hodnotenie vareného mäsa (body)	16,02	17,42	15,87	17,00

Obrázok 1 Pasienkový a maštal'ný výkrm volkov



Obrázok 2 Jatočné štvrte



Pod'akovanie

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 „Manuál pratotechniky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetova hôľného vo vysokohorských oblastiach“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Primárna produkcia monokultúry *Festulolium* a d'atelinotravných miešaniek v lokalite Banská Bystrica

Ing. Miriam Kizeková, PhD., Ing. Ľubica Jančová, Ing. Jana Martincová, PhD., Ing. Mariana Jančová, PhD., Ing. Zuzana Dugátová, RNDr. Štefan Pollák

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav travných porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica

Pôdne a poveternostné podmienky primárne ovplyvňujú produkciu travných porastov, či už trvalých alebo dočasných. Vo všeobecnosti sa zrážky, spadnuté počas vegetačného obdobia, považujú za kľúčový parameter, určujúci úrodu travných porastov a jej kvalitu. Detailnejší výskum vplyvu poveternostných faktorov (zrážky a teplota ovzdušia) na produkciu travných porastov ukazuje, že rovnako významný, ak nie aj významnejší, faktor je teplota ovzdušia. Pre porovnanie a zhodnotenie vplyvu poveternostných faktorov sa výskum zameriava na sledovanie parametrov rastovej analýzy.

Rastová analýza hodnotí prírastok sušiny za určitý časový interval. Hlavnými veličinami v rastovej analýze sú veľkosť povrchu fotosynteticky aktívnych orgánov (listová plocha) a zmena v hmotnosti sušiny. Z týchto dvoch veličín je odvodených niekoľko parametrov, z ktorých najvýznamnejšie sú špecifická rýchlosť rastu (RGR), špecifická rýchlosť rastu listovej plochy (RGR_A), čistý výkon fotosyntézy (NAR) a rýchlosť prírastku sušiny na jednotku povrchu pôdy (CGR).

Na jar v roku 2013 bol na stanovišti Suchý vrch založený maloparcelkový pokus. Stanovište sa nachádza v Banskej Bystrici, časť Radvaň v nadmorskej výške 480 m n.m., s priemernou ročnou teplotou 9,2°C a priemerným úhrnom zrážok 759 mm. Geologický substrát stanovišťa tvoria zvetraliny andezitov, pôdnym typom je kam-

bizem, pôdnym druhom je hlinitá pôda. Pokus bol založený blokovou metódou v troch opakovaníach. Do pokusu boli zaradené 3 varianty s nasledovným zložením: variant 1 - monokultúra medzirodového hybridu *Festulolium braunii* cv. Achilles, variant 2 - *Trifolium pratense* cv. Fresko + *Festulolium braunii* cv. Achilles, variant 3 - *Medicago sativa* cv. Tereza + *Festulolium braunii* cv. Achilles. Porasty sa využívali kosením 3-krát počas vegetačného obdobia. Na charakterizovanie rastovo-produkčného procesu sa pred každou kosbou odobrala z každého variantu nadzemná fytomasa z plochy 1 m² z troch opakovaní. Listová plocha bola stanovená deštrukčnou metódou a zmeraná na prístroji AREAMETER LI-3000 od firmy LICOR. Výpočet parametrov rastovej analýzy: primárnej produkcie, špecifickej rýchlosti rastu (RGR), špecifickej rýchlosti rastu listovej plochy (RGR_A), čistého výkonu fotosyntézy (NAR) a rýchlosti prírastku sušiny na jednotku povrchu pôdy (CGR) sa uskutočnil podľa vzorcov uvedených v publikácii Šesták a Čatský (1966). Chemické analýzy sa vykonali v laboratóriu VÚTPHP Banská Bystrica v zmysle platných legislatívnych predpisov - Výnos MP SR č. 2145/2004-100. Výsledky boli vyhodnotené pomocou programu Statitgraphic Centurion metódou analýzy variancie (ANOVA) s následným testovaním rozdielov na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Vzájomné vzťahy medzi parametrami a fak-

tormi boli hodnotené Pearsonovým korelačným koeficientom.

Výsledky

Priemerná hodnota RGR za rastové obdobie 1. kosby bola $50,84 \text{ mg.g}^{-1}.\text{d}^{-1}$, zatiaľ čo v rastovom období 2. kosby priemerná hodnota dosiahla záporné hodnoty ($-22,78 \text{ mg.g}^{-1}.\text{d}^{-1}$). Najvyššie priemerné hodnoty RGR za vegetačné obdobie zaznamenala

lucernotrávna miešanka (tabuľka 1). Podobne ako pri RGR, najlepšie podmienky pre rast asimilačného aparátu boli v rastovom období 1. kosby. Analýza RGR_A ukázala, že v priemere vyššiu rýchlosť rastu listovej plochy zaznamenali varianty s ďatelinotravnou a lucernotravnou miešankou (tabuľka 1). Signifikantne najnižšie hodnoty dosiahli porasty v rastovej perióde 2. kosby.

Tabuľka 1 Špecifická rýchlosť rastu (RGR) a špecifická rýchlosť rastu listovej plochy (RGR_A)

Kosba	$\text{RGR}(\text{mg.g}^{-1}.\text{d}^{-1})$				$\text{RGR}_A(\text{mm}^2.\text{m}^{-2}.\text{d}^{-1})$			
	Variant			Priemer	Variant			Priemer
	1	2	3		1	2	3	
1.	45,95	57,97	48,60	50,84c	44,31	45,97	43,78	44,68b
2.	-19,47	-26,09	-22,79	-22,78a	-12,36	-10,56	-10,96	-11,29ab
3.	-8,56	3,03	15,26	1,44b	-160,39	1,08	11,41	-56,89a
Priemer	5,97a	11,63a	16,49a	-	-42,81a	12,16a	15,16a	-

Rozdielne písmená nasledujúce po hodnotách tolerančného indexu v rovnakom stĺpci poukazujú na hladiny významnosti rozdielov pri $p < 0.05$

Hodnoty výkonu asimilačného aparátu (NAR) sa v rastovom období 1. kosby pohybovali od $5697,92 \text{ mg.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$ pri lucernotrávnej miešanke do $8229,31 \text{ mg.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$ pri monokultúre medzirodového hybridu. V nasledujúcom rastovom období sa NAR preukazne znížil na všetkých variantoch. Dynamika čistého výkonu asimilácie kopírovala trend signifikantného poklesu

v rastovej perióde 2. kosby v porovnaní s rastovým obdobím 1. kosby (tabuľka 2). Pri ďatelinotrávnej a lucernotrávnej miešanke došlo v rastovom období 3. kosby k zvýšeniu NAR, avšak pri monokultúre medzirodového hybridu výkon asimilačného aparátu dosahoval aj v tomto období záporné hodnoty.

Tabuľka 2 Čistý výkon fotosyntézy (NAR) a rýchlosť prírastku sušiny (CGR)

Kosba	$\text{NAR}(\text{mg.m}^{-2}.\text{d}^{-1})$				$\text{CGR}(\text{g.m}^{-2}.\text{d}^{-1})$			
	Variant			Priemer	Variant			Priemer
	1	2	3		1	2	3	
1.	6617,04	8229,31	5697,92	6848,09b	473,99	428,36	222,47	374,95c
2.	-1262,10	-1658,12	-1170,71	-1363,69a	-413,79	-430,45	-206,49	-380,26a
3.	-1571,44	286,12	1606,83	-80,28a	-79,86	23,31	117,88	9,39b
Priemer	1261,17a	2285,15a	2099,39a		-5,55a	7,06a	35,45a	

Rozdielne písmená nasledujúce po hodnotách tolerančného indexu v rovnakom stĺpci poukazujú na hladiny významnosti rozdielov pri $p < 0.05$

V roku 2014 dosiahla priemerná primárna produkcia sušiny nadzemnej biomasy signifikantne najvyššie hodnoty na variantoch s monokultúrou medzirodového hybridu *Festulolium* a najnižšie pri lucer-

notrávnej miešanke (tabuľka 3). Pri všetkých variantoch rozdelenie tvorby úrody počas vegetačného obdobia korešponduje s dynamikou NAR a CGR.

Tabuľka 3 Primárna produkcia sušiny nadzemnej biomasy ($t \cdot ha^{-2}$)

Variant	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Suma
	$t \cdot ha^{-2}$	%	$t \cdot ha^{-2}$	%	$t \cdot ha^{-2}$	%	$t \cdot ha^{-2}$
1	7,84	65	2,67	22	1,57	13	12,09c
2	4,99	58	1,58	19	1,96	23	8,541b
3	3,64	48	1,96	26	2,02	27	7,63a

Rozdielne písmená nasledujúce po hodnotách tolerančného indexu v rovnakom stĺpci poukazujú na hladiny významnosti rozdielov pri $p < 0.05$

V tabuľke 4 sú uvedené hodnoty Pearsonovho korelačného koeficientu, ktoré vyjadrujú silu vplyvu poveternostných faktorov na parametre rastovej analýzy a primárnej produkcie v našom pokuse. Pri monokultúre medzirodového hybridu bola evidovaná signifikantne negatívna korelácia medzi RGR, NAR, primárnou produkciou a obidvoma faktormi počasia, zatiaľ čo pri d'atelinotrávnej miešanke mala na rast a výkon asimilačného aparátu, ako

aj na primárnu produkciu, štatisticky významný vplyv len priemerná denná teplota ovzdušia počas rastových období. Produkčné parametre lucernotrávnej miešanky preukázali najnižšiu závislosť od poveternostných faktorov. Primárna produkcia aj CGR boli negatívne ovplyvnené zrážkami aj teplotou ovzdušia, avšak hodnoty Pearsonovho korelačného koeficientu neboli signifikantne významné.

Tabuľka 4 Pearsonov korelačný koeficient medzi RGR, RGR_A , NAR, CGR, primárnou produkciou a úhrnom zrážok a priemernou dennou teplotou za rastové obdobia medzi koskami

Parameter	Premenná	Variant					
		1		2		3	
		r	P	r	P	r	P
RGR	R [mm]	-0,77*	0,0143	-0,62	0,0717	-0,52	0,1827
	T [°C]	-0,94*	0,0002	-0,84*	0,0043	-0,78*	0,0210
RGR_A	R [mm]	-0,56	0,1148	-0,74	0,0220	-0,84	0,1009
	T [°C]	-0,47	0,1951	-0,92*	0,0004	-0,84*	0,0077
NAR	R [mm]	-0,84*	0,0043	-0,69*	0,0372	-0,62	0,0992
	T [°C]	-0,94*	0,0001	-0,85*	0,0030	-0,84*	0,0075
CGR	R [mm]	-0,60	0,0823	-0,43	0,268	-0,32	0,4303
	T [°C]	-0,89*	0,0046	-0,62*	0,0430	-0,62	0,0948
Primárna produkcia	R [mm]	-0,87*	0,0096	-0,63	0,1250	-0,52	0,7723
	T [°C]	-0,98*	0,0001	-0,90*	0,045	-0,69	0,7806

R – úhrn zrážok za rastové obdobie, T - priemerná denná teplota ovzdušia za rastové obdobie,

* - štatisticky preukazné pri hladine významnosti rozdielov pri $p < 0,05$

Záver

Najvyššiu ročnú produkciu dosiahla monokultúra medzirodového hybridu *Festulolium* v porovnaní s miešankami vzhľadom na najvyššiu úrodu v 1. kosbe. Avšak výsledky hodnotenia vybraných parametrov rastovej analýzy ukázali, že v období 2. kosby došlo k významnému zníženiu vý-

konu asimilácie, čo sa prejavilo na znížení úrody sušiny pri všetkých hodnotených variantoch. V období 3. kosby dosahoval výkon asimilačného aparátu pri monokultúre *Festulolium* záporné hodnoty na rozdiel od miešaniek. Hodnotenie vplyvu poveternostných faktorov na produkčný proces ukázalo, že primárna produkcia aj

vybrané parametre rastovej analýzy sú pri monokultúre medzirodového hybridu významne ovplyvňované obidvoma faktormi počasia - teplotou ovzdušia a zrážkami.

Podakovanie

Príspevok bol spracovaný vďaka podpore projektu operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 *Manuál pratotechniky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetrova hôľneho vo vysokohorských oblastiach*, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Jastrabina východná (*Galega orientalis* Lam.) a jej perspektíva v slovenskom krmovinárstve

Ing. Iveta Ilavská, PhD., Ing. Norbert Britaňák, PhD., Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica, RVP Poprad

Charakteristiku jastrabiny východnej publikoval Frame (2005). Jastrabina východná je bôbovitá rastlina, pôvodne rastúca v kaukazskom subalpínskom pásme. Postupne bola introdukovaná do pobaltských krajín, Škandinávie a severozápadného Ruska. V Estónsku sa jej začali venovať pred asi 30-timi rokmi, teraz sa tam pestuje na výmere približne 6 000 ha.

Jastrabina východná je trvácna rastlina s 0,8-2,0 m vysokými stonkami. Má perovité, oválne listy, kvetenstvo je zložené z fialových strapcov, ktoré niekedy obsahujú až 70 kvietkov. Je opel'ovaná včelami. Plodom je 2-4 cm dlhý struk, ktorý obsahuje 5-8 žltozelených, neskôr hnedých semien obličkovitého tvaru. Priemerná hmotnosť tisícich semien je 7,4 g. Vytvára kolovitý koreň a rizómy, ktoré prezimujú a na jar vytvárajú nové nadzemné výhonky, ktoré časom zakoreňujú a stávajú sa nezávislými rastlinami.

Je odolná voči zimným mrazom, ale citlivá na neskoré jarné mrazy. Má vysokú toleranciu voči suchu. Vyhovujú jej ľahké pôdy s vysokým pH (6,0-7,5), nezamokrené. Pozitívne reaguje na hnojenie fosforečnými a draselnými hnojivami. Pred sejbou je potrebné osivo inokulovať špeciálnym rizóbiom – *Rhizobium galegae*. Sejba sa uskutočňuje skoro na jar, a to buď

Rastovo-produkčný proces u d'atelinotrávnej a lucernotrávnej miešanky je ovplyvňovaný hlavne teplotou ovzdušia.

v čistom výseve, alebo do krycej plodiny, ktorou je obilnina. Výsevok obilniny sa redukuje o cca 25%. Hĺbka sejby sa pohybuje od 10-25 mm, pričom na ľahších pôdach sa seje hlbšie. Výsevok na krmné účely predstavuje 20-30 kg.ha⁻¹, na semeno 4-10 kg.ha⁻¹ osiva.

Jastrabina východná sa môže pestovať v čistej kultúre, ale aj v kombinácii s trávnyimi druhmi, napr. timotejka lúčna, lipnica lúčna, kostrava lúčna. Jej vytrvalosť a produkcia je nižšia, ak sa pestuje s vysoko konkurenčnými trávami, napr. reznáčka laločnatá.

Využívanie jastrabiny východnej sa odporúča kosným systémom, všeobecne nie je tolerantná voči paseniu. V Estónsku sa kosí dvakrát – prvá kosba na začiatku kvitnutia, druhá kosba neskoro v jeseni, ale v Lotyšsku skúšali trojkosný systém, pričom zaznamenali vysokú produkciu sušiny (Adamovich, 2000). Počas 12 rokov sa priemerná úroda v čistej kultúre pohybovala od 8,60 do 9,47 t.ha⁻¹ sušiny, pri dvojkomponentných miešankách s trávami od 9,36 do 10,05 t.ha⁻¹ sušiny. Sledované boli aj miešanky jastrabiny s dvoma druhmi tráv, kde sa úrody pohybovali okolo 14,23 t.ha⁻¹. Hnojenie miešaniek dusíkom zvýšilo síce produkciu sušiny, ale na úkor vytrvalosti jastrabiny.

Fytomasa jastrabiny východnej je vhodná na výrobu sena aj siláže, pričom ju zvieratá prijímajú v obidvoch krmivách.

V súčasnej dobe je k dispozícii iba jedna odroda jastrabiny východnej – Gale, ktorá je povolená od roku 1987 (estónska a ruská proveniencia).

Na overenie produkčných vlastností odrody Gale sme na stanovišti Liptovská Teplička, v horskej výrobnnej oblasti, v nadmorskej výške 960 m, na piesočnatohlinitej pôde typu rendzina založili experiment s jastrabinou východnou Gale v čistom výseve a v miešanke s medzirodovými hybridmi tráv (MRH):

Var. 1 Jastrabina východná Gale

Var. 2 Jastrabina východná + MRH

Hostyn

Var. 3 Jastrabina východná + MRH novotšľachtenie GR 14

Výsevok jastrabiny východnej predstavoval $25 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (cca $3,4 \text{ MKS} \cdot \text{ha}^{-1}$), výsevok miešaniek bol $26 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, pričom 10 kg pripadlo na jastrabinu a 16 kg tvoril MRH tráv. Pred sejbou sa do pôdy zapravili minerálne hnojivá v dávkach $30 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ (štartovacia dávka), $30 \text{ kg P} \cdot \text{ha}^{-1}$ a $60 \text{ kg K} \cdot \text{ha}^{-1}$. V úžitkových rokoch dusíkatým hnojivom nehnojilo. Pred nástupom vegetácie do úžitkových rokov sa, vzhľadom na vysokú koncentráciu K v nadzemnej fyto-mase, vynechalo aj hnojenie porastov draselným hnojivom.

Porasty boli v roku sejby kosené dvakrát, v úžitkových rokoch sa využívajú 3 x kosbou, pričom termín 1. kosby sa stanovil podľa prevládajúceho komponentu

v poraste (ak trávny druh, tak sa prvá kosba uskutočnila na začiatku jeho klásenia, ak jastrabina, tak sa berie do úvahy jej optimálny termín prvého využitia, t.j. na začiatku kvitnutia). Druhá kosba sa vykoná s odstupom 4-5 týždňov a tretia kosba za 7-8 týždňov po druhej (podľa stavu porastov).

Dosiahnuté výsledky

Do prvej kosby v roku sejby porasty dorastali 54 dní, pričom podľa ich stavu v tomto období bolo potrebné vykonať odburiňovaciu kosbu, ktorá sa nehodnotila. K takémuto riešeniu sa pristúpilo po floristickom zhodnotení porastov, kedy bol zaznamenaný vysoký podiel poľných burín, ktorých pokryvnosť predstavovala cca 75%. Ak by sa skupina burín brala ako celok (100%), potom podiel najvýznamnejších burín by bol nasledovný: horčica roľná 48%, pichliač roľný 13%, nátržník husí 13%, ruman roľný 9% a veronika obyčajná 9%. V nižšom zastúpení sa na ploche vyskytovali loboda rozprestretá 4%, štiav lúčny 2% a iskerníky 2%. Z ďalších burín možno spomenúť ešte pupenec roľný, pastiersku kapsičku, fialku trojfarebnú a iné, ktorých podiel sa pohyboval okolo 1% a menej.

Opodstatnenie odburiňovacej kosby sa potvrdilo, pretože v perióde dorastania do druhej kosby, ktorá trvala 57 dní, sme v dvojkomponentných miešankách zaznamenali zníženie podielu burinných druhov, vedených ako ostatné byliny (tabuľka 1).

Tabuľka 1 Floristické zloženie porastov v 2. kosbe v roku sejby (2013)

Skupina/druh/variant	1. JV – Gale	2. JV+MRH Hostyn	3. JV+MRH GR 14
Trávy	13	70	71
Bôbovité	11	4	9
Ostatné byliny	76	26	20
Prázdne miesta	-	-	-
Jastrabina východná	8	1	1
MRH	-	70	70

Podľa zaznamenaného podielu jastrabiny možno konštatovať, že v roku sejby sa zatiaľ tento druh v porastoch výraznejšie

neuplatnil. Najvyšší jej podiel sa zistil v čistom výseve, v miešankách ho potlačili predovšetkým lolioidné MRH tráv, ktoré

sú charakterizované rýchlym vývojom po sejbě a výbornou odrastacou schopnosťou.

V 1. úžitkovom roku sa pri dorastaní do prvej kosby (tab. 2) stav porastov, v porovnaní s jesennou kosbou v roku 2013, menil. Vo var. 1 sa znížil podiel jastrabiny oproti roku 2013 o 3% a na pokryvnosti sa významne podieľali predovšetkým nesiate dru-

hy (spolu 93%). Vo variantoch 2 a 3 sme sledovali zníženie ich podielu, ale aj nárast prázdnych miest, pričom jastrabinu východnú bolo možné zaznamenať na 4%, resp. 2% plochy. Opäť boli v miešankách dominantné trávne druhy, hlavne siate MRH tráv.

Tabuľka 2 Floristické zloženie porastov v 1. kosbe v 1. úžitkovom roku (2014)

Skupina/druh/variant	1. JV – Gale	2. JV+MRH Hostyn	3. JV+MRH GR 14
Trávy	58	81	73
Bôbovité	14	7	9
Ostatné byliny	26	9	5
Prázdne miesta	2	3	13
Jastrabina východná	5	4	2
MRH	-	73	66

Pri dorastaní do druhej kosby (tab. 3) bol prekvapujúci nárast zastúpenia jastrabiny východnej v čistom výseve – var. 1 (z 5% v prvej kosbe na 18% v druhej kosbe). Pri dorastaní do tretej kosby trend zvyšovania podielu bôbovítých pokračoval. Pozorovanie porastov jastrabiny ukázalo, že jej pokryvnosť sa zvyšovala, pokiaľ boli v porastoch zastúpené menej vzrastné druhy nesiatych (natívnych) tráv a bylín, pričom v tretej kosbe bol jej podiel až 35%. Zdá sa, že presvetlenie porastu malo pozitívny vplyv na jej rozširovanie

v porastoch. Dôvodom ale môžu byť aj jej biologické vlastnosti, predovšetkým zakoreňovanie rizómov a z nich sa tvoriace nadzemné výhonky.

V dvojkomponentných miešankách sa pri dorastaní do druhej kosby jej podiel oproti 1. kosbe mierne zvýšil, ale dominantnými v porastoch boli MRH tráv a natívna ďatelina plazivá. Pri dorastaní do 3. kosby znovu podiel jastrabiny v miešankách mierne stúpol, ale na pozitívne hodnotenie tejto ďatelinoviny v daných podmienkach to nestačí.

Tabuľka 3 Floristické zloženie porastov v 2. a 3. kosbe v 1. úžitkovom roku (2014)

Skupina/druh/variant	1. JV – Gale		2. JV+MRH Hostyn		3. JV+MRH GR 14	
	2. kosba	3. kosba	2. kosba	3. kosba	2. kosba	3. kosba
Trávy	21	39	53	49	48	53
Bôbovité	69	52	29	35	41	42
Ostatné byliny	10	9	14	16	10	5
Prázdne miesta	+	-	4	-	1	-
Jastrabina východná	18	35	6	12	4	5
MRH	-	-	53	40	48	50

V tabuľke 4 uvádzame produkciu sušiny, ktorá bola zistená z porastov s daným floristickým zložením. Ako vyplýva z predchádzajúcich tabuliek, úrody boli tvorené prevažne trávnu zložkou a natívnymi druhmi bôbovítých. Ak by sa aspoň orientačne prepočítala produkcia

sušiny vo vzťahu k zastúpeniu jastrabiny v porastoch, potom by jej úrody boli zanedbateľné (tab. 5). Najlepšie to vidieť vo variante 1, pretože v miešankách sa výraznou mierou na úrodách podieľali aj MRH tráv.

Tabuľka 4 Produkcia sušiny (t.ha⁻¹)

Variant	Rok 2013	Rok 2014			
	2. kosba	1. kosba	2. kosba	3. kosba	Spolu
1	1,116	3,840	3,231	2,320	9,391
2	1,595	3,963	2,637	2,325	8,925
3	1,581	3,303	2,775	2,184	8,262

Tabuľka 5 Skutočná produkcia sušiny siatych komponentov (t.ha⁻¹)

Variant	Rok 2013	Rok 2014			
	2. kosba	1. kosba	2. kosba	3. kosba	Spolu
1	0,089	0,192	0,582	0,812	1,586
2	1,132	3,052	1,556	1,209	5,817
3	1,123	2,246	1,443	1,201	4,890

Záverom

Podľa našich výsledkov sa zdá, že jastrabina lekárska nie je vhodnou d'atelinovinou do daných podmienok. Je pravda, že naše výsledky nie sú porovnateľné s výsledkami z Lotyšska, kde v čistej kultúre dosiahli úrody od 8,60 do 9,47 t.ha⁻¹ sušiny a pri dvojkomponentných miešankách s trávami od 9,36 do 10,05 t.ha⁻¹ sušiny, ale z jedného zásevu nie je možné vyvodzovať závery. Snáď by bolo potrebné testovať ju ďalej, uvažovať nad iným pomerom trávy a d'atelinoviny v miešanke,

pripraviť čistý, nezaburinený pozemok, inokulovať osivo a predovšetkým mať osivo s vynikajúcimi biologickými charakteristikami...

Navzdory svojmu pôvodu v Kaukaze je možné, že šľachtením prišla o cenné vlastnosti, spájané práve s horskými oblasťami. Z uvedeného potom vyplýva možnosť jej budúceho testovania v pahorkatinách a kotlinách Slovenska. Šmajstrla (2014) potvrdil jej životaschopnosť na nížinách (Šmajstrla, V., 28.5.2014 – ústna informácia).

Literatúra

Adamovich, A. 2000. Productive longevity of eastern galeda (*Galega orientalis* Lam.) / grass sward. In Søegaard, K. et al., (eds) Grassland Farming: Balancing Environmental and Economic Demands. Proceedings of the 18th General Meeting of the European Grassland Federation, Aalborg, Denmark published as Grassland Science in Europe Vol. 5, pp. 100-103.
Frame, J. 2005. Forage legumes for temperate grasslands. 309 p. SPI ISBN 1-57808-358-3 and FAO ISBN 92-5-105043-0

Podakovanie

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 „Manuál pratotechniky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok *Tetrova hôľneho* vo vysokohorských oblastiach“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Podakovanie patrí kolegovi Antsovi Benderovi z Jõgeva plant breeding institute v Estónsku. Tento príspevok vznikol vďaka jeho ochote poskytnúť osivo jastrabiny východnej a inokulant *Rhizobium galegae*.



Jastrabina východná – Gale



Jastrabina východná + MRH novošľachtenie GR 14
(Liptovská Teplička)

Porovnanie klíčivosti semien d'ateliny lúčnej dopestovanej na ornej pôde a z prísevu do trvalého trávneho porastu v rôznych experimentálnych podmienkach

Ing. Norbert Britaňák, PhD.¹, Ing. Iveta Ilavská, PhD.¹, Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.¹, Ing. Katarína Hrčková², RNDr. Štefan Pollák³

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – ³Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica – ¹Regionálne výskumné pracovisko Poprad; ²Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany

Ďatelina lúčna, rastlina s priaznivou koncentráciou vodorozpusťných cukrov a dusíkatých látok, je ideálnou krmovinou pre hospodárske zvieratá – prežúvavce. Je základnou d'atelinou v podhorských a horských oblastiach Slovenska, kde sa pestuje na ornej pôde a vo všeobecnosti sa prisieva do trvalých trávnych porastov. Práve v príseve do trvalých trávnych porastov predstavuje v predloženom príspevku modelovú rastlinu v ekologicko-evolučnom experimente. Ekologickom preto, že sledujeme rôzny pôvod semien, t.j. dopestovaných na ornej pôde a semien z prísevu do trávneho porastu. Evolučnom preto, že domnievame, že intenzívnym pestovaním (v európskych

podmienkach približne jedno tisícročie, v slovenských podmienkach približne dve a pol storočia), na ornej pôde a čistom poraste prišla táto krmovinárska plodina o cenné vlastnosti. Napríklad znášať konkurenciu rastlín z pôvodného trávneho porastu, do ktorého sa prisieva.

Na podporu nášho experimentu uvedieme jeden príklad eko-evolučnej štúdie publikovanej v nedávnej minulosti (Nature, 2014). Pri pestovaní 60 rastlín v čistom výseve, v dvoj-, štvor-, osem-, šestnásť- a 60-komponentnej miešanke sa zistilo, že rastliny vypestované zo semien, ktoré pochádzali z miešaniek poskytli vyššiu produkciu nadzemnej fytomasy v porovnaní s rovnakými miešankami, ktorých zloženie

bolo tvorené semenami získanými z rastlín pestovaných v čistom výseve. V tomto zvýšení primárnej produkcie vidíme prínos nielen pre prax, ale aj pre výskum, pretože autori vôbec nepoužívali ani priemyselné a ani organické hnojivá.

V predloženom príspevku hodnotíme čiastkové výsledky dosiahnuté v prvej fáze experimentu zameranom na získanie osiva d'ateliny lúčnej z ornej pôdy a z prísevu do trvalého trávneho porastu.

V roku 2013 sme v horskej výrobní oblasti vysiali tetraploidnú odrodu Mazurka na ornú pôdu a prisiali aj do trvalého trávneho porastu, ktorý pozostával z 31 druhov rastlín. Vysialo a prisialo sa polovičné množstvo osiva. Preto polovičné množstvo, lebo sa to uvádza v odporúčaníach pre zakladanie semenárskych porastov. Rovnako pri prvotných pokusoch s prísevmi sa k výsevu pristupovalo s takýmto postojom. Po sejbe sa d'atelina lúčna na ornej pôde hnojila štartovacou dávkou N+PK hnojivami. Naproti tomu prísev sa podporil rovnakými hnojivami až po presvetľovacej kosbe, aby sa nezvyšovala konkurenčná schopnosť pôvodného trávneho porastu. Rovnako sme pristupovali aj pôvodnému trávnenému porastu, z ktorého sme získali semená natívnej (diploidnej) d'ateliny lúčnej ako kontroly. V roku 2014 sme z týchto troch variantov získali semená, ktoré sme počas zimného obdobia 2014/2015 ručne „vymlátili“ a uchovali v chlade pri teplote 4°C. Neskôr sa semená testovali na klíčivosť v laboratórnych podmienkach na Petriho miskách (podľa metódy ISTA). Vzhľadom na to, že kontrolná diploidná, natívna d'atelina lúčna mala v trávnom poraste nízke zastúpenie a preto aj malé množstvo semien, pristúpili sme k testovaniu klíčivosti v nádobách. Semená odrody Mazurka boli však vysiate opäť v prírodných podmienkach opakovane do ornej pôdy a prisiate do trvalého trávneho porastu (tento prístup predstavuje ďalšiu fázu experimentu). V čase zakladania tejto fázy pokusu sme odobrali mačinovú vrstvu do experimentálnych nádob, do ktorých sme ručne vysiali semená d'ateliny lúčnej.

Vo všetkých výsevkoch sa použilo rovnaké množstvo semien: 400 ks na jeden meter štvorcový.

V roku 2013 tetraploidnej d'ateliny lúčnej na ornej pôde vykličilo 300 ks, čo prezentuje 75% výsevu. V príseve do trvalého trávneho porastu vykličilo 164 ks semien (41% z výsevu).

V roku 2015 vykličilo v laboratórnych podmienkach 59% semien d'ateliny dopestovanej na ornej pôde a 58% semien d'ateliny získanej z prísevu (tabuľka 1). Natívna diploidná d'atelina sa prezentovala len 14%-ou klíčivosťou. Rozdiel do 100% predstavujú jedince vyznačujúce sa tvrdosemennosťou.

V pokusných nádobách (tabuľka 1) s odobratou mačinovou vrstvou bola vzchádzavosť d'ateliny z ornej pôdy 6,25%; z prísevu 18,75% a z pôvodného trávneho porastu 12,5%. Avšak, ak sa semená v nádobách vysiali na „ornú pôdu“, klíčivosť bola na úrovni 150% pri semenách z ornej pôdy a 125% pri semenách z prísevu (semená pôvodnej d'ateliny sme netestovali z dôvodu ich nedostatku). Ako je to možné, že klíčivosť semien v pokusných nádobách „ornej pôdy“ je vyššia ako 100%? Jednoducho sme pri výpočte výsevu zohľadnili laboratórne stanovenú klíčivosť. Pravdepodobne v nádobách, označených ako orná pôda, vzišli aj tie semená, ktoré boli, pri laboratórnej klíčivosti, charakterizované ako tvrdosemenné.

Semená, vysiate v prirodzených podmienkach, sa prezentovali nasledovne: semená dopestované na ornej pôde mali poľnú vzchádzavosť na úrovni 28%; semená dopestované na ornej pôde prisiate do trvalého trávneho porastu mali vzchádzavosť 2,5%; a semená dopestované z prísevu opätovne použité v príseve sa prezentovali 6%-nou vzchádzavosťou (tabuľka 1).

Pri týchto nízkych hodnotách poľnej vzchádzavosti je potrebné poznamenať, že charakter priebehu poveternostných podmienok je pre rok 2015 definovaný slovom „sucho“. Pravdepodobne sucho sa podpisalo pod nízku poľnú vzchádzavosť,

i keď medzi provenienciou semien použitých v príseve do trvalého trávneho porastu badať náznaky rozdielov. Tie

vyžadujú pre správnu interpretáciu nielen štatistické spracovanie, ale aj dlhšie obdobia sledovaní.

Tabuľka 1 Klíčivosť a vzchádzavosť d'ateliny lúčnej (%)

Pôvod semien	Percento klíčivosti	Percento vzchádzavosti v nádobe: mačina	Percento vzchádzavosti v nádobe: orná pôda	Transfer semien	Percento vzchádzavosti
Prísev	58	18,75	125	P → TTP	6
Orná pôda	59	6,25	150	OP → TTP	2,5
TTP	14	12,5	-	OP → OP	28

Poznámky:

Pôvod semien: P – semená získané z prísevu; OP – semená získané na ornej pôde; TTP – semená získané z trvalého trávneho porastu

Transfer semien: znamená opätovný prísev (P → TTP); prísev semien získaných na ornej pôde (OP → TTP); opätovný výsev semien na ornú pôdu (OP → OP)

Zmeny v obsahu polyfenolov ako významných rastlinných metabolitov v plodoch brusnice vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.) vplyvom hnojenia

Ing. Michal Medvecký¹, Ing. Ján Daniel¹, prof. RNDr. Alena Vollmannová, PhD.², Ing. Stanislav Zupka²

¹Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum Lužianky – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica, Regionálne výskumné pracovisko Krivá

²Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Katedra chémie

Úvod

Brusnice svojim nutričným zložením zaraďujeme medzi najzdravšie ovocie vo svete. Plody brusnice vysokej patria k významným ovocným druhom s vysokým obsahom polyfenolických zlúčenín. Polyfenoly a fenolové zlúčeniny predstavujú jednu z najpočetnejších a najviac zastúpených skupín rastlinných metabolitov a tvoria súčasť stravy ľudí. Čoraz častejšie sú spájané brusnice s ich veľmi priaznivými účinkami v medicíne. Plody tohto druhu z dôvodu vysokého obsahu bioaktívnych zložiek majú významný vplyv na ľudský organizmus, pričom veľmi priaznivo ovplyvňujú cholesterol, majú protektívny účinok voči kardiovaskulárnym ochoreniam, zlepšujú zrak, pozitívne pôsobia pri liečbe močových ciest a majú protirakovinové účinky.

Veľmi jasne sfarbené ovocie je významným zdrojom polyfenolových látok. Vyše štyritisíc polyfenolov bolo identifikovaných vo veľkých množstvách vo voľne rastúcich bobuľovitých plodoch. Spočiatku polyfenoly zaujímali vedcov pre ich esenciálne funkcie vo fyziológii rastlín (rast, reprodukcia, ochrana pred patogénmi), neskôr sa spoznali ich antioxidačné vlastnosti a využiteľnosť v ľudskom organizme, ich možná úloha v prevencii ochorení (kardiovaskulárne, nádorové a neurodegeneratívne) spojených s oxidačným stresom.

Cieľom tohto príspevku je poskytnúť informácie o vplyve hnojenia na celkový obsah polyfenolov v extraktoch z plodov brusnice vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.).

Materiál a metóda

Experimenty boli založené na výskumnej stanici v Krivej na Orave, ktorá sa nachádza na severe Slovenska. Priemerná ročná teplota v oblasti je 6°C a ročný úhrn zrážok je 900 mm. Experimentálna plocha s odrodami brusníc sa nachádza na svahu s 10° sklonom a SV expozíciou v nadmorskej výške 628 m. V pokuse sme sledovali 6 odrôd brusnice vysokej (Bluejay, Nelson, Bluecrop, Patriot, Berkeley a Brigitta). Vzorky plodov na analýzu boli zozbierané v auguste rokov 2012 - 2014 a následne spracované na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre.

Pokus brusnice vysokej bol hnojený nasledovne:

Hnojenie bolo realizované v dvoch rôznych variantoch (s minerálnym a organickým hnojivom). Tretí variant (kontrolný), bol bez aplikácie hnojiva. Hnojenie minerálnymi hnojivami (ďalej len MH) (síran amónny, síran draselný a superfosfát) bolo vykonané v jarnom období pri šiestich odrodách s pomerom 30 kg N, 10 kg P a 30 kg K čistých živín.ha⁻¹. rok⁻¹. Hnojenie dusíkom sme rozdelili na dvakrát a to 1/2 z celkovej dávky na jar (v prvej polovici apríla) a druhá 1/2 koncom júna. Fosfor a draslík bol aplikovaný jednorazovo vždy na jar. Šesť odrôd bolo hnojených Hoštickým organickým hnojivom (ďalej len OH) s aplikáciou na začiatku vegetácie (v prvej polovici apríla) v dávkach 1 kg na 10 m² a počas vegetácie (v druhej dekáde júna) dávkou 0,8 kg na 10 m². Hoštické organické hnojivo obsahuje fermentovaný kravský a konský hnoj, rohovinu a prírodné guáno, pochádzajúce z trusu morských vtákov. Je to čisto prírodný produkt, ktorý obsahuje 5% N, 3,5% P₂O₅, 1% K₂O a 0,5% MgO. Šesť odrôd ostalo bez hnojenia (ďalej len BH).

Stanovenie obsahu celkových polyfenolov v plodoch brusnice vysokej:

Obsah celkových polyfenolov vo vzorkách sme stanovovali štandardnou, všeobecne používanou spektrofotometrickou metódou podľa Lachmana et al. (2003). Do

50 cm³ odmernej banky sme napipetovali nami zvolený objem (0,5 – 2 cm³ podľa druhu ovocia) extraktu a vzorku sme zriedili destilovanou vodou. K zriedenej vzorke sme pridali 2,5 cm³ Folin-Ciocalteuovho skúmadla a po 3 min. státia sme pridali 7,5 cm³ 20%-ného vodného roztoku Na₂CO₃. Následne sme objem doplnili destilovanou vodou po rysku na objem 50 cm³. Tvorba farebného komplexu bola tvorená počas dvoch hodín. Zároveň so vzorkou sa pripravila kalibračná krivka so štandardnými roztokmi kyseliny galovej (5 µg.cm⁻³). Absorbanciu modro sfarbených roztokov sme merali pri vlnovej dĺžke 765 nm proti slepému pokusu spektrofotometricky. Výsledky sme prepočítali a vyjadrili ako mg kyseliny galovej na kg čerstvého materiálu.

Výsledky

V tabuľke č. 1 a grafe č. 1 a 2 sú prezentované výsledky priemerného obsahu celkových polyfenolov v 6 odrodách brusnice vysokej (Bluejay, Nelson, Bluecrop, Patriot, Berkeley a Brigitta) v jednotlivých variantoch hnojenia.

Po hnojení Hoštickým OH dosiahla v roku 2012 najvyšší priemerný obsah celkových polyfenolov odroda Brigitta (1941,2 mg.kg⁻¹ ČH (čerstvej hmoty)) a najnižší odroda Bluecrop (921,5 mg.kg⁻¹ ČH). V roku 2013 vo variante s OH dosiahla najvyšší priemerný obsah celkových polyfenolov odroda Nelson (4960,2 mg.kg⁻¹ ČH) a najnižší odroda Bluecrop (2522,9 mg.kg⁻¹ ČH). Vo variante s OH v roku 2014 dosiahla najvyšší priemerný obsah celkových polyfenolov odroda Patriot (5660,2 mg.kg⁻¹ ČH) a najnižší odroda Nelson (5431,3 mg.kg⁻¹ ČH). Z pohľadu priemerného obsahu celkových polyfenolov vo variante s aplikáciou Hoštického organického hnojenia možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd brusníc: Nelson > Brigitta > Patriot > Bluejay > Berkeley > Bluecrop.

Po hnojení jednozložkovými minerálnymi hnojivami (N,P,K) v roku 2012 najvyšší priemerný obsah celkových polyfenolov

dosiahla odroda Brigitta (2006,4 mg.kg⁻¹ ČH) a najnižší odroda Bluecrop (987,7 mg.kg⁻¹ ČH). V roku 2013 najvyšší priemerný obsah celkových polyfenolov dosiahla odroda Nelson (3350,2 mg.kg⁻¹ ČH) a najnižší odroda Bluecrop (2278,2 mg.kg⁻¹ ČH). Pri hnojení MH v roku 2014 najvyšší priemerný obsah celkových polyfenolov dosiahla odroda Brigitta (6533,3 mg.kg⁻¹ ČH) a najnižší odroda Patriot (5088,9 mg.kg⁻¹ ČH). Z pohľadu priemerného obsahu celkových polyfenolov vo variante s aplikáciou minerálneho hnojenia možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd brusníc: Nelson > Brigitta > Bluejay > Berkeley > Patriot > Bluecrop.

Vo variante bez aplikácie akéhokoľvek hnojiva v roku 2012 dosiahla najvyšší prie-

merný obsah celkových polyfenolov odroda Brigitta (1928,5 mg.kg⁻¹ ČH) a najnižší odroda Bluecrop (927,7 mg.kg⁻¹ ČH). Z pohľadu obsahu celkových polyfenolov v roku 2013 vo variante bez hnojenia dosiahla najvyšší celkový obsah polyfenolov odroda Nelson (3790,5 mg.kg⁻¹ ČH) a najnižší odroda Brigitta (2503,6 mg.kg⁻¹ ČH). V roku 2014 dosiahla najvyšší priemerný obsah polyfenolov vo variante bez hnojenia odroda Brigitta (6162,5 mg.kg⁻¹ ČH) a najnižší odroda Bluejay (4664,6 mg.kg⁻¹ ČH). Z pohľadu priemerného obsahu celkových polyfenolov vo variante bez aplikácie akéhokoľvek hnojiva možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd brusníc: Nelson > Brigitta > Patriot > Bluecrop > Bluejay > Berkeley.

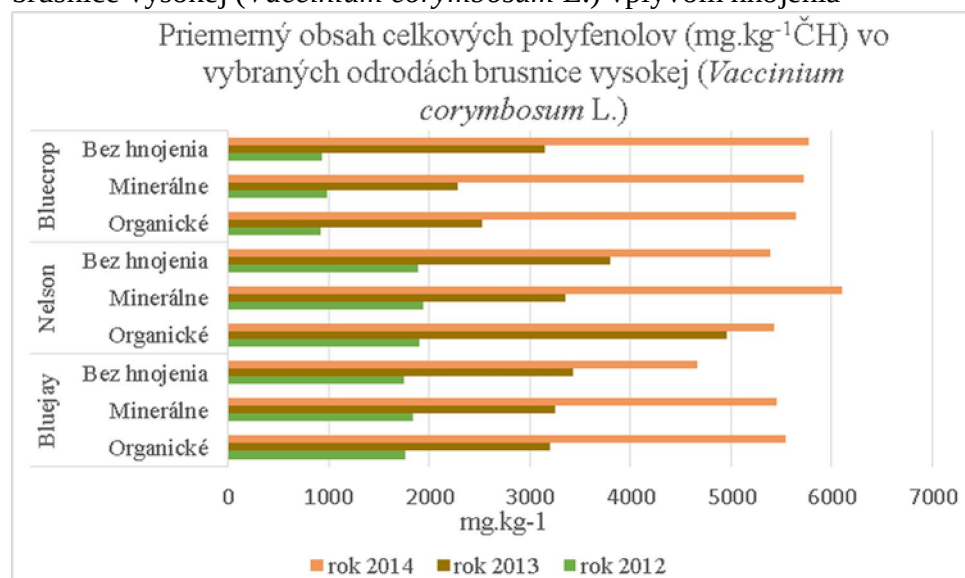
Tabuľka 1 Priemerný obsah celkových polyfenolov (mg.kg⁻¹ ČH) vo vybraných odrodách brusnice vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.) vplyvom hnojenia

Odroda	Celkové polyfenoly v (mg.kg ⁻¹ ČH)								
	Rok 2012			Rok 2013			Rok 2014		
	Org. hn.	Min. hn.	Bez hn.	Org. hn.	Min. hn.	Bez hn.	Org. hn.	Min. hn.	Bez hn.
Bluejay	1756,6	1839,8	1744,3	3201,6	3244,8	3430,2	5545,8	5446,8	4664,6
Nelson	1897,1	1940,2	1882,0	4960,2	3350,2	3790,5	5431,3	6105,9	5392,4
Bluecrop	921,5	987,7	927,7	2522,9	2278,2	3145,2	5640,0	5717,4	5767,0
Patriot	1836,0	1882,0	1863,8	3046,7	2328,1	2943,1	5660,2	5088,9	5529,6
Berkeley	1655,4	1742,5	1608,1	3132,9	3061,6	2861,3	5473,5	5170,4	4999,0
Brigitta	1941,2	2006,4	1928,5	3010,7	2526,9	2503,6	5648,5	6533,3	6162,5

ČH = čerstvá hmota, OH = organické hnojenie, MH = minerálne hnojenie, BH = bez hnojenia

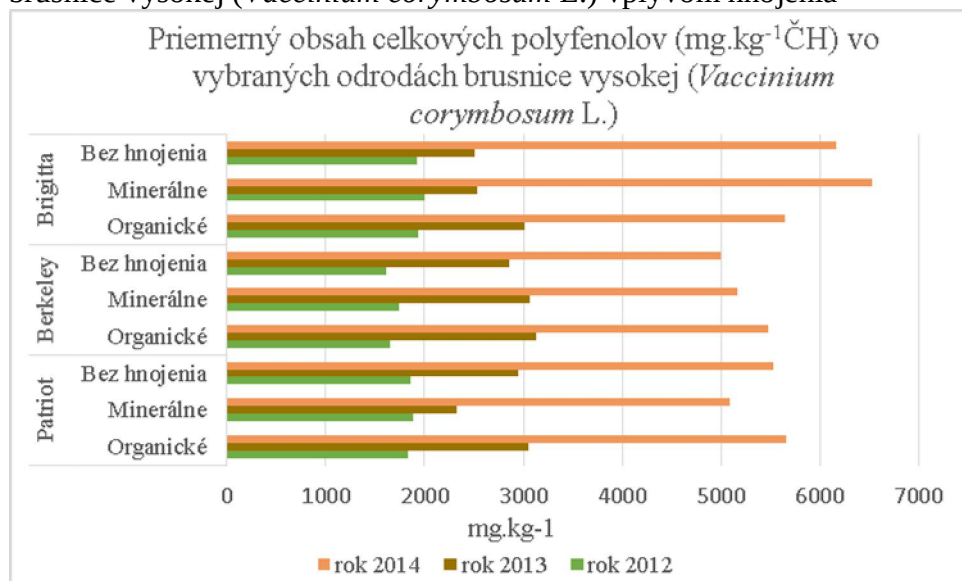
Zdroj: vlastné spracovanie

Graf 1 Priemerný obsah celkových polyfenolov (mg.kg⁻¹ ČH) vo vybraných odrodách brusnice vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.) vplyvom hnojenia



Zdroj: vlastné spracovanie

Graf 2 Priemerný obsah celkových polyfenolov (mg.kg^{-1} ČH) vo vybraných odrodách brusnice vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.) vplyvom hnojenia



Zdroj: vlastné spracovanie

Záver

Plody brusníc majú mimoriadne pozitívny vplyv na ľudský organizmus. Charakteristické pre tieto plody sú ich bioaktívne vlastnosti. Sú významným zdrojom polyfenolických látok, flavonoidov, hlavne antokyanínov, vyznačujú sa vysokou antioxidačnou aktivitou. Na obsah bioaktívnych látok vplývajú viaceré faktory, ako sú napr. environmentálne podmienky, stupeň zrelosti, odroda, spôsob skladovania a spracovania. Priemerný obsah polyfenolov v plodoch jednotlivých odrôd brusnice vysokej pri rôznych spôsoboch hnojenia v jednotlivých rokoch bol variabilný. Vo variante s OH sa priemerný obsah polyfenolov pohyboval v rozmedzí od $921,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ČH v roku 2012 až do $5660,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ ČH v roku 2014. Priemerný obsah polyfenolov vo variante s MH sa pohyboval v rozmedzí od $978,7 \text{ mg.kg}^{-1}$ ČH v roku 2012 až do $6533,3 \text{ mg.kg}^{-1}$ ČH v roku 2014. Priemerný obsah polyfenolov vo variante bez hno-

jenia sa pohyboval v rozmedzí od $927,7 \text{ mg.kg}^{-1}$ ČH v roku 2012 až do $6162,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ČH v roku 2014. Celkovo najvyšší priemerný obsah polyfenolov počas výskumného obdobia (2012 - 2014) bol zaznamenaný vo variante s Hoštickým organickým hnojivom, za ním nasledoval variant s minerálnym hnojením a následne variant bez hnojenia (kontrolný variant). Z pohľadu celkového priemerného obsahu celkových polyfenolov možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd brusnice vysokej: Nelson > Brigitta > Patriot > Bluejay > Berkeley > Bluecrop. Okrem hnojenia na obsah polyfenolov vplýval aj ročník, t.j. klimatické podmienky, ako napr. úhrn zrážok. Vegetačný úhrn zrážok v rokoch 2012 – 2013 bol o 50 % nižší ako v roku 2014. Priemerný obsah polyfenolov v roku 2014 bol vyšší oproti rokom 2012 a 2013 cca dvoj- až trojnásobne.

Pod'akovanie: Práca vznikla s podporou projektu VEGA 1/0308/14 ako aj Európskym spoločenstvom v rámci projektu č 26220220180: Building Research Centre "AgroBioTech".

Literatúra

LACHMAN, J. – HEJTMÁNKOVÁ, A. – DUDJAK, E. 2003. Content polyphenolic antioxidants and phenolcarboxylic acids in selected parts of yacon. In *Vitamins 2003 – Přírodní antioxidant a volné radikály*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003, s. 89 – 97. ISBN 80 – 7194 – 549 - 8

Budujeme partnerstvá

PROJEKT KLÍMAPARK HUSK 1101/2.2.1/0158

Správa z medzinárodného odborného seminára „REINTENZIFIKÁCIA TRÁVNÝCH PORASTOV” konaného 19.mája 2015 v regióne Banskej Bystrici – Pstruša/Detva, SK.

Mgr. Alena Rogožníková, Ing. Milan Michalec, CSc.

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

V súčasnosti realizuje Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva v Banskej Bystrici spoločne so Samosprávami 2 obcí Szigetmonostor a Pócsmegyer, s Univerzitou Corvinus – Budapešť a s Regionálnym environmentálnym centrom pre východnú a strednú Európu, aktivity medzinárodného projektu HUSK 1101/2.2.1/0158. Hlavným zámerom projektu v rámci Programu cezhraničnej spolupráce Maďarsko – Slovensko 2007-2013 je podpora územného rozvoja s pozorovaním priaznivosti vplyvov na zložky životného prostredia.

V záujme udržateľnosti projektových zámerov a ochrany prírodného prostredia sa v priebehu trvania projektu vypracováva ekologická koncepcia so zabezpečením metód vzdelávania a zvýšenia environmentálneho povedomia pre návštevníkov novovytvorených informačných priestorov. Zložky životného prostredia sú analyzované v agrochemickom laboratóriu, ktorými sa v rámci riešenia projektu zabezpečuje vývoj infraštruktúry analytických prístrojov a zariadení.

Dňa 19. mája 2015 organizovali projektoví partneri medzinárodný odborný seminár kombinovaný s praktickými ukázkami v teréne. Cieľom seminára bola stručná prezentácia projektových aktivít, výskumných výsledkov, prezentácia prísevov a najnovších poznatkov z charakteristiky ponúkaných osív pre obnovu TTP, pre pot-

reby bioplynových staníc a ukážky prác bezorbových sejačiek.

Organizáciou seminára bolo poverené NPPC – VÚTPHP v Banskej Bystrici. Seminár sa konal v obci Vígľaš-Pstruša v konferenčnej sále Masarykov dvor, praktické ukážky poľnohospodárskych zariadení pre jednotlivé metódy prísevov boli prevedené v okolí Pstruše, obhliadka bioplynovej stanice v Detve. Seminár bol vedený v slovensko-česko-maďarskom jazyku.

Adresa:

Slovensko, Pstruša 339, 962 02 Vígľaš
<<http://www.masarykov-dvor.sk/kontakt>>
GeoMaps [48.546367 , 19.319874].

Registrácia a víťanie zahraničných a domácich účastníkov seminára:

Účastníci seminára boli privítaní v rámci prezentácie syrovými výrobkami miestneho regiónu vyrábaných tradičným údením z kvalitného mlieka z horských a podhorských oblastí daného regiónu.

Účastníci: celkovo bolo 39 účastníkov, z toho 31 tuzemských a 9 zahraničných účastníkov (ČR a MR). Seminár prebiehal v súlade s predpokladaným harmonogramom programu.

Cieľ seminára:

Cieľom seminára bola stručná prezentácia projektových aktivít a prezentácia vedeckých a výskumných výsledkov v aplikovanom výskume v nasledovných oblastiach: ochrana zložiek životného pros-

tredia, uhlíkové hospodárstvo, možnosti inovovaných technológií a metód prísevov na trávnych porastoch vo vzťahu k efektívnosti klíčivosti prisievaného osiva a produkcie, technologické spracovanie biologicky rozložiteľných látok ako obnoviteľných zdrojov energie, metódy zvýšenia environmentálneho povedomia. Prezentované výsledky napomôžu k riešeniu aktuálnej problematiky zatrávňovania, k sequestrácii uhlíka do nadzemnej i pôdnej biomasy, k energetickým možnostiam spracovania (využitelnosť formou tepelnej a elektrickej energie) odvedených plyných zložiek biologicky rozložiteľných látok, pre potreby podkladov k tvorbe ekokonceptie v oblasti novovzniknutých otázok pre klimatickú zmenu a pre udržateľný rozvoj.

Priebeh medzinárodného odborného seminára:

Prezentácia zámerov projektu a partnerských aktivít projektu

HUSK1101/2.2.1/0158

Prezentácie výsledkov projektu a prezentácie vedeckých prednášok viedli Ing. Milan Michalec, CSc. (odborný garant projektu) a Mgr. Alena Rogožníková (projektová manažérka)

Seminár zahájil riaditeľ NPPC-VÚTPHP Banská Bystrica Ing. Milan Túroci, SK.

Za zástupcov domácich poľnohospodárskych subjektov vystúpil so svojou prezentáciou zakladateľ a konateľ spoločnosti Agrorev Martin Malatinec, Agrorev, s.r.o. Detva, SK.

Za maďarských partnerov vystúpil a priblížil nám aktivity maďarských partnerov, zástupca projektového koordinátora manažmentu vedúceho partnera LP Szegedmonostor projektu HUSK1101/2.2.1/0158, odborník pre ekológiu v regióne Szentendre p. Dukay Igor, HU.

Za projektového partnera zo slovenskej strany vystúpila manažérka projektu, Rogožníková Alena, CBP – NPPC-VÚTPHP v Banskej Bystrici, SK, ktorá prezentovala harmonogram cezhraničnej spolupráce

v prípravných fázach, s možnosťami vstupných faktorov - kapacita ľudských zdrojov vo výskumnej sfére a s možnosťami výstupných faktorov - finančného zabezpečenia vývoja infraštruktúry laboratórneho a pomocného zariadenia pre potreby vedy a agrochemického výskumu.

Prezentácia odborných príspevkov

Vo svojej odbornej prezentácii „Sequestrácia uhlíka v súvislosti s aktívnou krajinotvorbou“ poukázala A. Rogožníková, CBP – NPPC-VÚTPHP v Banskej Bystrici, na základné danosti biotických a abiotických faktorov pre tvorbu kvality lúk a pasienkov na území Slovenska, na potrebu hodnotenia vlastností pôd a obsahu pôdnej organickej hmoty z hľadiska dlhodobých zámerov zmiernenia klimatickej zmeny a udržateľnosti pôdnej produkčnej schopnosti viazaním uhlíka v pôdnej zložke.

Problematicu obnovy trávnych porastov z ekologických a prátotechnických dôvodov priblížil vo svojom odbornom príspevku „Reintenzifikačný faktor – prísevy“ Ing. Milan Michalec, CSc., garant projektu Klímapark, zástupca pre vedu a výskum NPPC – VÚTPHP Banská Bystrica, SK. V technológii obnovy sa venoval najmä svahovitým pozemkom a pozemkom s plytkou a orničnou vstvrrou, t.j. kamenistým, kde by sa klasickou orbou mohla spôsobiť erózia vyoraním veľkého množstvo kamenia. Okrem ekologických eliminácií vyhodnotil vo svojom príspevku aj ekonomický prínos úspor nákladov v porovnaní s klasickou technológiou až o 60 %.

Možnosti využitia prísevov rôznych mechanizačných a inovovaných zariadení predniesol vo svojom odbornom príspevku „Reintenzifikácia trvalých trávnych porastov v ČR“ Ing. Alois Kohoutek, CSc., VURV Praha, CZ, pričom hodnotil efektívnosť prísevov klíčivosťou trávnych, d'atelinových a d'atelinotravných miešanií. Reintenzifikácia trávnych porastov prebieha predovšetkým z dôvodov zvýšenej požiadavky vstupného substrátu pre potreby

bioplynových staníc. V súčasnosti sa zaoberajú aj možnosťou kombinovanej produkcie trávnych osív s kukuricou.

O možnostiach využitia produkcie z obnovovaných porastov predniesol svoj odborný príspevok „Najnovšie poznatky z ponuky osív pre obnovu lúk, pasienkov a pre potreby bioplynových staníc“ Ing. Ivan Houdek, DLF Hladké Životice, CZ. K obnove trávnych porastov pristupovali podľa cieľových požiadaviek na produkciu, či išlo o obnovu pasienkov podľa jednotlivých kategórií zvierat (hovädzí dobytok, ovce, kone) v päťročných cykloch, či išlo o potreby bioplynových staníc. Vo svojich pokusoch sa zaoberali produkciou bioplynu a metánu z hybridov určitých trávnych druhov.

Prednáškovú časť seminára ukončila projektová manažérka A. Rogožníková, ktorá účastníkov zároveň pozvala na prehliadku presunom účastníkov do terénu.

Ukážky prác bezorbových sejačiek

Prednesené odborné príspevky boli obohatené praktickými ukážkami mechanizačného zariadenia pre prísevy.

Účastníci boli oboznámení metódami úpravy trávnych porastov pred aplikovaním prísevov. Predvádzaný bol mechanizmus prstových brán s možnosťou využitia do svahovitosti až 30 stupňov. Pre znevýhodnené podmienky na vysievanie do tvrdej a nerovnej pôdy predviedli pracovníci NPPC-VÚTPH Banská Bystrica špeciálne upravenú sejačku VREDO – uviedol Ing. Michalec, CSc.

K príprave pôdy pred samotným prísevom boli prezentované technológie spracovania mechanizačnými prostriedkami Cambridgské valce so sejačkou a lúčne vace so sejačkou – DLF-TRIFOLIUM Hladké Životice, s.r.o., Ing. Houdek, CZ.

V súčasnosti sa stáva vyššou prioritou starostlivosť o trvalé trávne porasty, túto problematiku rieši špeciálna sejačka STP 300 s koltrami – P&L Slovakia, spol. s r.o., Horná Streda, Matúš Výboštok. Technológiu prísevu je možné využiť aj ako dosievanie nepravidelne alebo nedostatoč-

ne klíčiach porastov. Zariadenie využíva kombinovaný technologický postup prísevu, kde kolter vytvorí pre osivo lôžko a odstráni prípadné rastlinné zbytky z miesta uloženia osiva. Koltre majú schopnosť nahradiť prácu kultivátorov a kypričov. Prítlak na jeden kolter dosahuje rozmedzie 180-250 kg, čo dáva užívateľom možnosť prísevu a siatia bez obmedzenia aj do ťažko spracovateľných pôd. Pôda je spracovaná iba v páse pre osivo, v medziriadkoch spracovávaná nie je. Obnovenie pôdnej kapilarity zaisťuje utužovacie koleso, ktoré súčasne slúži k nastaveniu presnej hĺbky siatia. Sejačka STP 300 narušuje v trvalom trávnom poraste aj drn pričom pôdu prekypí len v pásach. Zabraňuje sa tým masívnemu uvoľňovaniu pôdneho horizontu a zároveň nedochádza k uvoľňovaniu kameňov. Týmto technologickým postupom sa dosahuje až 80% klíčivosť.

Prehliadka bioplynovej stanice

V priebehu exkurzie účastníci mali možnosť prehliadky Bioplynovej stanice na farme dojníc Detva, ktorá využíva jednu z najprogresívnejších technológií v energetike využitím obnoviteľných zdrojov energie. Zariadenie bolo vybudované podľa údajov majiteľa – Martin Malatinec, ml., za účelom spracovania exkrementov zvierat z miestnej farmy dojníc, ktoré je premiešavané s fytomasou dopestovanou na poliach a lúkach v blízkom okolí. Ako uvádza: „Pracuje na princípe riadenej fermentácie biomasy a časť produktu fermentácie - bioplyn je spaľovaný v kogeneračnej jednotke vyrábajúcej elektrickú energiu a teplo určené na odovzdanie do distribučných sietí. Druhým produktom fermentácie je „fugát“ **využitelný ako kvalitné tekuté nezapáchajúce biohnojivo** aplikovateľné hadicovými alebo diskovými adaptérmami na lúky a polia. Do fermentora dávajú v pravidelných intervaloch trávnu a kukuričnú siláž uskladnenú v silážnych žľaboch. Vznikajúci bioplyn pôsobením baktérií sa zachytáva v bioplynových zásobníkoch, následne je dopravovaný do čistiaceho zariadenia a až potom je vedený do ko-

generačnej jednotky, kde sa jeho spaľovaním vyrába elektrická energia a teplo. Spracovávaním obnoviteľných zdrojov na výrobu elektrickej energie a tepla zariadenie prispieva k zníženiu emisií skleníkových plynov.“

Zhodnotenie projektovej aktivity

Pred ukončením odborného seminára bol vytvorený priestor pre diskusný príhovor zúčastnených. Projektovú aktivitu vyhodnotili domáci aj zahraniční účastníci jednoznačne ako prínos na spoločenskej i odbornej úrovni. Praktickými ukážkami sa priblížila problematika z praxe a uviedli sa možnosti ďalších výskumných zámerov. V rámci záverečnej diskusie sa projektový partner z maďarskej strany pozitívne vy-

jadril k rozšíreným možnostiam aplikácie prezentovaných výsledkov aj v ich domácom prostredí pri potrebách rozvoja vidieka. Za projektových partnerov z maďarskej strany hodnotil priebeh projektového seminára zástupca koordinátora vedúceho partnera projektového manažmentu HUSK1101/2.2.1/0158 – Dukay I., Szigetmonostor.

Za projektových partnerov zo slovenskej strany sa za prednesené odborné teoretické i praktické ukážky a za účasť na odbornom seminári poďakoval Ing. Milan Michalec, CSc., garant projektu Klímapark, NPPC- VÚTPHP Banská Bystrica, SK, ktorý zároveň ukončil odborný seminár.

„Obsah tohto príspevku nereprezentuje oficiálne stanovisko Európskej únie“.

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Programu cezhraničnej spolupráce Maďarská republika - Slovenská republika 2007-2017 v rámci EÚ: HUSK/1101/2.2.1/0158 Klímapark, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Deň poľa 2015 – Liptovský Ondrej

Keby nás stroj času preniesol o jedno storočie dozadu, našli by sme na dnešnom území Slovenska poľnohospodárstvo, kde hlavným pracovným nástrojom boli kedysi motyka, kosa hrable, ťažnou silou kone a voľy a niekde aj kravy.

Za desiatky rokov sa poľnohospodárstvo zmenilo na nepoznanie, dôkazom tejto zmeny je aj 21. celoslovenský Deň poľa zameraný na krmoviny spojený s výstavou poľnohospodárskej techniky a seminárom, ktorý sa konal v polovici mája v Liptovskom Ondreji. Na organizácii Dňa poľa sa pravidelne podieľajú NPPC – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica, AGRION – Združenie výrobcov a predajcov pôdohospodárskej techniky v SR a AGRIA Liptovský Ondrej. Na Dni poľa sa prioritne prezentovali stroje pre prípravu krmovín ako kosačky, rozhaďovače, riadkovače, zberacie vozy, lisy, rezačky, alebo obalovačky. Deň poľa obo-

hatila aj nová obalová technika, sortiment náhradných dielov pre rôzne typy mechanizačných prostriedkov, ale aj oplôtkové systémy pre pasenie zvierat. Napriek nepriaznivému počasiu na tento slávnostný deň pre poľnohospodárov, ale i laickú verejnosť prišiel hojný počet účastníkov. V rámci akcie sa uskutočnil i odborný seminár na tému „*Efektívne systémy využívania trávnych porastov a dotačné podpory v agrosektore*“, na ktorom boli pracovníkmi VÚTPHP Banská Bystrica a SPPK prednesené nasledovné prednášky:

1. Význam trávnych porastov v poľnohospodárskej krajine

Prednášajúca: Ing. Iveta Ilavská, PhD.

2. Pásenie hospodárskych zvierat

Prednášajúca: Ing. Zuzana Dugátová

3. Aktuálne problémy dotačnej politiky

Prednášajúca: Ing. Jarmila Dubravská, PhD.



Ing. Jozef Čunderlík, PhD.

Foto: Š. Pollák





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

Odbor Agrochémie pôsobí na Výskumnom ústave trávnych porastov a horského poľnohospodárstva v Banskej Bystrici. Laboratórium ponúka **nasledujúce služby**, potrebné pre efektívnu **analýzu objemového a jadrového krmiva** a na získanie kompetentných rozborov pre klasifikáciu krmiva a výpočet kŕmnej dávky z pohľadu efektívnosti a optimalizácie výživy.

V priemerných vzorkách krmiva sa stanovuje:

Obsah sušiny: vázkovo, sušením pri teplote $103 \pm 2^\circ\text{C}$

Dusikaté látky: Kjeldahlovou metódou ($\text{N} \times 6,25$)

Tuk: extrakčnou metódou podľa Soxhlett – Henkela

Popol: vázkovo, spálením vzorky pri teplote 550°C v Muffovej peci

Bezdušikaté látky výt'ažkové: výpočtom

Výpočet energetických jednotiek (BE, ME, NEL, NEV) a hodnôt PDIN a PDIE

Hrubá vláknina: metódou podľa Hennenberg – Stohmanna

ADF: hydrolýzou v prostredí kyslého roztoku detergentu cetyltrimethylamóniumbromidu

NDF: hydrolýzou v prostredí neutrálneho roztoku detergentu laurylsulfátu sodného

Vápnik, draslík, sodík – plameňovým fotometrom

Fosfor – prietokovým analyzátorom Skalár, kolorimetricky

Horčík – GBC 908, atómovým absorpčným spektrofotometrom

Obsah kyseliny mliečnej, octovej a maslovej - metódou iónovej elektroforézy

Obsah alkoholu a amoniaku (NH_3) - mikrodifúznou metódou

Kyslosť vodného výluhu (KVV) - titračne alkalimetricky

Aktívna kyslosť (pH) - elektrometricky



Prevádzková doba laboratória je od 6⁰⁰ hod do 14⁰⁰ hod v pracovných dňoch. Vzorky na rozbor sa prijímajú od pondelka do stredy.

Analýzy sú vykonávané v rozsahu požiadaviek právnych predpisov štandardnými normovanými postupmi. Termíny dodania výsledkov je do 7 pracovných dní od prevzatia vzoriek do laboratória.

Ponuka kvalitných analytických služieb je doplnená individuálnym prístupom k zákazníkovi, rýchlosťou a priaznivou cenou.

Kontakt : Ing. Ľubica Jančová

vedúca odboru Agrochémie

tel.: 048/3100211

0902458674

e-mail : luba.jancova@vutphp.sk

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum | Výskumný ústav trávnych porastov
a horského poľnohospodárstva | Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica | IČO: 42337402
tel.: +421 48 3100225 | fax: +421 48 4132544



Rozbor objemových krmív a krmných zmesí

Príprava vzorky	2,50€
K, Mg, Ca, Na * (každý prvok)	3,32€
N-látky (N) *	4,15€
NO ₃ ⁻	3,98€
P *	4,15€
popol *	1,99€
pôv. sušina *	1,66€
sušina *	1,99€
tuk *	4,98€
vláknina hrubá *	5,64€
vláknina NDV	7,30€
vláknina ADV	7,30€

Siláže

Príprava vodného výluhu	1,75€
alkohol *	3,98€
kyslosť vodného výluhu*	1,66€
obsah kyselín (mliečna, octová, maslová) *	8,30€
NH₃ *	3,98€
pH *	1,33€

uvedené ceny sú bez DPH

Celkový rozbor pozostáva z rozborov označených hviezdikou =	KOMPLET
Celkový rozbor siláží s výpočtami (komplet)	57,09€ bez DPH
Celkový rozbor kukuričnej siláže s výpočtami (komplet)	53,11€ bez DPH
Celkový rozbor sena s výpočtami (komplet)	36,18€ bez DPH

Ak si zákazník nedá urobiť kompletný rozbor pozostávajúci z hrubo označených parametrov bude k čiastočnému rozboru doúčtovaná príprava vzorky a vodného výluhu.



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

Agrochemické rozbory chránia **pôdu** pred prehnojením a prevápnením, umožňujú aplikovať hnojivá podľa potreby, a tým šetria naše peniaze. Dávky hnojív je dôležité prispôbiť nielen nárokom rastlín, ale aj zásobám živín v pôde. Podľa poznania stavu zásob živín v pôde je možné racionálne regulovať hnojenie fosforom, draslíkom, resp. horčíkom, prípadne vápnenie podľa stavu pôdnej reakcie. Význam agrochemických rozborov sa väčšinou podceňuje, no kupovaním a aplikáciou viaczložkových hnojív zbytočne plytváme peniazmi.

Dôležitý je odber pôdnej vzorky. Priemernú vzorku pôdy odoberate z plochy s približne rovnakými pôdnymi podmienkami a rovnakým druhom pestovaných plodín do hĺbky: orná pôda (zelenina, poľné plodiny): 0-0,3 m, ovocné stromy: 0-0,4 m, vinič: 0-0,6 m. Jednotlivé pôdne vzorky (z nich vytvoríte priemernú vzorku) odoberate najlepšie rýľom približne z 10 miest rozmiestnených šachovnicovite po celej ploche. Rýľom vyhlĺbte kolmú jamu do hĺbky podľa plodiny. Vrchnú vrstvu a bočné okraje pôdnej vrstvy z rýľa väčším nožom odstráňte, zostane hranolček pôdy široký 2 - 5 cm a príslušnej dĺžky. Odobrané pôdne vzorky potom spolu dokonale premiešajte, odstráňte kamene a zvyšky rastlín. Vzniknutú priemernú vzorku doručte do laboratória na analýzu.

V priemernej vzorke sa stanovuje:

Pôdna reakcia (pH/KCl):potenciometricky

Prijateľné živiny draslík, vápnik (Melich III): plameňovou fotometriou

Horčík: GBC 908, atómovým absorpčným spektrofotometrom

Oxidovateľný uhlík (C_{ox}): titračne, obsah humusu výpočtom

Celkový dusík: prietokovým analyzátorom Skalár, kolorimetricky

Fosfor: prietokovým analyzátorom Skalár, kolorimetricky

NO₃-N a NH₄-N: prietokovým analyzátorom Skalár, kolorimetricky



Prevádzková doba laboratória je od 6⁰⁰ hod. do 14⁰⁰ hod. v pracovných dňoch. Analýzy sú vykonávané v rozsahu požiadaviek právnych predpisov štandardnými normovanými postupmi. Termíny dodania výsledkov aj s doporučenou dávkou hnojenia je do 15 pracovných dní od prevzatia vzoriek do laboratória. Vzorky je možné poslať aj poštou.

Kontakt : Ing. Ľubica Jančová

vedúca odboru Agrochémie

tel.: 048/3100211

0902458674

e-mail : luba.jancova@vutphp.sk

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum | Výskumný ústav trávnych porastov
a horského poľnohospodárstva | Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica | IČO: 42337402
tel.: +421 48 3100225 | fax: +421 48 4132544
www.nppcsr.sk | sekretariat@vutphp.sk

Lúkarstvo a pasienkarstvo na Slovensku

Odborný časopis, zameraný na trávne porasty, rozvoj vidieka, krmovinárstvo, chov a zdravotný stav hospodárskych zvierat

Ročník 9 - Rok 2015 - Číslo 2

Vychádza 2x ročne

Vydavateľstvo, redakcia, administrácia a distribúcia:

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica
IČO 42 157 005

Kontakty:

Odborný obsah: telefón: 052/2902010, e-mail: ilavskai@isternet.sk

Objednávky prijíma redakcia, telefón (048) 3100238, fax (048) 4132544, e-mail: lalikova@vutphp.sk

Cena za 1 výtlačok: 1,00 Eur (poštovné 0,50 Eur)

Spôsob platby: na účet č. 7000345692/8180, variabilný symbol 1234

Vychádza 20.8.2015

Šéfredaktorka:

Ing. Iveta Ilavská, PhD. - Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Regionálne výskumné pracovisko Poprad, tel.: 052/2902010, e-mail: ilavskai@isternet.sk

Redakčná rada:

Ing. Jarmila Dubravská, PhD.; prof. Ing. Daniel Bíro, CSc.; MVDr. Ján Pliešovský; Ing. Ľubomír Miček, PhD.; JUDr. Marieta Okenková; Ing. Milan Michalec, CSc. (zástupca šéfredaktorky); Ing. Štefan Adam; Ing. Peter Kaštier

Editori: Ing. Iveta Ilavská, PhD., RNDr. Štefan Pollák

ISSN 1337-589X

Registrované Ministerstvom kultúry SR pod číslom EV 3427/09

© Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Banská Bystrica 2015

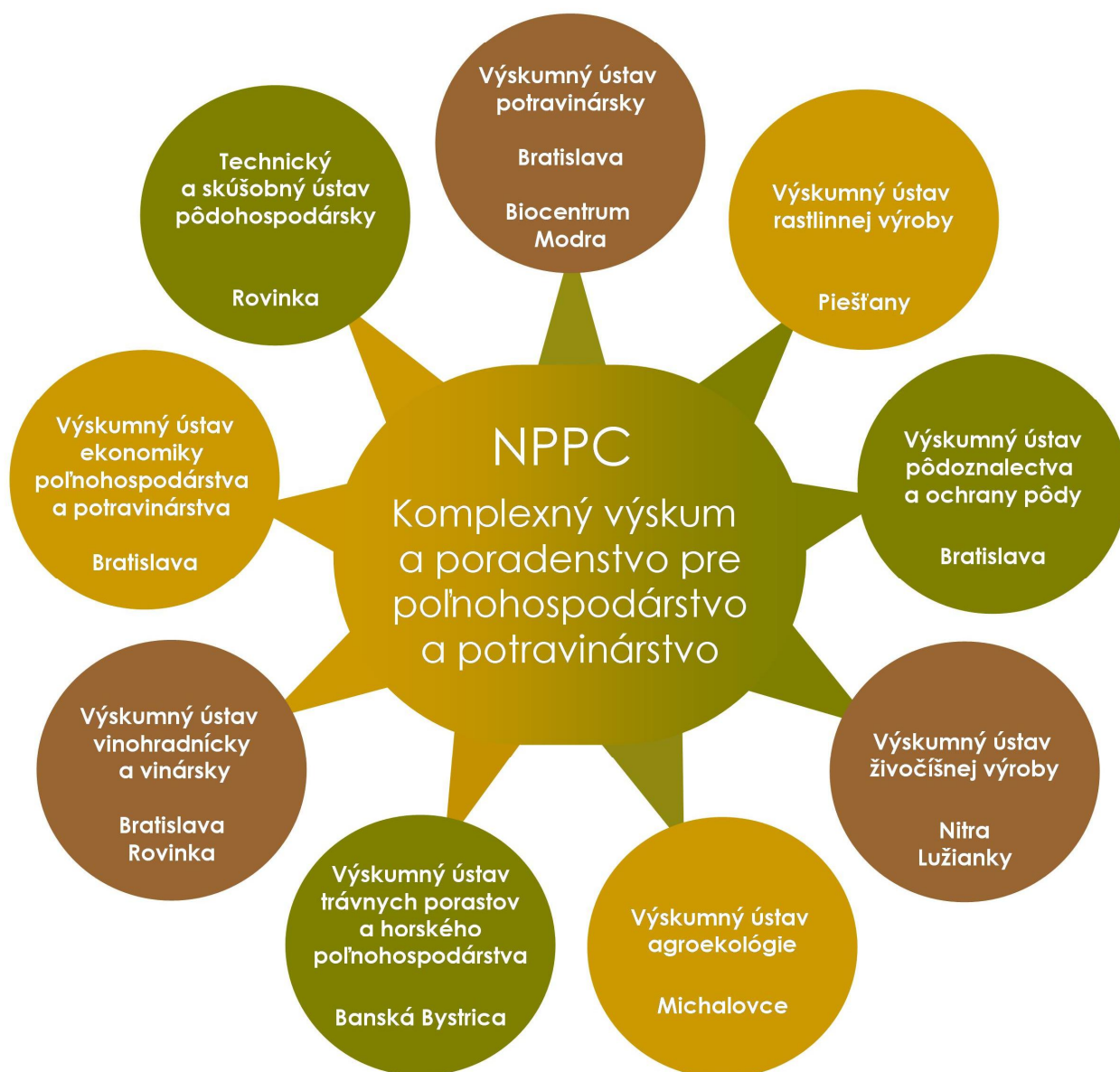
Rozmnožovanie fotografií a textov je možné len so súhlasom vydavateľa. Nevyžiadané rukopisy a fotografie nevraciam. Za jazykovú a odbornú správnosť zodpovedajú autori.



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM



Sme spolu od 1.1.2014



Spájame sa, aby sme boli ešte lepší