

Ročník 9

Číslo 1/2015

Lúkarstvo a pasienkarstvo na Slovensku

Tematické číslo vydané pri príležitosti

Dňa poľa v Liptovskom Ondeji

21. mája 2015



Obsah

Slovo na úvod <i>Iveta Ilavská</i>	3
Produkcia trávneho porastu a dlhodobé hnojenie <i>Vladimíra Vargová, Zuzana Kováčiková, Milan Michalec</i>	5
Hnojenie lúk, pasienkov a miešaniek určených pre potreby BPS druhotným produktom <i>Zuzana Kováčiková, Vladimíra Vargová, Milan Michalec</i>	9
Vplyv aplikácie mineráli alginit na produkciu trvalého trávneho porastu <i>Štefán Pollák, Mariana Jančová</i>	13
Floristické zloženie, sukcesné prejavy, kvalitatívna a kvantitatívna podobnosť nevyužívaného trávneho porastu v porovnaní s využívaným kosbou raz ročne <i>Norbert Britaňák, Ľubomír Hanzes, Iveta Ilavská</i>	15
Hodnotenie kvality sušiny čiastočne zrevitalizovaného trávneho porastu <i>Ľubomír Hanzes, Iveta Ilavská, Norbert Britaňák</i>	20
Porovnanie biodiverzity a kvality intenzívnych a extenzívnych trávnych porastov v rôznych environmentálnych podmienkach <i>Miriám Kizeková, Ľubica Jančová, Zuzana Dugátová, Jozef Čunderlík, Radoslava Kanianska, Jarmila Makovníková</i>	24
Extenzívny manažment výroby krmív <i>Stela Jendrišáková</i>	28
Ako využiť seno z druhovo bohatých lúk <i>Janka Martincová, Miriám Kizeková</i>	30
Kvalita trávnych porastov v chove dojníc <i>Zuzana Dugátová, Mariana Jančová, Janka Martincová</i>	33
Antioxidačná aktivita extraktu brusnice pravej (<i>Vaccinium vitis-ideae</i> L.) vplyvom intenzifikačných faktorov <i>Michal Medvecký, Ján Daniel, Alena Vollmannová, Stanislav Zupka</i>	37
Vývoj produkčných parametrov nových odrôd vŕby košíkárskej <i>Ján Daniel, Michal Medvecký</i>	41
Produkcia sušiny dvojkomponentných ďatelinovinotravných miešaniek v roku sejby a v prvom úžitkovom roku <i>Iveta Ilavská, Norbert Britaňák, Ľubomír Hanzes</i>	44

Slovo na úvod

Vážení čitatelia,

ponúkame vám prvé tohtoročné číslo nášho odborného časopisu, zameraného na trávne porasty a ich funkcie, krmovinárstvo, chov a zdravotný stav zvierat, využitie trávnych porastov na energetické účely, hodnotenie technologických postupov, ako aj na rozvoj vidieka a zachovanie krajiny. Našou snahou je už deviaty rok podávať v časopise informácie o rozhodujúcich aktivitách pracovníkov ústavu, ktoré buď priamo alebo nepriamo súvisia s našou činnosťou.

Na začiatku by som vás rada oboznámila s činnosťami a aktivitami pracovníkov výskumného ústavu v Banskej Bystrici, ktoré sa realizovali a realizujú od uverejnenia ostatného čísla časopisu.

Druhý polrok roku 2014 naši pracovníci zabezpečovali všetky činnosti, súvisiace s druhým riešiteľským rokom rezortnej úlohy výskumu a vývoja na roky 2013 – 2015. Riešenie tejto úlohy sa uskutočňuje v rámci „*Nového modelu vedy a výskumu v rezorte Ministerstva pôdohospodárstva SR*“ a má názov: **Udržateľné a efektívne systémy hospodárenia na trávnych porastoch (HOSTRAPO).**

Rezortná úloha sa člení na dve čiastkové úlohy (ČÚ), pričom **ČÚ 01 Efektívne prátotechnické technológie na trávnych porastoch** rieši dve výskumné etapy: Intenzifikačné technológie na orných pôdach v podhorských a horských oblastiach pre krmovinárske a nekrmo-
vinárske účely a Intenzifikačné technológie na TTP pre poľnohospodárske a nepoľnohospodárske účely. Každá z týchto výskumných etáp pozostáva z piatich subetapových úloh, v ktorých sa riešia konkrétne výskumné problémy. **Druhá ČÚ Systémy obhospodarovania TTP vedúce k trvalej udržateľnosti trávnych ekosystémov** rieši tiež dve výskumné etapy: Technológie nízkych vstupov

a revitalizácie trávnych porastov a Emisné a hydrofyzikálne aspekty na trávnych porastoch. Prvá výskumná etapa má štyri subetapové úlohy a v druhej výskumnej etape sa riešia tri subetapové problémy.

V jesennom období sme v súvislosti s uvedeným projektom absolvovali kontrolné dni nami riešených problematik, na ktorých sme priamo na jednotlivých experimentálnych stanovištiach spolu s riešiteľmi zisťovali stav riešenej problematiky, porovnávali priebeh riešenia s platnými metodikami, zisťovali prípadné nedostatky v riešení a navrhli ich odstránenie.

V októbri 2014 sa uskutočnil kontrolný deň plnenia rezortných projektov VaV, riešených na pracoviskách NPPC Lužianky, na ktorom sa zúčastnili zástupcovia Odboru rastlinnej výroby Sekcie poľnohospodárstva MPRV SR (Ing. Jana Vargová, PhD. – riaditeľka odboru, Dr. Ing. Elena Glváčová a Ing. Hana Fratričová). Zástupcom Sekcie pôdohospodárskej politiky a rozpočtu MPRV SR bol Ing. Tomáš Šimúth. Prítomní boli aj zástupcovia NPPC Lužianky, koordinátori projektov a ďalší hostia. K ďalšiemu riešeniu projektu boli prijaté závery a uznesenia, ktoré sú súčasťou Zápisnice z kontrolného dňa rezortného projektu výskumu a vývoja (RP VaV) „*Udržateľné a efektívne systémy hospodárenia na trávnych porastoch*“, konaného na NPPC - VÚRV Piešťany dňa 06.10.2014.

Koniec roka 2014 a začiatok roka 2015 priniesol znovu nepopulárne opatrenie. Kvôli kráteniu finančného príspevku zo štátneho rozpočtu sme boli nútení pristúpiť k redukcii (už aj tak poddimenzovaného) stavu pracovníkov, čo negatívne vplyva na činnosť pracovných kolektívov a výrazne ovplyvňuje vedeckú prácu tak na rezortnom projekte, ako aj na príprave a realizácii projektov z mimorozpočtových zdrojov.

Napriek prepusteniu niekoľkých pracovníkov, tí ostatní zmobilizovali svoje

sily a zodpovedne pristúpili k povinnostiam, aby boli naplnené všetky záväzky voči zadávateľom úloh.

K významným činnostiam v poslednom štvrtroku 2014 patrilo vypracovanie návrhov projektov pre APVV. Za náš ústav bolo podaných spolu 5 projektov a práve v tomto období by mali byť známe výsledky o ich úspešnosti.

Okrem novo vypracovaných a podaných projektov pracovníci ústavu riešia alebo participujú na riešení nasledujúcich projektov:

- 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 tetra hľného vo vysokohorských oblastiach*. Partnerom projektu je Národné lesnícke centrum vo Zvolene (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 Kft Budapest.

Za minulý rok bolo pracovníkmi ústavu spolu publikovaných spolu 79 príspevkov v domácich a zahraničných zborníkoch, časopisoch a iných periodikách. Podľa kategorizácie príspevkov bola publikačná aktivita pracovníkov ústavu nasledovná:

ABD	Kapit. v monogr. dom.	1
ADC	Ved. práce zahr. karent.	3
ADE	Ved. práce zahr. nekar.	2
ADF	Ved. práce dom. nekar.	1
AFC	Publik. prís. zahr. konf.	2
AFD	Publik. prís. dom. konf.	15
AFG	Abstr. Prís. v zahr. konf.	3

BAB	Odb. kniž. publ. dom.	1
BDE	Odb. pr. nekarent. zahr.	1
BDF	Odb. pr. nekarent. dom.	37
GHG	Práce na internete	2
GII	Rôzne	11
Spolu		79

Prvý štvrtrok roku 2015 sme sa venovali príprave nového rezortného projektu VaV na roky 2016-2018, spracovávaníu podkladov do nového Národného projektu a tiež príprave Úloh odbornej pomoci pre MPRV SR. Popri tom sa vyhodnocovali výsledky zo súčasného projektu HOSTRAPO, ktoré sú súčasťou priebežných správ za subetapové úlohy projektu. Pripomienky a návrhy na ich doplnenie sa budú prerokovávať na koordinačnej porade v júni.

Od uverejnenia druhého minuloročného čísla pokračovali činnosti, súvisiace s naplňaním aktivít v rezortnom projekte i projektoch APVV a HUSK. V novembri 2014 sa uskutočnil seminár „*Udržateľné a ekonomicky efektívne využívanie trávnych porastov*“, v decembri odborný seminár so zahraničnou účasťou „*Ekologické poľnohospodárstvo a environmentálny manažment*“ s prezentáciou vzniku v súčasnosti implementovaného projektu Cezhraničnej spolupráce programu HUSK. Vo februári 2015 sa uskutočnila v poradí druhá medzinárodná konferencia projektu Klímapark HUSK. Tretí medzinárodný odborný seminár „*Reintenzifikácia trávnych porastov*“ je naplánovaný na 19. mája.

Počas uplynulého obdobia sa pracovníci ústavu venovali aj tvorbe koncepcií, projektov, expertíz, prognóz, syntéz a legislatívnych návrhov v oblasti rastlinnej výroby podľa požiadaviek a potrieb MPRV a iných orgánov štátnej správy, poľnohospodárskych podnikov, služieb, pestovateľských zväzov a súkromných poľnohospodárskych subjektov.

Zabezpečovala sa špecializovaná poradenská činnosť v rastlinnej výrobe podľa požiadaviek MPRV SR, SPPK a poľnohospodárskej praxe:

V laboratóriu VÚTPHP (odbor Agrochémie) sa analyzovali vzorky siláží, ovzdušia a vzorky pôdy pre prax a záhradkárov. V rámci služieb sa v poľnohospodárskych subjektoch vykonávali prísevy do trávnych porastov, vypracovali sa projekty zakladania a obhospodarovania siatych trávnych porastov, projekty zlepšovania stavu pasienkových a lúčnych porastov. Poradenstvo sa týkalo aj: pratotechniky na všetkých typoch trávnych porastov, technologických systémov zatrávňovania erózne ohrozených pôd v meniacich sa podmienkach, radilo sa pri pestovaní brusnice vysokej a vrby košíkárskej.

To sú v skratke najdôležitejšie činnosti, aktivity a zmeny, ktoré sa udiali na ústave od vydanie druhého minuloročného čísla.

Prvé tohtoročné číslo časopisu vychádza pri príležitosti 21. celoslo-

venského Dňa poľa v Liptovskom Ondreji (21. máj 2015), ktorý je zameraný na krmoviny a spojený s výstavou poľnohospodárskej techniky. Odborným garantom a organizátorom je NPPC - VÚTPHP Banská Bystrica. Tak ako po iné roky, aj v tomto roku sa pred otvorením Dňa poľa bude konať **odborný seminár**, na ktorom odznejú tri prednášky:

1. Význam trávnych porastov v poľnohospodárskej krajine – Ing. Iveta Ilavská, PhD. (NPPC – VÚTPHP Banská Bystrica – RVP Poprad)
2. Pasienkový chov hospodárskych zvierat – Ing. Zuzana Dugátová (NPPC – VÚTPHP Banská Bystrica)
3. Aktuálne problémy dotačnej politiky – Ing. Ján Baršváry (SPPK Bratislava)

Iveta Ilavská

Produkcia trávneho porastu a dlhodobé hnojenie

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 majú vysokú produkčnú schopnosť, ktorá vyplýva z toho, že zmiešané spoločenstvo komplexnejšie využíva pôdny priestor na príjem vody a živín i nadzemný priestor pre zachytenie slnečnej energie. Pre fotosyntézu a príjem živín využívajú celé vegetačné obdobie a čiastočne i mimovegetačné obdobie, pretože majú po celý rok k dispozícii zelenú listovú plochu. To má osobitný význam v podhorských a horských oblastiach s kratším vegetačným obdobím.

Hnojenie na trávnych porastoch je jeden z rozhodujúcich činiteľov zúrodňovania. Úroveň hnojenia významne ovplyvňuje druhové zloženie porastov a tým kvalitatívnu a kvantitatívnu stránku produkcie. Konečný efekt správneho hnojenia nezáleží len od úrovne dosiahnutých úrod a

kvality krmu, ale i od správneho využitia porastov, a najmä od zhodnotenia krmu v živočíšnej výrobe.

Materiál a metódy

Dlhodobý pokus bol založený vo Veľkej Lúke v roku 1961 blokovou metódou v štyroch opakovaniach s veľkosťou pokusnej parcely 32 m² v západnej časti Zvolenskej kotliny v nadmorskej výške 350 m n.m. V príspevku uvádzame výsledky za obdobie rokov 2013 – 2014. Trávny porast z fytoecologického hľadiska bol charakterizovaný ako zväz *Alopecurion pratensis*. Dlhodobý priemer zrážok za vegetáciu je 429,5 mm a za rok 779,6 mm, pri priemernej dennej teplote vzduchu za rok je 9,3°C a za vegetáciu 16,5°.

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

Pokus pozostáva z desiatich variantov s rôznou úrovňou hnojenia (tab.1). Na začiatku vegetačného obdobia bol aplikovaný v celej dávke fosfor, draslík a 65 % dusíka z celkového množstva. Druhá dávka N bola dodaná po prvej kosbe. Porasty sa využívali tromi kosbami – 1. kosba – začiatok klasenia prevládajúcich druhov tráv, 2. kosba – 6 až 8 týždňov po 1. kosbe, 3. kosba - 8 až 10 týždňov po predchádzajúcej. Stanovili sme produkciu sušiny a vypočítali sme koeficient naturálnej efektívnosti (Fecenko a Ložek, 2000), podľa vzťahu: $K_{NE} = (\text{úroda hnojeného porastu} - \text{úroda nehnojeného porastu}) / \text{dávka NPK hnojív}$.

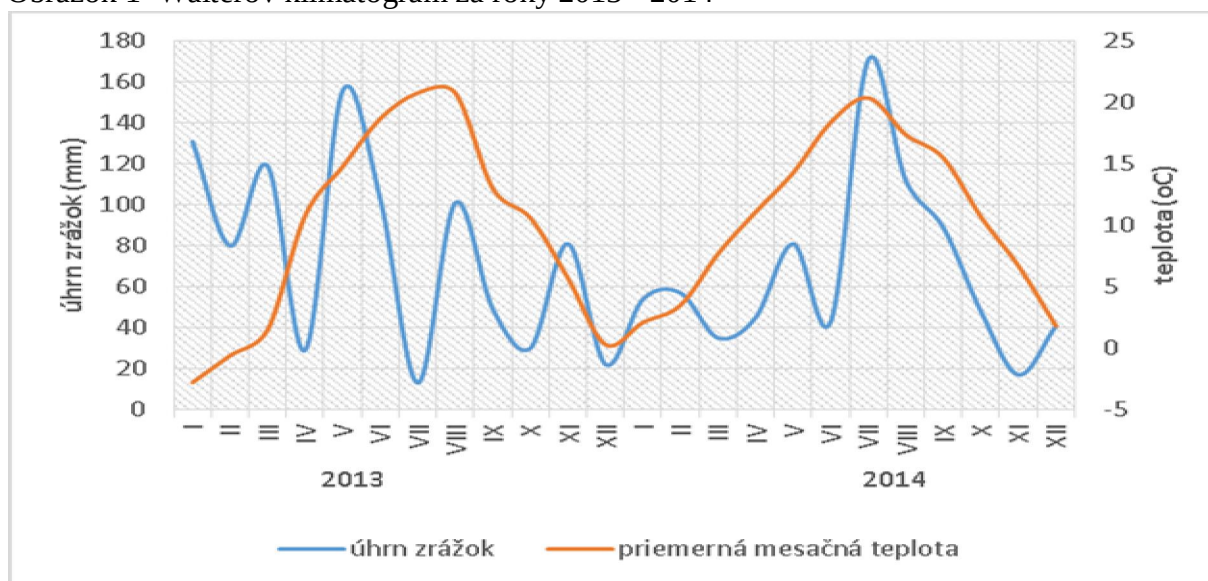
Výsledky

Rok 2014 bol hodnotený vlhkostne nadnormálny a počas vegetačného obdobia bol úhrn zrážok vyšší až o 90 mm oproti

roku 2013. Najvyššie úhrny zrážok boli v júli (171 mm) a v auguste 2014 (112 mm), v roku 2013 to bolo v máji (156 mm). Vegetačné obdobie v roku 2013 sa charakterizovalo vyššími priemernými teplotami v letnom období (18,7°C, 20,8°C) a nízkym úhrnom zrážok v apríli (29 mm), júli (13 mm) a v septembri (49 mm). Priemerná teplota vzduchu za vegetačné obdobie v roku 2013 bola vyššia o 0,3°C ako v roku 2014. V tomto roku sa nedosahovali záporné hodnoty priemernej mesačnej teploty vzduchu v zimnom období. Walterov klimatogram poukazuje na obdobie kedy teploty dominovali nad zrážkami a krivka úhrnu klesla pod krivku priemerných denných teplôt.

Produkcia sušiny v roku 2013 bola najnižšia na nehnojenom variante (2,45 t.ha⁻¹).

Obrázok 1 Walterov klimatogram za roky 2013 - 2014



Hnojenie dusíkom zvyšovalo produkciu sušiny vo všetkých kosbách a rokoch. Najvyššia produkcia sušiny 8,52 t.ha⁻¹ bola na variante s najvyššou dávkou dusíka 200 kg.ha⁻¹ s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8. Varianty s pomerom 1 : 0,15 : 0,4 mali nižšiu produkciu sušiny o 0,86 až 3,3 t.ha⁻¹ v porovnaní s druhým variantom. Je

zaujímavé, že variant so 100 kg dávkou N s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4 mal nižšiu produkciu sušiny 4,52 t.ha⁻¹ ako variant s PK hnojením (4,62 t.ha⁻¹) a takmer rovnakú (4,47 t.ha⁻¹) s variantom s 50 kg dávkou dusíka s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8.

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

Variant	2013 t.ha ⁻¹	2014 t.ha ⁻¹	Priemer rokov
1	2,45	6,13	4,29
2	4,62	7,34	5,98
3	4,47	7,45	5,96
4	5,71	8,93	7,32
5	8,35	9,46	8,91
6	8,52	11,68	10,10
7	5,33	8,40	6,87
8	4,52	7,64	6,08
9	5,02	9,18	7,10
10	6,72	9,30	8,01

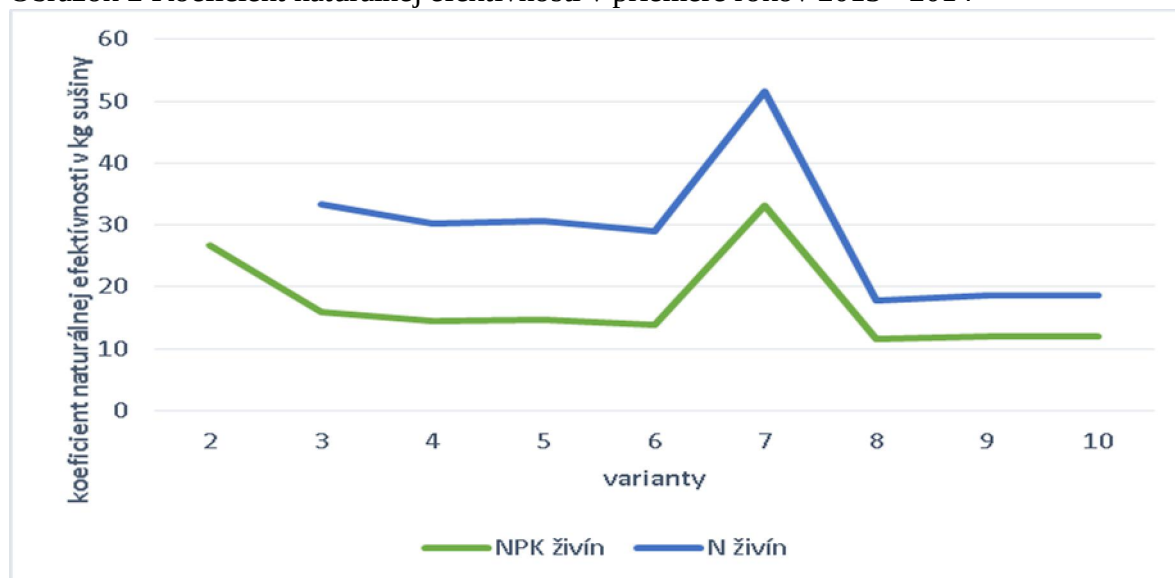
V roku 2014 bola najvyššia produkcia sušiny 11,68 t.ha⁻¹ na variante s najvyššou dávkou dusíka 200 kg.ha⁻¹ s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8. Varianty s týmto pomerom živín mali vyššiu produkciu sušiny ako varianty s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4. Výnimku tvoril variant s 50 kg dávkou dusíka s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8, ktorý mal nižšiu produkciu sušiny o 0,95 t.ha⁻¹ ako obdobný variant s druhým pomerom. Na variantoch 2 a 3 sa zistila takmer rovnaká produkcia sušiny (7,34 a 7,45 t.ha⁻¹).

V priemere rokov a kosieb mal najnižšiu produkciu sušiny nehnojený variant 4,29 t.ha⁻¹. Produkciu sušiny zvyšovalo hnojenie dusíkom v priemere rokov, najmä na variantoch s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8. Neplatilo to na variante 3, kde produkcia sušiny bola nižšia o 0,91 t.ha⁻¹ pri porovnaní s variantom s rovnakou dávkou dusíka s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4. Najvyššia produkcia sušiny 10,10 t.ha⁻¹ bola na variante s najvyššou dávkou dusíka (200 kg. ha⁻¹) a pomerom živín 1 :

0,3 : 0,8 (variant 6). V roku 2013 bola produkcia sušiny nižšia ako v ďalšom roku. Koeficient naturálnej efektívnosti dodaných NPK živín v roku 2013 bol najvyšší na variante 7 s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4 (37,16 kg sušiny). Výraznejšie zvýšenie koeficientu naturálnej efektívnosti sme zaznamenali na variantoch s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 (obrázok 1). Druhú najvyššiu hodnotu koeficientu naturálnej efektívnosti NPK živín 34,17 kg sušiny sme zistili na variante 3. Najvyšší koeficient naturálnej efektívnosti dodaného dusíka bol na variante 7, a to 57,60 kg sušiny. Všetky varianty s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 mali vyšší koeficient naturálnej efektívnosti dodaného N ako varianty s druhým pomerom živín. Rozdiel bol o 9 až 22,2 kg sušiny.

V ďalšom roku sa potvrdil najvyšší koeficient naturálnej efektívnosti NPK živín na variante 7 s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4, a to 29,29 kg sušiny a koeficient naturálnej efektívnosti dusíka 45,40 kg sušiny.

Obrázok 2 Koeficient naturálnej efektívnosti v priemere rokov 2013 - 2014



Druhú najvyššiu hodnotu koeficienta naturálnej efektívnosti sme zaznamenali na variante 2 (19,06 kg sušiny). Varianty s 50 kg a 150 kg dávkou dusíka s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4 mali vyššie hodnoty koeficienta naturálnej efektívnosti NPK živín pri porovnaní s variantami s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8. Vyššie hodnoty koeficientov naturálnej efektívnosti dodaného dusíka sa zistili na variantoch s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8, okrem variantu 3.

V priemere rokov a kosieb najvyšší koeficient naturálnej efektívnosti NPK živín (33,23 kg sušiny) a aj dusíka (51,50 kg sušiny) sa zaznamenal na variante s 50 kg dávkou dusíka, 7,5 kg dávkou fosforu a 20 kg dávkou draslíka. Vyššie hodnoty koeficienta naturálnej efektívnosti obid-

voch parametrov dosiahli varianty s pomerom 1 : 0,3 : 0,8, okrem variantu 3.

Záver

Najvyššia produkcia sušiny za sledované obdobie bola na variante 6 s najvyššou dávkou dusíka a pomerom živín 1 : 0,30 : 0,8 (priemer za 3 roky 10,10 t.ha⁻¹). Varianty s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 mali vyššiu produkciu sušiny ako varianty s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4. Na nehnosenom variante sa v priemere rokov a kosieb zistila produkcia sušiny 4,29 t.ha⁻¹.

Pre prax na základe koeficienta naturálnej efektívnosti odporúčame hnojenie aluviálnych lúk dusíkom v dávke 50 kg.ha⁻¹, fosforom 7,5 kg.ha⁻¹ a draslíkom 20 kg.ha⁻¹.

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 hŕňného vo vysokohorských oblastiach“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Hnojenie lúk, pasienkov a miešaniek určených pre potreby BPS druhotným produktom

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

V dôsledku zníženia stavov hospodárskych zvierat v SR výrazne poklesla výroba hospodárskych hnojív. Do popredia vstupujú rôzne alternatívne formy využívania hospodárskych odpadov organického pôvodu so zámerom riešiť deficit organickej hmoty v pôde. Kontinuálna anaeróbna fermentácia živočíšnych a rastlinných odpadov pri súčasnej výrobe bioplynu poskytuje druhotný produkt, vhodný na hnojenie poľných plodín a trvalých trávnych porastov (TTP). Hnojenie poľnohospodárskych plodín druhotným produktom je základným a v podstate najpoužívanejším spôsobom jeho využitia. Z hľadiska jeho vplyvu na pôdu má rozhodujúci vplyv kvalita druhotného produktu (najmä obsah sušiny), veľkosť použitej dávky a doba aplikácie. Z hľadiska ochrany povrchových a podzemných vôd je hnojenie druhotným produktom bezpečnejšie, lebo dusík v ňom obsiahnutý je menej pohyblivý než v minerálnych hnojivách. Druhotný produkt z bioplynovej stanice je predovšetkým pohotovostným zdrojom dusíka, ktorý je fyziologicky využiteľnejší ako z minerálnych hnojív. Hodnota pH predstavuje 7,63 – 8,5, to znamená, že neokysľuje pôdu a dochádza k lepšiemu využitiu fosforu v pôde. Použitie druhotného produktu môže napomáhať aj intenzifikácii trvalých trávnych porastov a súčasne ušetriť značné náklady, ktoré by vznikli pri nákupe priemyselných hnojív.

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 n.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. Jeden pokusný variant má výmeru 1 ha. Pokus je založený metódou dlhých pásov, každý spôsob výživy je v 4 opakovaniach. 1/3 z celkovej výmery predstavuje nehnojené varianty a 2/3 varianty hnojené vyhnitým substrátom s dávkou 45 kg N. ha⁻¹ č.ž.

Každý uvedený variant, okrem kontroly, je prisievaný tromi typmi prísevových bezorbových sejačiek v rovnocenných podieloch. Prísev sejačkami VREDO a SP 16 jednotlivých typov miešaniek bol zrealizovaný dňa 26.9.2013 a sejačkou Great Plains bol zrealizovaný prísev dňa 27.9.2013. Dňa 26.5.2014 sa na pokusnej parcele zrealizovala odburiňovacia kosba. Po vykonaných pratotechnických úkonoch sa mohlo pristúpiť k hnojeniu parcely druhotným produktom z bioplynovej stanice.

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 Festulolií
8.	Dočasná intenzívna pre BPS - ĎTM Cutmax
9.	Silážna zmes BPS - dočasný trávny porast
10.	Silážna zmes BPS – vytrvalá do vlhkých podmienok

Výsledky a diskusia

Na základe zmien, ktoré nastali v prvom roku riešenia, sa prvá produkčná kosba realizovala až v druhej polovici roku 2014. Pôvodný trávny porast dosiahol vyššiu produkciu sušiny ($4,66 \text{ t.ha}^{-1}$) v 1. kosbe – odburiňovacej kosbe ako prisievané porasty ($4,46 \text{ t.ha}^{-1}$). Pôvodný trávny porast v 1. produkčnej kosbe dosiahol produkciu sušiny $2,0 \text{ t.ha}^{-1}$ bez rozdielu či sa jednalo o hnojený alebo nehnojený variant. Medzi nehnojenými a hnojenými prisievanými porastmi sme zaznamenali výrazné rozdiely v produkcii sušiny. Pri porovnaní jednotlivých typov miešaniek možno konštatovať, že najvyššiu produkciu sušiny pri nehnojených variantoch dosiahla silážna zmes pre potreby BPS (vytrvalá do vlhkých podmienok) $4,4 \text{ t.ha}^{-1}$. Pri variantoch hnojených vyhnutým substrátom z BPS to bola pasienková vytrvalá miešanka Grazemax s produkciou $4,2 \text{ t.ha}^{-1}$. Miešanky pre lúčne využitie hnojené vyhnutým substrátom z BPS mali výrazne nižšiu produkciu sušiny ako ich nehnojené varianty (tab. 2). Hnojená lúčna zmes Meadowmax so 17 % podielom leguminóz dosiahla najnižšiu produkciu sušiny ($1,2 \text{ t.ha}^{-1}$). Z hnojených miešaniek pre potreby pasienkového využitia dosiahla najvyššiu produkciu sušiny ($4,2 \text{ t.ha}^{-1}$) vytrvalá miešanka Grazemax. Nehnojený variant tej istej miešanky mal o $1,4 \text{ t.ha}^{-1}$ nižšiu produkciu sušiny. Nehnojená pasienková

miešanka Covermax mala vyššiu produkciu sušiny o $0,8 \text{ t.ha}^{-1}$ ako jej hnojený variant. Rozdiely v produkcii sušiny sme zaznamenali aj pri jednotlivých miešankách pre potreby bioplynových staníc. Silážna zmes (dočasný trávny porast) hnojená vyhnutým substrátom mala najnižšiu produkciu sušiny $1,6 \text{ t.ha}^{-1}$. Najvyššia produkcia sušiny bola zaznamenaná pri silážnej zmesi (vytrvalá do vlhkých podmienok) na nehnojenom variante aj hnojenom variante.

Pred založením pokusu, v roku 2013, mal pôvodný trávny porast koncentráciu dusíkatých látok na úrovni $103,14 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny. Obsah fosforu bol $3,06 \text{ g.kg}^{-1}$ a draslíka $18,25 \text{ g.kg}^{-1}$. Koncentrácia sodíka bola nízka a množstvo horčíka $2,13 \text{ g.kg}^{-1}$ (tab. 3). V roku 2014 na začiatku vegetácie, sa obsah N-látok pôvodného a prisievaného porastu pohyboval na úrovni $157,94$ a $176,88 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny (tab. 4). Prisievateľný porast poskytol vyššie hodnoty minerálnych látok v porovnaní s pôvodným porastom. Koncentrácia K bola vysoká $22,55 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny a množstvo Na $0,71 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny. Obsah vápnika dosiahol hodnotu $14,39 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny. Výrazne vyšší bol obsah fosforu pôvodného porastu $4,01 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny.

V 1. produkčnej kosbe pôvodný porast dosiahol hodnotu dusíkatých látok $103,12 \text{ g.kg}^{-1}$. Pri porovnaní jednotlivých prisievaných porastov sme zaznamenali nízku koncentráciu N-látok. Najvyššie

hodnoty boli pri lúčnej miešanke Meadowmax do sucha ($112,80 \text{ g.kg}^{-1}$) a do vlhka ($111,76 \text{ g.kg}^{-1}$). Najnižšie hodnoty dusíkatých látok dosiahli miešanky pre potreby pasienkového využitia (tab. 5). Najvyššie množstvo P mal pôvodný trávny porast $3,43 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny. Pri porovnaní jednotlivých miešaniek najvyššiu koncentráciu fosforu mali lúčne miešanky $3,03\text{--}3,12 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny, pričom jeho najnižší obsah sme zaznamenali pri miešankách pre potreby bioplynových staníc. Pri hodnotení K mala lúčna miešanka do vlhka najnižšiu koncentráciu $10,03 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny. Pôvodný trávny porast mal nižšiu koncentráciu Na ($0,55 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) a Ca ($6,73 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) ako prisievané porasty. Najvyšší obsah sodíka a vápnika dosiahli miešanky pre potreby pasienkového využitia. Výsledky chemických analýz poukazujú na vysoký obsah Mg v pôde, čo súvisí s jeho obsahom v nadzemnej fyto-mase.

Pôvodný trávny porast po aplikácii vyhnitého substrátu mal obsah dusíkatých látok $95,76 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny (tab. 6). Podobne ako pri nehnojených prisievaných porastoch, tak aj pri hnojených sme zaznamenali nízku koncentráciu dusíkatých látok. Najvyššiu koncentráciu N-látok dosiahli miešanky pre potreby bioplynových staníc. Vyšší obsah dusíkatých látok mala aj lúčna zmes so 17 % podielom leguminóz ($113,85 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny). Vytrvalé miešanky pre potreby

pasienkového využitia dosiahli nízky obsah N-látok. V porovnaní s nehnojenými porastami bola koncentrácia vlákni-ny hnojených porastov nižšia. Najvyšší obsah fosforu mala lúčna zmes Meadowmax ($3,16 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) a pasienková miešanka bez Festulolií ($3,08 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny). Pasienková miešanka Covermax a silážna zmes (dočasný trávny porast) mali vyššie hodnoty fosforu ako ich nehnojené varianty. Miešanky pre potreby bioplynových staníc dosiahli najvyššie hodnoty draslíka ($13,07$ až $14,53 \text{ g.kg}^{-1}$). Pôvodný porast, ktorý bol hnojený vyhnitým substrátom, mal nižší obsah sodíka a vyšší obsah vápnika a horčíka ako nehnojený porast. Koncentrácia sodíka hnojených prisievaných porastov bola vyššia pri porovnaní s ich nehnojenými variantmi. Výnimku predstavuje len dočasná intenzívna miešanka Cutmax a silážna zmes (dočasný trávny porast). Najvyšší obsah sodíka dosiahli miešanky pre potreby pasienkového využitia. Miešanka bez Festulolií mala koncentráciu Na $3,05 \text{ g.kg}^{-1}$. Najvyšší obsah Ca a Mg dosiahli miešanky pre potreby bioplynových staníc. Pri celkovom hodnotení mali hnojené miešanky nižšiu koncentráciu vápnika ako ich nehnojené varianty. Lúčne a pasienkové miešanky mali nižší obsah horčíka ako pôvodný porast.

Tabuľka 2 Produkcia sušiny v t.ha^{-1} v roku 2014 (1. produkčná kosba)

Variant	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Nehnojené porasty	2,0	3,6	3,8	3,4	2,8	3,6	3,6	2,4	3,4	4,4
Hnojené porasty	2,0	2,4	1,8	1,2	4,2	2,8	3,8	3,4	1,6	3,6

1 – pôvodný porast, 2-10 – prisievané porasty

Tabuľka 3 Obsah organických a minerálnych látok v sušine pred založením pokusu (g.kg^{-1}) v roku 2013

N-látky	Tuk	Popol	Vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
103,14	28,68	67,43	347,19	3,06	18,25	0,39	6,20	2,13

Tabuľka 4 Obsah organických a minerálnych látok v sušine (g.kg^{-1}) v roku 2014

Porast	N-látky	Tuk	Popol	Vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
Pôvodný	157,94	43,47	74,77	292,76	4,01	20,01	0,46	8,26	2,57
Prisievaný	176,88	39,09	100,68	254,67	4,26	22,55	0,71	14,39	3,40

Tabuľka 5 Obsah organických a minerálnych látok v sušine (g.kg^{-1}) - nehnojené porasty v roku 2014 (1. produkčná kosba)

Variant	N-látky	Tuk	Popol	Vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
1.	103,12	39,67	118,86	284,26	3,43	12,72	0,55	6,73	3,51
2.	112,80	28,52	143,92	280,41	3,12	10,03	1,49	10,07	3,60
3.	111,76	32,25	102,74	296,63	3,17	17,10	1,49	10,91	3,67
4.	86,63	27,12	83,55	295,75	3,03	13,46	2,16	10,63	3,34
5.	95,42	33,09	78,52	327,70	3,10	13,13	1,88	12,60	3,39
6.	78,19	30,08	85,63	320,05	2,91	13,83	2,31	10,09	2,92
7.	77,88	29,18	87,50	326,00	2,94	12,43	3,13	10,36	3,48
8.	93,75	28,93	77,66	280,69	2,74	13,11	2,23	12,86	3,68
9.	97,02	32,59	75,86	294,95	2,68	13,13	1,95	13,71	4,00
10.	109,82	33,93	83,23	313,69	3,03	15,44	1,88	16,52	3,69

1 - pôvodný porast, 2 -10 prisievané porasty

Tabuľka 6 Obsah organických a minerálnych látok v sušine (g.kg^{-1}) - hnojené porasty v roku 2014 (1. produkčná kosba)

Variant	N-látky	Tuk	Popol	Vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
1.	95,76	34,40	82,72	301,72	2,61	13,42	1,60	9,53	4,10
2.	85,68	28,61	83,80	290,98	2,89	12,06	2,88	8,51	3,49
3.	90,33	33,46	87,82	278,22	2,90	12,06	2,41	7,49	3,63
4.	113,85	38,26	79,62	263,63	3,16	13,42	2,41	6,98	3,64
5.	87,21	35,86	90,41	289,16	2,67	12,39	2,88	8,00	3,27
6.	88,03	31,16	73,40	297,65	2,97	12,06	2,72	7,49	3,34
7.	97,87	41,39	79,52	284,91	3,08	13,42	3,05	9,53	3,56
8.	117,01	36,80	88,63	250,97	2,62	13,07	1,06	12,60	4,80
9.	110,77	37,26	77,24	283,86	2,92	14,53	1,73	11,57	4,17
10.	105,81	30,09	69,53	276,29	2,78	13,78	2,72	11,83	4,23

1 - pôvodný porast, 2 -10 prisievané porasty

Záver

Z výsledkov vyplýva, že pri nehnojených variantoch najvyššiu produkciu sušiny $4,4 \text{ t.ha}^{-1}$ dosiahla silážna zmes pre potreby BPS (vytrvalá do vlhkých podmienok). Pri variantoch hnojených vyhnutým substrátom z BPS mala najvyššiu produkciu $4,2 \text{ t.ha}^{-1}$ pasienková vytrvalá miešanka Grazemax. Na začiatku vegetácie prisievaný porast poskytol vyššie hodnoty organických a minerálnych látok ako porast pôvodný. Nehnojené a zároveň aj hnojené porasty

dosiahli nižšiu koncentráciu dusíkatých látok. Najvyššie hodnoty N-látok sa na nehnojených porastoch zistili pri lúčnej miešanke Meadowmax do sucha a do vlhka. Najvyššiu koncentráciu dusíkatých a minerálnych látok dosiahli hnojené miešanky pre potreby bioplynových staníc. Pre potreby bioplynových staníc by sme odporúčali používať miešanky určené pre ne, a to dočasnú intenzívnu pre BPS – ĎTM Cutmax a silážne zmesi BPS – dočasné a vytrvalé.

PodĎakovanie

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 hŕňného vo vysokohorských oblastiach“ spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Vplyv aplikácie minerálu alginít na produkciu trvalého trávneho porastu

RNDr. Štefan Pollák, Ing. Mariana Jančová, PhD.

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

Snaha o potravinovú bezpečnosť a zároveň čo najvyššiu kvalitu potravín pri súčasnom trvale udržateľnom vylepšovaní pôdných vlastností je aktuálna výzva súčasnosti. Zvlášť, ak sa vylepšia a stabilizujú pôdne vlastnosti degradovaných alebo marginálnych pôd a súčasne sa doplnia zásoby potrebných, alebo predchádzajúcou činnosťou vyčerpaných živín. Nerudné suroviny organicko-minerálneho pôvodu, vyskytujúce sa na Slovensku v okolí Lučenca, s potvrdenými výnimočnými vlastnosťami, hojnosťou výskytu a relatívnou ťažobnou dostupnosťou, môžu splniť tieto náročné ciele a nájsť širšie uplatnenie v poľnohospodárskej praxi, čeliacej stále naliehavším výzvam globálnej klimateckej zmeny. Jednou z týchto surovín je minerál Alginít, ktorý za svoj vznik vďačí bazaltovému vulkanizmu. Nie všetky vulkanické centrá sa vyvinú v naozajstnú sopku a sopečné zárodky sa nazývajú maar. Kráter vyhasnutej mladej sopky sa postupne zaplní zrážkovou vodou až vznikne kráterové jazero bohaté na minerálne živiny a vyhrievané odoznievajúcou vulkanickou činnosťou. Bazaltové maarové jazerá už v treťohorách obľubovali najmä žltozelené riasy rodu *Botryococcus braunii* (Kützing). Žijú pri hladine, kde preniknú slnečné lúče a zvyknú sa premnožiť. Odumreté kolónie rias klesajú ku dnu, kde sa miešajú so splavovaným ílom zo svahov tufového valu a minerálmi z termálnych prameňov. Na dne jazierka vzniká usadenina ílovitej konzistencie, bohatá na organickú hmotu z odumretých rias, ale aj minerálne živiny a rôzne stopové prvky. Takto vznikajúca usadená hornina dostala meno alginít práve pre vysoký obsah zvyškov rias (rias = algae). Alginít je zemitá, riasovitá, laminovaná hornina

s lupeňovitým rozpadom. Farbu má zelenosivú až tmavosivú s občas žltým podtónom. Jeho laminovaná štruktúra je pri vysychaní lepšie viditeľná, medzi týmito vrstvami sa mnohokrát vyskytujú skameneliny rastlín, rias. V stredo-európskej oblasti sú popísané ložiská Alginitu na lokalitách Pula a Gérce v Maďarsku, kde sa Alginit ťaží a ďalej spracúva na komerčné účely. Na Slovensku sú popísané ložiská Alginitu v Pincinej a dosiaľ sa komerčne nevyužívajú. Má veľmi široké pole uplatnenia a z pohľadu poľnohospodára je Alginit pôdny aktivátor, obsahujúci množstvo biogénnych prvkov, schopný svojou sorpčnou kapacitou zadržiavať vodu a minerálne látky. Analýzou vzorky pincinského Alginitu bol zistený priemerný obsah dusíka $24,7 \text{ mg.kg}^{-1}$, fosforu $113,6 \text{ mg.kg}^{-1}$, draslíka $232,4 \text{ mg.kg}^{-1}$. Alginít obsahuje dostatočné množstvo prístupného horčíka, až 1432 mg.kg^{-1} , kým obsah vápnika v pincinskom Alginitu je nízky, keďže v okolí pincinského maaru sa nenachádzajú žiadne karbonátové horniny.

Rozbor minerálu Alginít v laboratóriu NPPC-VÚTPHP udáva tabuľka 1. Obsah humusu kolíše od 8 % do 38 % (v hĺbke vrtu 15 m), v priemere 15,43 %. Základnú masu Alginitu ďalej tvorí íl, ktorého podiel vo vzorkách je zastúpený v priemere 70 % a je tvorený minerálmi: kaolinit, illit a smektit (1 kg horniny je schopný prijať 1 l vody). Chemická reakcia pincinského Algitu je slabo kyslá až zásaditá $\text{pH} = 6,79 - 7,58$, pri jeho aplikácii, ako pôdneho aktivátora, nehrozí teda okyslenie pôdy, ba práve naopak, dochádza k upraveniu pH do slabo kyslej až neutrálnej oblasti, najvhodnejšej pre harmonickú výživu rastlín. Celkový obsah mikro prvkov (Zn, Cu, Mn, Fe, Mo, B) v Alginitu nepre-

kračuje hodnoty zastúpené v bežnej ornej pôde. Koncentrácie toxických prvkov (Cr, Hg, Ni, Pb, Se, Sn a V) sú veľmi nízke, ich priemerné obsahy neprekračujú limitné hodnoty toxicity stanovené Ministerstvom pôdohospodárstva SR, okrem niklu, kde je limit toxicity mierne prekročený. Nikel je v alginite pevne viazaný vo vulkanických mineráloch, pre rastliny neprístupný. Surovinu je vhodné využiť pri rekultivácii devastovaných pôd v oblastiach zaťažených imisiami. Uvádza sa schopnosť Alginitu viazať v časovom intervale 30 min z 1 l roztoku až 90 % Pb^{2+} a 60 % Cd^{2+} . Pozitívny vplyv Alginitu na rast lesných drevín dokumentujú viacerí autori. Skúmali sa napríklad vplyvy na kvalitatívne a kvantitatívne parametre koreňových systémov smreka obyčajného a jedle bielej.

Zámer našej výskumnej úlohy spočíval v zachovaní primeranej starostlivosti o trvalý trávny porast poskytnutím náhrady za hnojenie priemyselnými alebo klasickými organickými hnojivami a použiť ako adekvátnu náhradu slovenskú nerudnú surovinu Alginit. V prvom roku pokusu sme v jarnej obdobe vymerali na experimentálnom stanovišti NPPC-VÚTPHP Suchý vrch v poraste trvalého trávneho porastu jednotlivé pokusné varianty. Po prepočítaní na množstvo čistých živín dusíka sme na porast aplikovali Alginit v dávkach podľa schémy pokusu: prvý variant – nehnojená kontrola, druhý variant v dávke 40 kg N, tretí variant v dávke 80 kg N, štvrtý variant v dávke 120 kg N na hektár. Pred každou kosbou bola vykonaná floristická analýza metódou projektívnej dominancie. V každom roku pokusu sa uskutočnili 3 kosby v

termíne začiatku metania prevládajúcich druhov tráv a boli odobraté priemerné vzorky čerstvej hmoty z plochy každého variantu v dvoch opakovaniach.

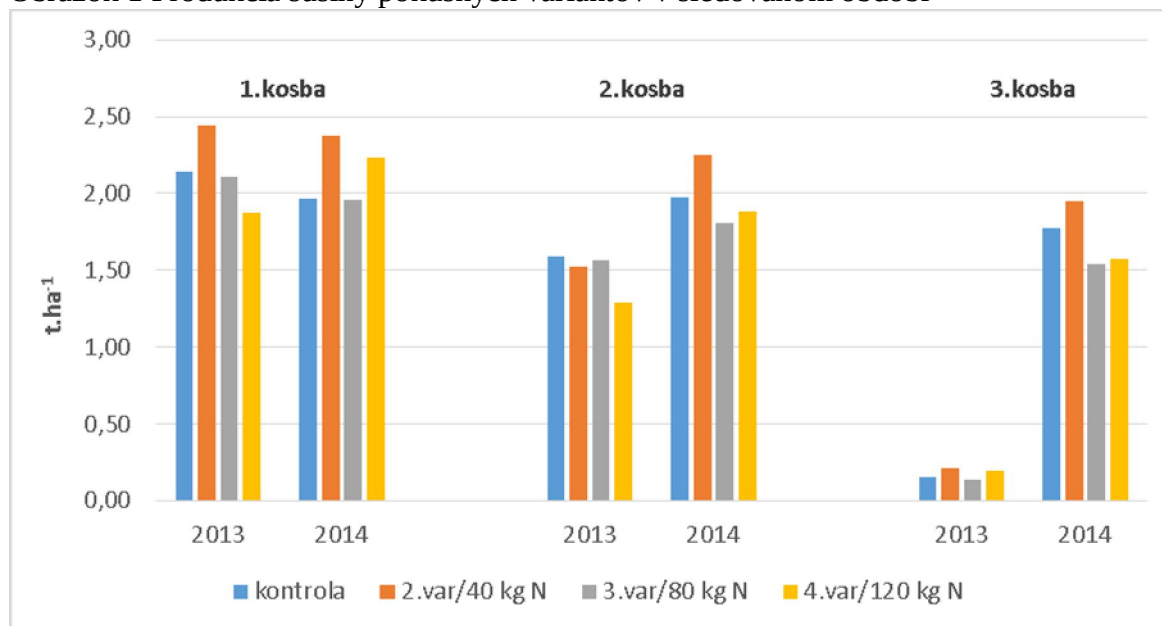
Zo sumarizácie produkcie čerstvej hmoty z oboch pokusných rokov vyplýva, že v kontrolnom variante bola celková úroda v čerstvej fytomase najnižšia (15,49 t.ha⁻¹ v roku 2013 a 24,73 t.ha⁻¹ v roku 2014), najvyššiu produkciu čerstvej fytomasy dosiahol variant 40 kg N.ha⁻¹ (17,81 t.ha⁻¹ v roku 2013 a 29,15 t.ha⁻¹ v roku 2014). V oboch pokusných rokoch sme zistili najvyššiu priemernú úrodu sušiny v prvej kosbe vo variante 40 kg N (2,44 t.ha⁻¹ v roku 2013 a 2,38 t.ha⁻¹ v roku 2014), najnižšie úrody sušiny mali tretie kosby variantu 80 kg N (0,14 t.ha⁻¹ v roku 2013 a 1,54 t.ha⁻¹ v roku 2014). Najvyššie celkové úrody sušiny dosiahol variant 40 kg N (4,18 t.ha⁻¹ v roku 2013 a 6,57 t.ha⁻¹ v roku 2014) a najnižšie variant 80 kg N (3,36 t.ha⁻¹ v roku 2013 a 5,31 t.ha⁻¹ v roku 2014). V priemere dvoch pokusných rokov bola najvyššia úroda fytomasy prepočítaná na sušinu vo variante 40 kg N (10,75 t.ha⁻¹) a najnižšia vo variante 120 kg N (9,04 t.ha⁻¹). Grafické znázornenie produkcie sušiny pokusných variantov znázorňuje obrázok 1.

Vyhodnotením získaných výsledkov z aplikácie minerálu alginit na trvalý trávny porast môžeme konštatovať, že dávka, ekvivalentná 40 kg N, v ktorej došlo k zvýšeniu úrod sušiny fytomasy o 11,99 % oproti kontrolnému nehnojenému variantu, je dostatočná k zabezpečeniu plnohodnotnej výživy trávneho porastu s dôrazom na ekologické kritériá, ochranu pôdneho fondu a boja proti klimatickej zmene.

Tabuľka 1 Obsah živín v minerále Alginit

pH/KCl	Cox	Humus	N	P	K	Ca	Mg
pH	g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹
6,56	53,24	91,79	3,91	12,26	176,61	3,95	2400,70

Obrázok 1 Produkcia sušiny pokusných variantov v sledovanom období



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 Tetra hŕňného vo vysokohorských oblastiach, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Floristické zloženie, sukcesné prejavy, kvalitatívna i kvantitatívna podobnosť nevyužívaného trávneho porastu v porovnaní s využívaním kosbou raz ročne

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

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

Na Slovensku rastie 3008 cievnatých (vyšších) rastlín. Z tohto množstva jednoročných je 560, jedno až dvojročných rastie 130, jednoročných až trvácich je opísaných 76 druhov, dvojročných je 89, dvojročných až trvácich sa uvádza 62 a trvácich je 1630. Týchto 2547 bylenných druhov rastie na lúkach a pasienkoch, mokradiach, vo vode i ako buriny alebo poľné plodiny na ornej pôde, prípadne aj ako okrasné a liečivé rastliny v záhradách. Prevažná väčšina týchto druhov však rastie na trvalých trávnych porastoch.

Ekosystémy trvalých trávnych porastov v podmienkach Strednej Európy, Slovensko nevynímajúc, sú prevažne sekundárnou vegetáciou, ktorá vznikla antropozoogénne. Antropo- znamená, že to bola najmä zámerná činnosť človeka, zoogénne zasa predstavuje tú časť, ktorá bola naviadaná najmä na pasúce sa, najprv divo žijúce, neskôr hospodárske zvieratá. Samozrejme, do úvahy pripadajú aj fytoogénne faktory, ale tie sú zodpovedné za vznik trvalých trávnych porastov ako primárneho vegetačného krytu (na

Slovensku sú to hole, fragmenty stepí, alúviá veľkých riek), všade tam, kde nemôže vzniknúť les. Zoskupovanie rastlín do trvalých trávnych porastov tak odzrkadľuje abiotické i biotické faktory a udržiavanie ich produkčných a mimoprodukčných funkcií je naviazané na aktivitu človeka. Ak tá chýba (vo forme kosenia a pasenia), potom trávne porasty podstupujú sukcesiu a menia sa smerom k lesu, z ktorého vznikli.

Vstup Slovenskej republiky do Európskej únie vytvoril takzvané opustené trávne porasty. Je to kvôli tomu, že údaje Úradu geodézie, kartografie a katastra (informujúce o výmere jednotlivých kultúr

až na úroveň jedného metra štvorcového), boli v štatistickom spracovaní nahradené iným zdrojom. Pravdepodobne to bolo spôsobené zmenou vykazovania tejto kultúry Štatistickým úradom Slovenskej republiky, keď namiesto vyššie uvedeného Katastrálneho úradu zdrojom podkladov je Poľnohospodárska platobná agentúra. A ako príklad tu slúžia európske predpisy o nepodporovaní plôch menších ako 0,29 ha, ktoré sa akiste nezarátavajú do celkovej výmery. Údaje o rôznych výmerách medzi týmito dvomi inštitúciami sú uvedené v tabuľke 1. Rozdiel tvorí približne 40 % z výmery uvádzanej Úradom geodézie, kartografie a katastra.

Tabuľka 1 Vývoj plôch trvalých trávnych porastov na základe ÚGKaK a PPA, resp. ŠÚ SR (tisíce ha)

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
UGKaK	881,1	881,3	880,9	880,9	879,9	878,5	876,5	874,2	871,3	868,1
ŠÚ SR	514,5	524,1	535,5	528,5	531,6	523,6	513,0	518,2	514,9	513,7
Rozdiel	366,6	357,1	345,3	352,4	348,3	354,9	363,5	356,0	356,4	354,4
%	41,6	40,5	39,2	40,0	39,6	40,4	41,5	40,7	40,9	40,8

Poznámka: v poslednom riadku môžu byť rozdiely z dôvodu matematických pravidiel zaokrúhľovania

Prevažná výmera opustených trávnych porastov (a nielen nich, pretože k opúšťaniu dochádza aj na ornej pôde) sa nachádza na severovýchode Slovenska. A toto pustnutie je v súčasnosti dokladované aj demografickým vývojom, pretože táto časť našej vlasti sa vyludňuje.

Rozsah nevyužívaných, alebo len sporadicky využívaných trvalých trávnych porastov na Slovensku tak poskytuje priestor pre experimenty, ktorých odpady sa môžu odzrkadliť na rôznych úrovniach: environmentálnych, ekonomických, sociálnych, poľnohospodárskych, rekreačných i legislatívnych.

Metodická časť

V horskej výrobnnej oblasti severného Slovenska bol v roku 2006 založený experiment na opustenom trávnom poraste. Porast sa nachádzal v nadmorskej výške 990 m a bol situovaný v katastri obce Liptovská Teplička. Porast bol v minulosti využívaný kosením, ale z dôvodu veľkej

vzdialenosti a malej výmery bol v približne 15 rokov nevyužívaný. Porastu dominovali rastliny zo skupiny ostatných lúčnych a pasienkových bylín (*Achillea millefolium*, *Alchemilla xanthochlora*, *Cruciata leavipes* a *Hypericum perforatum*) a celkovom pozostával zo 41 druhov vyšších rastlín. Do tohto počtu sa nezapočítali dreviny: *Picea abies* a *Alnus glutinosa*, ktoré predstavovali sukcesnú fázu „nálet drevín“. V čase založenia experimentu sa oba tieto druhy, ako malé stromčeky, v poraste vyskytovali ohniskovo. Opustený trávny porast sa nachádzal v alúviu rieky Čierny Váh na pôdnom type organozem, ktorá mala kyslú pôdnu reakciu (pH = 5,04); veľmi dobrú zásobu humusu (54,84 g.kg⁻¹), avšak nízko rastlinám dostupné formy fosforu (22,00 mg.kg⁻¹) a draslíka (77,55 mg.kg⁻¹).

Počas rokov 2006 až 2009 sme sledovali vývoj opusteného trávneho porastu (ako kontrola) a porovnávali ho s obhospodarovaním realizovaním jednej

kosby ročne. Pred kosbou sme v porastoch vykonali botanické snímky založené na odhadovej projektívnej dominancii. Na základe získaných údajov sme vypočítali priemerné počty rastlinných druhov a ich pokryvnosti. Každoročne získané údaje slúžili ako podklad pre výpočet rôznych ukazovateľov o tom ako sa porasty vyvíjajú: ústup druhov, alebo naopak ich prienik do porastu; rovnako aj po kvalitatívnej a kvantitatívnej stránke podobností.

Výsledky a diskusia

V oboch porastoch počas štyroch rokov trvania experimentu bolo určených 80 druhov vyšších rastlín. Tabuľka 2 zobrazuje údaje o priemernom floristickom zložení a priemernom počte rastlín. Trvalé trávne porasty sú prevažne trávo-bylinné

rastlinné spoločenstvá s dominanciou lipnicovitej zložky. V predloženom pokuse však pri absencii obhospodarovania došlo k dominancii ostatných lúčnych, resp. pasienkových bylín (dominantné druhy bylín sa vôbec nezmenili). Obnovou využívania došlo k miernemu zníženiu pokryvnosti bylín i lipnicovitých druhov. Naopak pri bôbovitých druhoch došlo k zdvojnásobeniu ich podielu v poraste. Uvedené skutočnosti poukazujú na to, že pri revitalizácii takýchto trávnych porastov je minimálna dodatočná energia vo forme jednej kosby ročne na prinavrátenie trávneho porastu do kultúrneho stavu nedostatočná. Týka sa to časového úseku štyroch rokov. Možno predĺženie obdobia sledovania by časom prinieslo želaný stav. Ďalším riešením je zvýšenie frekvencie využívania.

Tabuľka 2 Rozdiely v priemernom počte druhov rastlín a pokryvnosti hlavných agrobotanických skupín v dôsledku obhospodarovania opusteného trávneho porastu

Variant	Diverzita (ks)	Lipnicovité (%)	Bôbovité (%)	Ostatné lúčne byliny (%)	Prázdne miesta (%)
Kontrola	50,50	24,50	5,25	67,50	2,75
Kosný	46,25	22,50	10,50	64,75	2,25
Rozdiel	-4,25	-2,00	+5,25	-2,75	-0,50

Počet druhov v oboch variantoch predstavuje jednovrcholovú krivku, ktorá kulminovala na kontrolnom, nevyužívanom variante v druhom (58) a treťom roku (57), aby v poslednom roku klesla na 45 druhov. Kosný variant mal svoje maximum až v treťom roku (52 druhov rastlín). V poslednom roku bolo na tomto variante zaznamenaných 44 druhov. Korelačný koeficient bol v oboch prípadoch pozitívny, čo nám hovorí, že s trvaním experimentu dochádza k obohacovaniu trávnych porastov o rastlinné druhy. Avšak, počet spoločných druhov klesal z počiatočných 42 na konečných 32 (pri zápornom korelačnom

koeficiente). Tento negatívny trend tak poskytuje informácie o tom, že v porastoch dochádza k divergencii, resp. porasty prestávajú byť menej podobné (tabuľka 4). To, že počas sledovaného obdobia sa zvyšovala druhová pestrosť oboch variantov, hovoria aj údaje zobrazené v tabuľke 3 o ich priemernom ústupe, alebo naopak o prieniku do sledovaných porastov. Pri relatívnom porovnaní má kosný variant vyšší obrat rastlinných druhov (48 % obrat = 23 % ústup + 25 % prienik) než je tomu pri tomto dynamickom ukazovateli na nevyužívanej kontrole (46 % obrat = 22 % ústup + 24 % prienik).

Tabuľka 3 Priemerný počet druhov (ks) v jednotlivých agrobotanických skupinách a ich fluktuácia

Variant	L*	B	OLB	Ústup druhov z porastu				Priemerný počet druhov do porastu			
				Spolu	L	B	OLB	Spolu	L	B	OLB
Kontrola	10,75	6,00	33,75	11	2,00	0,00	9,00	12	2,33	0,67	9,00
Kosný	9,75	7,25	29,25	10,67	2	0,33	8,33	11,33	1,67	1,67	8,00

*Poznámky: L – Lipnicovité druhy, B – Bôbovité druhy, OLB – ostatné lúčne byliny. Rozdiel medzi sumárnou hodnotou a sumou jednotlivých agrobotanických skupín sú spôsobené matematickými pravidlami pri zaokrúhľovaní

V dôsledku kosenia a environmentálnych podmienok došlo v trvaní experimentu k divergencii, ktorú tu hodnotíme na základe kvalitatívnej a kvantitatívnej podobnosti. Kvalitatívna podobnosť je založená na počte rastlinných druhov, ktoré sú spoločné pre oba varianty a ich pomeru k druhom jedinečným buď

kontrolnému alebo kosnému variantu. Kvantitatívny ukazovateľ berie do úvahy aj ich zastúpenie v poraste. Rozsah oboch ukazovateľov je od 0,00 po 1,00, kde čím je nižšia hodnota tým viac sa dva porovnávané botanické snímky odlišujú a naopak. Údaje sú uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4 Jaccardov index kvalitatívnej a Gleasonov index kvantitatívnej podobnosti sledovaných variantov (bezrozmerné číslo)

Variant	2006	2007	2008	2009	Priemer
Jaccard	1,0000	0,5909	0,7288	0,5085	0,7070
Gleason	1,0000	0,9275	0,8969	0,7919	0,9041

S časom sa oba indexy znižujú. Korelačný koeficient oboch ukazovateľov je záporný. Odzrkadľuje tak pokračujúce zmeny v poraste vyvolané priebehom abiotických i biotických faktorov a najmä obnovenie využívania na kosnom variante. Jaccardov index kvalitatívnej podobnosti síce klesá, ale kolíše. Zatiaľ čo Gleasonov index kvantitatívnej podobnosti s časom vytrvale klesá. Poukazuje to na duálnu zmenu: 1) väčšia zmena je zaznamenaná pri rastlinných druhoch, než 2) pri ich pokryvnosti. Zmeny sa v trávnom poraste dejú na druhoch, ktoré majú malý podiel v poraste. Aj toto je dokladom, že zavedenie jednej kosby nepostačuje na skoré skultúrenie opusteného trávneho porastu a jeho rýchle prinavrátenie do produkčného procesu.

Doteraz uvedené ukazovatele floristického zloženia poukazujú na to, že zmeny vykonané obnovením manažmentu jednou kosbou ročne na opustenom

trávnom poraste sú nevýrazné a nedostatočné. Zároveň nie je jasné v akom stave je vlastne sukcesia. Preto v nasledujúcej tabuľke 5 uvádzame smernice regresíí, ktorých hodnoty nás informujú o tom, či sa porasty vyvíjajú želaným smerom, alebo nie. Smernica regresie bola vypočítaná ako vzťah k sumárnej vzdialenosti jednotlivých druhov k času. Môže mať tri hodnoty: 1) pozitívnu, nenulovú, ktorá hovorí o tom, že v sledovanom spoločenstve dochádza k (progresu) sukcesii; 2) nulovú, ktorá informuje, že v spoločenstve nedochádza k sukcesným zmenám a toto spoločenstvo je vo fáze zablokovanej sukcesie; a 3) negatívnu, ktorej výpoveď je regresívna, spätná sukcesia. Navyše, keďže sa jedná o rovnaké údaje za celé spoločenstvo, existuje tu možnosť identifikácie zmien aj na úrovni hlavných agrobotanických skupín (tabuľka 5).

Tabuľka 5 Smernice regresii porastov a jej aditivita v hlavných agrobotanických skupinách

Variant	TLA*	Lipnicovité	Bôbovité	OLB
Kontrola	0,3842	0,1363	0,0479	0,2000
Kosný	0,1534	0,1047	0,0767	-0,0280

*Poznámka: TLA – z anglického time-lag analysis: analýza časového oneskorenia. OLB – ostatné lúčne byliny

Podľa nášho očakávania kontrolný nevyužívaný variant má strmšiu smernicu regresie, než variant kosný (stĺpec TLA tabuľka 5). Z toho vyplýva, že oba varianty podstupujú sukcesiu. I keď môže to byť máťúce, pretože obe hodnoty sú pozitívne, z oboch údajov vyplýva, že vývoj na kontrolnom variante podstupuje dramatickejšiu zmenu a tým aj naďalej sa približuje k lesnej formácii. Menšia hodnota smernice regresie na kosnom variante znamená, že trávny porast menej podlieha sukcesným zmenám. Pri podrobnejšej analýze, ktorá berie do úvahy aj agrobotanické skupiny, je možné vidieť, že takmer všetky skupiny kontroly smerujú do vyšších fáz sukcesie. Nemeniacu zložku predstavujú bôbovité druhy. Hodnota regresie uvedená v bode dva, uvedenom vyššie, ako nenulová nie je takmer nikdy dosiahnutá, preto sa interval pre stabilné spoločenstvá uvádza v literatúre v rozsahu 0,00 až 0,05; čo v prípade bôbových druhov znamená, že sú v zablokovanej fáze sukcesie. Na kontrolnom nevyužívanom variante agrobotanická skupina ostatných

lúčnych bylín najintenzívnejšie prispieva k progresívnej sukcesii. Naopak, na kosne využívanom variante záporná hodnota tejto skupiny predstavuje regres, čiže retrográdu sukcesiu do vývojovo mladších štádií. Skupiny lipnicovitých aj bôbovitých druhov zažívajú rôznosmerný rozvoj v porovnaní s kontrolou, kým lipnicovité druhy sa rozvíjajú pomalšie, skupina bôbovitých rýchlejšie.

Trvalé trávne porasty majú aj svoju produkčnú funkciu – vytvárajú medziprodukt, ktorý sa zužitkováva v živočíšnej výrobe. Najnovšie aj v bioenergetike – v bioplynových staniaciach. Na to, aby sa efektívne zužitkovali musí ich produkcia spĺňať kvalitatívne parametre. Jedným ukazovateľom, ktorý ponúka rýchly kvalitatívny odhad, je oceňovanie kvality trávnych porastov (E_{GQ}), resp. bonita. Aj tento ukazovateľ je založený na floristickom zložení. Jeho vývoj, spolu s produkciou sušiny nadzemnej fytomasy v jednotlivých rokoch a na oboch variantoch je uvedený v tabuľke 6.

Tabuľka 6 Bonita trávnych porastov (E_{GQ}) a ich produkcia sušiny nadzemnej fytomasy ($t \cdot ha^{-1}$)

Ukazovateľ	Variant	2006	2007	2008	2009	Priemer
E_{GQ}	Kontrola	45,12	43,00	25,25	37,00	37,59
	Kosný	45,12	45,75	46,62	42,50	45,00
Produkcia sušiny	Kontrola	2,827	6,328	5,949	4,482	4,485
	Kosný	2,827	1,726	1,917	1,788	2,050

Odhad kvality trávneho porastu na základe priemerného skóre E_{GQ} nevyužívaného variantu je slovné vyjadrená ako málo hodnotná. Bonita raz ročne koseného variantu je na úrovni menej hodnotného trávneho porastu. Aj z tohto ukazovateľa je zrejmé, že zmeny

v trávnom poraste, vyvolané jednou kosbou ročne, prebiehajú veľmi pomaly. Dramatickejší je skôr pokles produkcie, ktorou každoročne sa z pôdy odoberajú naakumulované živiny.

Záver

Len na základe floristického zloženia a jeho zmien v rokoch možno získať obrovské množstvo údajov, ktoré môžu slúžiť nielen na opísanie okamžitého stavu porastu, ale aj to, ako sa takýto porast vyvíja. V predloženom príspevku uvádzame výsledky získané z opusteného trávneho porastu, na ktorom bol obnovený manažment jednou kosbou ročne. Z výsledkov je zrejmé, že sledovaný manažment nie je postačujúci na vykonanie dynamickej/dramatickej zmeny, takým spôsobom, aby sa zastavila sukcesia

smerom k lesu, a okamžite sa nevyužívané trávne porasty dostali do plnej produkčnej funkcie aj z hľadiska ich kvality. Pri približnej 40 % výmere trávnych porastov, ktoré sa nevyužívajú, je preto potrebné, ba priam až nevyhnutné, aby:

- 1) sa pri úvahách o začlenení do poľnohospodárskej produkcie postupovalo/prístupovalo intenzívnejším obhospodarovaním, ako je jedna kosba (prezentovaná v príspevku), alebo
- 2) legislatívne sa docielila ich konverzia jednoduchším spôsobom na lesný pôdny fond.

Hodnotenie kvality sušiny čiastočne zrevitalizovaného trávneho porastu

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

NPPC Lužianky - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Banská Bystrica, Regionálne výskumné pracovisko Poprad

Obhospodarovanie trávnych porastov je v posledných rokoch, vo viacerých oblastiach Slovenska na extenzívnej až nízke úrovni (cca 40% opustených plôch TTP). Dôraz sa zväčša kládol, ale aj kladie na ich mimoprodukčné funkcie. V súčasnosti sa začína prejavovať určitá požiadavka na zvýšenie intenzity a celkové oživenie poľnohospodárskej výroby, čo predpokladá aj zvýšený dopyt po kvalitných objemových krmivách. V materiáli Európskej komisie o spoločnej poľnohospodárskej politike do roku 2020 sa konštatuje, že schopnosť Európy zaistiť potravinovú bezpečnosť je dôležitým dlhodobým cieľom, ktorý nemožno považovať za dosiahnutý. Zvýšený dopyt po potravinách ešte väčšími zvýrazňujú nedávne prejavy zvýšenej nestability trhu, pričom sú tieto tlaky často vystupňované aj zmenou klímy. Potravinová bezpečnosť sa však nejaví len ako problém globálny, ale z nášho pohľadu najmä ako problém národný, s dopadom na hospodársku

a sociálnu stabilitu štátu. V súčasnosti je ovplyvňovaná mnohými faktormi, a to najmä ekonomickými tlakmi. Pri návrhu opatrení na zvýšenie potravinovej bezpečnosti, sa v Správe o poľnohospodárstve a potravinárstve v Slovenskej republike za rok 2011 odporúča: vytvárať podmienky pre stabilizáciu, ale najmä rozšírenie poľnohospodárskej výroby, podporovať intenzitu živočíšnej výroby, podporovať miestne a regionálne trhy a iné. V Zelenej správe (2014) sa konštatuje, že napriek miernemu poklesu dovozu, pokračoval import potravín zo zahraničia najmä obchodnými reťazcami, čím sa vytvárali predpoklady pre narastajúcu závislosť od dovezených komodít mierneho pásma, **pre ktoré má Slovensko vhodné podmienky na ich výrobu.** V tomto dokumente sa pri odporúčaní, ako jedna z možností, navrhuje hľadanie mechanizmov na podporu živočíšnej výroby. Pri udržiavaní a zvyšovaní produkčného potenciálu domáceho poľnohospodárstva,

je okrem iného, nevyhnutné posilniť trvalú reprodukciu fixného kapitálu (pôda), v dobrom poľnohospodárskom a environmentálnom stave (Stratégia rozvoja slovenskej spoločnosti, 2010).

Plochy TTP, ktoré sa doteraz nevyužívali alebo ich obhospodarovanie bolo na nízkej úrovni (boli čiastočne revitalizované alebo sa len udržiavali v "pohotovostnom" stave), bude sčasti potrebné opäť prinavrátiť smerom k plneniu ich produkčných funkcií. Táto problematika si vyžaduje zvýšenú pozornosť a pretrhnutú exploatačnú kontinuitu bude preto v niektorých oblastiach a regiónoch Slovenska žiaduce rôznymi postupmi a technikami opäť obnoviť. Z toho vyplývajúca úloha na predmetných plochách bude prinavrátiť trávny porastom primeranú produkčnú funkciu, pričom pri tomto procese nesmieme zabúdať na efektivitu a ekonomické zhodnotenie vynaložených prostriedkov. Znížená intenzita až absencia využívania lúk a pasienkov však nesúvisí len s ekonomickými dopadmi. Neobhospodarované plochy predstavujú problém aj z hľadiska ich mimoprodukčných funkcií, t.j. negatívny vplyv na vodu, pôdu, biodiverzitu, percepciu krajiny a iné. Riešenie tejto otázky prináša následne aj pozitívny dopad na sociálny rozmer rozvoja vidieckej krajiny. Kolonizáciou neobhospodarovaných, extenzívne alebo nesprávne využívaných plôch trávnych porastov nežiadúcimi druhmi sa znižuje ich bio - homeostatická funkcia a naopak zvyšuje podiel alergénov a toxicita krmu. Chemické zloženie fytomasy a jej následná vhodnosť na krmovinárske účely sa mení s histologickou štruktúrou a morfológickou stavbou rastlín, čo úzko súvisí s lignifikáciou. Krm z týchto plôch má nižšiu stráviteľnosť a obsah dusíkatých látok, a naopak vyššiu koncentráciu vlákniny.

Na našom výskumnom ústave reflektujeme na túto problematiku úlohou Krmovinárske uplatnenie revitalizovaných

opustených trávnych porastov. Úloha vychádza z už začatého riešenia, ktoré bude potrebné, vzhľadom k rozsahu danej problematiky, ale najmä určitého požadovaného časového horizontu komplexne a dostačujúco zavrieť. V tomto príspevku sa zameriame na zhodnotenie zatiaľ dvojročných výsledkov dosiahnutých v druhej fáze experimentálneho riešenia, ktoré je zamerané na detailnejšie zhodnotenie vplyvu revitalizačných postupov najmä na produkčné parametre nadzemnej fytomasy.

Experimentálne práce boli realizované na čiastočne zrevitalizovanom trávnom poraste (technológiou kosenia a mulčovania) na stanovišti v Liptovskej Tepličke (990 m n. m.). Pokus bol založený metódou dlhých pásov v troch opakovaníach. Je jednofaktorovým pokusom, kde úrovňami faktora sú intenzifikačné pratotechnické zásahy. Variantné prevedenie pokusu je nasledovné: 1. nevyužívaná kontrola, 2. jedna kosba, 3. dve kosby (hnojenie PK), 4. dve kosby, 5. mulčovanie raz za rok, 6. dve kosby (hnojenie PK + N 45), 7. dve kosby (hnojenie PK + N 90), 8. tri kosby (hnojenie PK + N 90).

Obsahy vlákniny (tabuľky 1 a 2) sa zväčša v oboch rokoch nachádzali nad hodnotou 250 g.kg^{-1} sušiny. S následnou kosbou sa hladina vlákniny v druhom roku znižovala, okrem druhej kosby na trojkosnom variante. Obsah NL bol v prvom roku najnižší na variante 1 ($119,9 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny). Najvyššie hodnoty sa nachádzali v porastoch s viacfosným využitím, v druhých a tretej kosbe. V porovnaní s rokom predchádzajúcim sa v druhom roku takmer vo všetkých prípadoch koncentrácie NL znížili, s opäť vyššími hodnotami v druhých a treťom využití. Zaznamenané najvyššie koncentrácie tohto parametra boli v trojkosnom variante 8 (N 90), a to v druhej ($159,5 \text{ g.kg}^{-1}$) a tretej ($150,5 \text{ g.kg}^{-1}$) kosbe. Vyššie hodnoty P sa v oboch rokoch nachádzali v

sušine hnojených porastov, pričom pri celkovom hodnotení sa v prevažnej miere ich koncentrácie pre potreby zvierat pohybovali v optimálnych hladinách. Z ďalších stanovených živín boli Ca a Mg

v sušine v dostatočnom množstve (nad optimálnymi požadovanými hodnotami) a Na bol vo všetkých prípadoch nedostatkový.

Tabuľka 1 Koncentrácia živín a látok v sušine v roku 2013 (g.kg⁻¹)

Var.	Kosba	Vláknina	Vláknina		Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
			ADV	NDV								
1.	1.	314,6	386,5	600,8	34,7	67,3	119,9	2,2	19,9	0,2	7,7	3,3
2.	1.	298,3	347,0	577,0	37,2	79,9	120,6	2,0	20,6	0,2	9,6	2,4
3.	1.	305,1	369,8	560,0	38,4	99,9	125,3	3,4	27,1	0,2	9,0	4,5
	2.	253,7	320,8	509,8	44,5	98,9	139,3	3,0	17,0	0,4	11,1	4,9
4.	1.	277,6	370,8	545,4	38,6	90,2	142,7	2,5	19,3	0,1	8,5	3,8
	2.	220,6	311,1	478,8	47,1	84,0	153,9	2,6	13,7	0,4	10,8	5,8
5.	1.	276,4	337,9	539,4	34,2	104,0	122,6	2,0	18,1	0,2	8,3	4,4
6.	1.	281,0	355,9	559,1	37,5	94,7	123,0	2,7	19,3	0,2	6,8	3,9
	2.	220,3	297,5	480,0	49,0	88,8	153,2	3,0	15,2	0,4	12,2	5,2
7.	1.	279,0	349,1	539,6	35,5	89,4	145,4	3,3	23,3	0,2	9,3	4,3
	2.	218,1	331,1	498,0	47,3	83,5	169,7	3,0	15,9	0,4	11,0	5,6
8.	1.	268,9	351,2	522,1	39,7	104,0	191,9	3,7	29,2	0,2	9,3	4,4
	2.	253,5	342,6	514,0	46,3	77,8	158,1	2,5	19,9	0,1	10,2	5,4
	3.	217,2	279,3	508,2	45,8	81,7	173,6	3,1	14,6	0,4	12,3	5,5

Tabuľka 2 Koncentrácia živín a látok v sušine v roku 2014 (g.kg⁻¹)

Var.	Kosba	Vláknina	Vláknina		Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
			ADV	NDV								
1.	1.	261,9	333,4	490,1	24,8	79,4	103,6	2,2	21,4	0,4	12,4	4,2
2.	1.	270,8	329,2	510,2	25,8	69,2	83,4	2,1	16,7	0,4	11,6	4,1
3.	1.	279,5	342,3	521,4	45,3	74,1	107,0	3,0	18,1	0,5	7,9	3,2
	2.	237,0	318,4	495,3	31,9	94,1	140,7	3,4	17,7	0,6	15,0	5,1
4.	1.	278,6	319,0	541,7	40,0	89,1	109,4	3,3	19,2	0,5	8,9	3,5
	2.	259,2	318,4	524,2	36,5	95,4	144,2	2,7	15,6	0,6	12,8	5,8
5.	1.	267,2	315,5	518,7	25,0	141,3	99,7	2,3	14,8	0,5	8,3	2,6
6.	1.	284,7	332,1	525,7	35,8	81,3	95,4	2,9	19,1	0,5	8,5	3,3
	2.	251,4	326,8	501,2	38,7	88,6	126,0	3,6	16,2	0,6	13,8	5,5
7.	1.	275,7	314,3	507,8	40,3	78,2	113,9	3,2	23,5	0,5	9,5	3,5
	2.	248,5	356,9	536,1	36,1	99,6	142,9	3,3	15,9	0,6	11,4	5,4
8.	1.	261,2	310,0	508,8	37,9	80,8	119,8	3,0	18,3	0,3	8,0	3,6
	2.	298,6	343,2	545,7	34,8	89,3	159,5	3,8	24,2	0,4	12,2	3,9
	3.	217,2	314,9	472,4	35,1	153,0	150,5	3,5	17,9	0,7	9,2	3,8

Pri súhrnom zhodnotení výživnej a energetickej hodnoty sušiny nadzemnej fytomasy (tab. 3,4) môžeme konštatovať, že hodnoty ME boli prevažne na rozmedzí priemerných uvádzaných hodnôt extenzívnych a dvojkosných porastov. So zvyšujú-

cou sa intenzitou pratotechniky narastali koncentrácie PDI. Takmer všetky koncentrácie NEV boli nad hranicou 5 MJ.kg⁻¹, pričom pri parametri NEL zase nedosahovali uvádzané priemerné hodnoty pre dvojkosne využívané porasty (5,74 MJ.kg⁻¹).

Tabuľka 3 Výživná a energetická hodnota sušiny nadzemnej fytomasy v roku 2013

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

Tabuľka 4 Výživná a energetická hodnota sušiny nadzemnej fytomasy v roku 2014

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

Pri posudzovaní kvality a vhodnosti porastov na krmovinárske účely pomocou parametra E_{GQ} môžeme už v prvom roku pozorovať rozdiely medzi jednotlivými variantmi (tab. 5). Najnižšia kvalita porastu bola, tak ako sme očakávali, na nevyužívanej kontrole (E_{GQ} 52,03). V prvých využitíach boli dve najvyššie hodnoty tohto parametra vo variantoch 8 (E_{GQ} 63,83) a 2 (E_{GQ} 62,16). Porasty v prvých využitíach môžeme teda definovať ako menej hodnotné až

hodnotné. Posun v kvalite nastal vo všetkých variantoch s druhým využitím (varianty 3,4,6,7,8) a aj v tretej kosbe variantu 8, kde bola bodová hodnota E_{GQ} najvyššia (73,51), čo už zodpovedá klasifikácii hodnotného až veľmi hodnotného porastu.

V roku 2014 kleslo hodnotenie nevyužívaného porastu (variant 1) oproti roku predchádzajúcemu o 1,17 bodu, a teda na úroveň E_{GQ} 50,86 (tab. 6). Táto hodnota už takmer atakovala hornú hranicu

kategórie málo hodnotných až menej hodnotných porastov (E_{GQ} 25 – 50) a predstavovala v roku 2014 porast s najnižšou krmovinárskou hodnotou. Pri hodnotení revitalizovaných fytocenóz, sa okrem porastov vo variantoch 4/I a 7/II (kde došlo len k zanedbateľnému poklesu), hodnoty E_{GQ} oproti predchádzajúcemu roku zvýšili. Krmovinárska hodnota variantov s jedným využitím počas roka a prvých využitíach ostatných variantov sa zvyšovala so stupňom intenzifikácie. Ešte o niečo vyššie bodové hodnotenia boli evidované pri druhých kosbách a tretej kosbe variantu 8, kde už okrem variantu

4/II (E_{GQ} 69,81) patrili porasty do kategórie hodnotných až veľmi hodnotných (E_{GQ} 70 – 90).

Po dvojročných experimentálnych sledovaniach a syntéze čiastkových výsledkov sa z hľadiska kvality fytomasy a jej vhodnosti na krmovinárske účely podľa očakávania javí ako **relevantný faktor intenzita využívania a hnojenie**. Pre komplexnejšie a výpovednejšie závery bude potrebné aj naďalej pokračovať v experimentálnych prácach, a vyhodnotiť a porovnať údaje z dlhšieho časového obdobia.

Tabuľka 5 Krmovinárska hodnota porastov (Novák, 2004) v roku 2013

	Variant													
	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
E_{GQ}	52,03	62,16	54,91	54,95	59,63	60,24	60,96	63,83	70,73	66,14	68,21	71,44	65,80	73,51

Tabuľka 6 Krmovinárska hodnota porastov (Novák, 2004) v roku 2014

	Variant													
	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II	8/III
E_{GQ}	50,86	52,96	63,86	53,53	61,59	62,46	65,05	64,33	75,86	69,81	72,66	70,41	74,44	79,26

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 Tetra hľňa vo vysokohorských oblastiach, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Porovnanie biodiverzity a kvality intenzívnych a extenzívnych trávnych porastov v rôznych environmentálnych podmienkach Slovenska

Ing. Miriam Kizeková, PhD.¹, Ing. Ľubica Jančová¹, Ing. Zuzana Dugátová¹, Ing. Jozef Čunderlík, PhD.¹, Ing. Radoslava Kaniarska, CSc.², RNDr. Jarmila Makovníková, CSc.³

¹Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica

²Katedra prírodných vied, Univerzita Mateja Bela

³Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdoznalctva a ochrany pôdy

Súčasný trend ekologizácie poľnohospodárskej výroby a podpora zachovania biologickej diverzity uprednostňuje exten-

zívny spôsob využívania trávnych porastov. V takýchto systémoch hospodárenia je výška produkcie trávnych porastov

silne ovplyvňovaná miestnymi pôdnymi a klimatickými podmienkami a nutričná hodnota je determinovaná botanickým zložením. V prípade intenzívnych pasienkových porastov sa predpokladá vyššia kvalita aj produkcia. Avšak obidva tieto predpoklady sa naplnia len pri správnom obhospodarovaní. Pri nedodržiavaní niektorých zásad, ako je nadmerné zaťaženie a nesprávne ošetrovanie pasienkov, sa zni-

žuje kvalitatívna hodnota pasienkového porastu. Monitorovanie a hodnotenie aktuálneho stavu využívania trávnych porastov je predmetom projektu „Analýza, modelovanie a hodnotenie agroekosystémových služieb.“ Cieľom projektu je zhodnotiť vybrané ekosystémové služby trávnych porastov na štyroch lokalitách v rôznych pôdno-ekologických podmienkach Slovenska (tabuľka 1).

Tabuľka 1 Charakteristika lokalít

Lokalita	Strážany	Medovarce	Čoltovo úpäť svahu	Čoltovo vrchná časť svahu	Vikartovce
Okres	Michalovce	Krupina	Rožňava	Rožňava	Poprad
Geomorfologické členenie	Východo- slovenská pahorkatina	Krupinská planina	Slovenský kras	Slovenský kras	Nízke Tatry
Nadmorská výška (m)	121	151	352	357	945
Dlhodobý priemer zrážok (mm)	559	606	620	620	950
Dlhodobý priemer denných teplôt (°C)	8,9	8,7	8,6	8,6	6,2
Agroklimatický okrsok	T5 teplý, mierne suchý s chladnou zimou	T4 teplý, mierne suchý s miernou zimou	T7 teplý, mierne vlhký s chladnou zimou	T7 teplý, mierne vlhký s chladnou zimou	C1 mierne chladný
Výrobná oblasť	kukurličná	kukurličná	zemiakárska	zemiakárska	horská
Sklon v stupňoch	0	0	7	7	5
Pôdny typ	fluvizem	fluvizem	kambizem	kambizem	rendzina
Pôdny druh	ílovitá	piesočnato- hlinitá	hlinitá	hlinitá	hlinitá
Geologický substrát	fluviálne sedimenty	fluviálne sedimenty	svahoviny s nekarbonátov ým skeletom	svahoviny s nekarbonátovým skeletom	vápence a dolomity
Využívanie trávneho porastu	Intenzívne využívaný pasienok	Jedna kosba, prepásenie	Jedna kosba, prepásenie	Jedna kosba, prepásenie	Jedna kosba, prepásenie

V roku 2014 sme na každej lokalite analyzovali botanické zloženie v štyroch opakovaníach na ploche 8 m² metódou projektívnej dominancie podľa Regala a určili priemerný počet rastlinných druhov. Na stanovenie druhovej diverzity sme použili Shannon-Wienerov index, ktorý sme vypočítali podľa vzorca $H' = - \sum p_i \ln(p_i)$, kde S je počet druhov a p_i je podiel individuálnej pokryvnosti vzhľadom na celkový súčet pokryvností v spoločenstve. Bonitáciu trávneho porastu sme vypočítali podľa vzorca $E_{GQ} = \sum (D \times FV) / 8$, kde D

je pokryvnosť rastlinného druhu (%) a FV je krmná hodnota rastlinného druhu (Novák, 2004). Vzorky nadzemnej biomasy sme odobrali na jar a v jeseni zo štyroch bodov v tvare písmena Z (Hrivňáková a kol., 2011), pričom v každom bode sa odoberala vzorka z plochy 0,5 m x 0,5 m (Jakrlóvá, 1987). Obsah živín v biomase sme vykonali v laboratóriu NPPC - VÚTPHP Banská Bystrica v zmysle platných legislatívnych predpisov - Výnos MP SR č. 2145/2004-100 o úradnom odbere vzoriek a o laboratórnom

posudzovaní a hodnotení krmív, ktorým sa mení a dopĺňa výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 1497/4/1997-100 o úradnom odbere vzoriek a o laboratórnom skúšaní a hodnotení krmív v znení výnosu Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 149/2/2003-100. Výživnú hodnotu, vyjadrenú ukazovateľmi NEL a PDI, sme vypočítali podľa rovníc uvedených v prílohe č. 8 Výnosu Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 39/1/2002-100. Získané údaje sme vyhodnotili pomocou analýzy variancie (ANOVA) s následným testovaním rozdielov na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Pre celkové

posúdenie vzájomných vzťahov medzi parametrami a faktormi boli použité matematicko-štatistické metódy z balíka Statitgraphic Centurion.

Najnižší počet rastlinných druhov (11) sme evidovali na intenzívne spásanom pasienku v lokalite Stráňany. Naopak, trávne porasty využívané extenzívne, v Čoltove a Vikartovciach zaznamenali dvoj- až takmer trojnásobne vyšší počet rastlinných druhov (tabuľka 2), čo sa prejavilo aj na hodnote Shannon-Wienerovho indexu. V porovnaní s intenzívnym pasienkom v Stráňanoch boli hodnoty Shannon-Wienerovho indexu v Čoltove o jeden bod vyššie ($H' = 2,66$, $H' = 2,72$).

Tabuľka 2 Priemerný počet rastlinných druhov, Shannon-Wienerov index a bonitácia trávnych porastov

Parameter	Stráňany	Medovarce	Čoltovo úpätie svahu	Čoltovo vrchná časť svahu	Vikartovce
Počet rastlinných druhov	11	23	30	27	26
Shannon-Wienerov index (H')	1,54	2,42	2,66	2,72	2,57
Bonitácia trávnych porastov (E_{GQ})	81,40	71,90	59,00	55,75	58,28

Z extenzívne využívaných trávnych porastov mal najnižší počet rastlinných druhov a hodnoty Shannon-Wienerovho indexu trávny porast v lokalite Medovarce (tabuľka 2). Rozdiely v druhovej pestrosti medzi extenzívnymi trávnyimi porastmi môžu byť spôsobené históriou využívania. Trávny porast v Medovarciach býval pravdepodobne využívaný intenzívnym spôsobom, vyšším zaťažením zvierat a dosievaním produkčných druhov. Naopak trávne porasty v Čoltove a vo Vikartovciach sa nachádzajú na územiach Národných parkov Slovenský kras a Nízke Tatry, kde sú stanovené podmienky využívania trávnych porastov opatreniami Programu rozvoja vidieka SR (MPRV, 2007) s cieľom zachovania biodiverzity trávnych porastov. Na základe vypočítanej hodnoty bonitácie E_{GQ} sme mohli k hodnotným až veľmi hodnotným porastom zaradiť trávne porasty v Stráňanoch a Medovarciach. Druhovo pestré trávne porasty v Čoltove

a Vikartovciach patrili s hodnotami $E_{GQ} = 59,00$, $E_{GQ} = 55,75$, $E_{GQ} = 58,28$ k menej hodnotným až hodnotným trávnyim porastom.

Z hodnotených lokalít sa preukazuje vyššou produkciou v oboch odberoch vyznačovali trávne porasty v lokalitách Stráňany, Medovarce a v Čoltove na trávnom poraste na úpätí svahu (tabuľka 3). Pre lokality Medovarce a Čoltovo sú charakteristické priaznivé teplotné aj vlhkostné podmienky, keďže v lokalite Medovarce sa trávny porast nachádzal na brehu rieky Štiavnica. V lokalite Čoltove išlo o spodnú časť svahu, kde dochádza vplyvom erózie k akumulácii živín. V lokalite Stráňany sa na vysokej produkcii sušiny podieľal intenzívny systém manažmentu v podobe pestovania šľachtených hodnotných druhov tráv. Naopak, trávne porasty na vrchnej časti svahu v Čoltove a v horskej oblasti vo Vikartovciach dosiahli najnižšiu úrodu v oboch odberoch.

Tabuľka 3 Produkcia sušiny, obsah dusíkatých látok, vláknniny, NEL a PDI

Odber	Parameter	Strážany	Medovarce	Čoltovo úpätie svahu	Čoltovo vrchná časť svahu	Vikartovce
jar	Produkcia sušiny (g.m ²)	667,02 ^b	865,48 ^b	894,00 ^b	136,32 ^a	136,40 ^a
	Dusíkaté látky (g.kg ⁻¹ sušiny)	130,38 ^b	91,98 ^a	163,44 ^c	125,23 ^b	108,09 ^{ab}
	Vláknina (g.kg ⁻¹ sušiny)	277,36 ^{bc}	301,88 ^c	253,50 ^{ab}	246,51 ^c	260,89 ^{ab}
	NEL (MJ.kg ⁻¹ sušiny)	5,21 ^a	5,28 ^{ab}	5,24 ^{ab}	5,30 ^{ab}	5,31 ^b
	PDI (g.kg ⁻¹ sušiny)	75,54 ^c	57,33 ^a	82,16 ^c	75,98 ^c	66,22 ^b
jeseň	Produkcia sušiny (g.m ²)	316,27 ^b	282,03 ^b	269,78 ^{ab}	197,16 ^{ab}	164,19 ^a
	Dusíkaté látky (g.kg ⁻¹ sušiny)	93,77 ^a	93,45 ^a	106,94 ^{ab}	115,83 ^b	102,73 ^{ab}
	Vláknina (g.kg ⁻¹ sušiny)	336,63 ^c	320,51 ^{bc}	309,73 ^{ab}	311,01 ^{ab}	293,70 ^a
	NEL (MJ.kg ⁻¹ sušiny)	5,20 ^{ab}	5,23 ^{bc}	5,13 ^a	5,22 ^{bc}	5,31 ^c
	PDI (g.kg ⁻¹ sušiny)	58,42 ^a	58,33 ^a	66,66 ^b	73,47 ^c	63,69 ^b

Pri hodnotení obsahu živín ukázali výsledky chemických analýz, že štatisticky preukazne najnižší a pre zvieratá nedostatočný obsah dusíkatých látok v obidvoch odberoch dosiahol trávny porast v Medovarciach. Naopak extenzívny trávny porast vo Vikartovciach sa vyznačoval štatisticky najvyššími hodnotami koncentrácie NEL (tabuľka 3). Kvalita dusíkatých látok vyjadrená ukazovateľom PDI bola pri všetkých porastoch nižšia v jesennom odbere. Jančovič a kol. (2005) uvádzajú, že optimálna hodnota PDI z hľadiska potrieb zvierat je 70 – 84 g.kg⁻¹ sušiny. Z tabuľky 3 je zreteľné, že hodnotené trávne porasty nedosahovali v jesennom odbere optimálne hodnoty PDI okrem trávneho porastu v Čoltove. Pre intenzívny trávny porast v Strážanoch bola charakteristická nízka kvalita dusíkatých látok (PDI = 58,42 g.kg⁻¹ sušiny) v jesennom odbere ako aj nízka koncen-

trácia NEL (5,21 MJ.kg⁻¹ sušiny) v obidvoch odberoch. Tento protiklad bol spôsobený termínom odberu trávnej biomasy ako aj rozdielnym botanickým zložením.

Výskum biodiverzity a kvality trávnych porastov na piatich lokalitách v rôznych environmentálnych podmienkach Slovenska ukázal, že intenzívne využívaný pasienkový porast sa vyznačoval nízkym indexom biodiverzity, ale aj nízkou kvalitou biomasy v jesennom odbere napriek najvyššej hodnote bonitácie trávneho porastu. Extenzívne využívané trávne porasty v národných parkoch sa vyznačovali najvyššou biodiverzitou, avšak kvalitatívne najlepšie hodnoty dosiahli len trávne porasty v Čoltove. Nízkou biodiverzitou ako aj nutrične nízkou hodnotu sme evidovali na trávnom poraste v Medovarciach.

Pod'akovanie

Príspevok bol spracovaný vďaka podpore projektov: **APVV-0098-12 Analýza, modelovanie a hodnotenie agroekosystémových služieb** a operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220193 **Manuál prateľníky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetra hól'neho vo vysokohorských oblastiach**, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Extenzívny manažment výroby krmív

Ing. Stela Jendrišáková, PhD.

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

V prírodných podmienkach Slovenska má chov polygastrických hospodárskych zvierat popri požadovanej úžitkovosti aj nezastupiteľné miesto v tvorbe životného prostredia. Jeho rovnomerné územné rozloženie, i keď s určitou diferenciáciou od nížinných po vysokohorskej oblasti, je preto celospoločenským záujmom. Výživa zvierat je podmienená optimálnym transformovaním živín krmív na živočíšne produkty, s dôrazom na dobrý zdravotný stav a kondíciu zvierat. Všeobecne platí, že kvalita potravín nie je charakterizovaná iba ich energetickou a nutričnou hodnotou, ale tiež hygienickými a toxikologickými parametrami, napr. výskytom reziduí a pod.. Bezpečnosť potravín je charakterizovaná absenciou negatívnych vplyvov na zvieratá, kvalitou potravín (význam konzumenta) a vonkajším prostredím (environment). V príspevku hodnotíme experiment, ktorý pozostával z 3 variantov, na ktorých sme analyzovali nutričnú hodnotu krmiva a botanické zloženie porastov. Cieľom práce bolo vyhodnotiť vplyv 3 typov extenzívneho manažmentu na mezofilných trávnych porastoch, t. j. nutričnú hodnotu krmiva, stav biodiverzity. Zamerali sme sa i na výskyt *Colchicum autumnale*, ktorá patrí do skupiny bylín, ktoré v krmive pôsobia negatívne na výživu zvierat a ich nežiadúce, ba často toxické chemické zložky sú transportované do potravového reťazca. Prácu sme realizovali počas rokov 2011 až 2014 na parcele ležiacej v submontánnom vegetačnom stupni 900 m. n. m na type mezofilné trávne porasty (Lk1). Monitorované územie fyto-geografického okresu Veľká Fatra patrí do oblasti západokarpatskej flóry (*Carpaticum occidentale*)

a fyto geografického obvodu flóry vysokých (centrálnych) Karpát (*Eucarpaticum*).

Vzorky krmiva sme odoberali v pasienkovej zrelosti a reálnych termínoch kosieb. Prvý variant (P) bol nekosený trávny porast – pasienok, ktorý bol spásaný ovcami a lesnou zverou, druhý variant (1C) bol kosený 1 x ročne a tretí variant (2C) kosený 2 x ročne. Druhý aj tretí variant boli po kosbách, v štádiu pasienkovej zrelosti prepásané ovcami. Botanické zloženie trávneho porastu sme robili metódou projektívnej dominancie podľa Klappa (1965) a následne sme vyhodnotili stav porastov. Stav porastov bol určený na základe analýzy spektra jednotlivých kategórií synantropnosti/prirodzenosti výskytu invázných neofytov a expanzívnych taxónov ohrozujúcich biotop (Marhold et Hindák 1998; Jurko 1990). Nutričnú hodnotu vzoriek objemového krmiva sme analyzovali podľa referenčných laboratórnych metód Výnosu Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 39/3/2002-100. Netto energia laktácie (NEL), netto energia výkrmu (NEV), protein digestible in intestine (PDI) boli vypočítané z obsahu živín v krmive a regresii podľa koeficientov stráviteľnosti živín (Petrikovič et al., 2000).

Výsledky

Na biotopoch (Lk1) Nížinné a podhorské kosné lúky sme z charakteristických taxónov identifikovali: *Achillea millefolium*, *Agrostis capillaris*, *Avenula pubescens*, *Bromus hordeaceus*, *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Crepis biennis*, *Galium mollugo*, *Geranium pratense*, *Heracleum sphondylium*, *Jacea pratensis*, *J. pseudophrygia*, *Knautia*

arvensis, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Phleum pratense*, *Pimpinella major*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor*, *Saxifraga granulata*, *Silene vulgaris*, *Tragopogon orientalis*, *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens*, *Veronica chamaedrys*. Na vlhšie stanovištia prenikali *Colchicum autumnale*, *Festuca pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus repens*, *Sanguisorba officinalis*, *Campanula glomerata*, *Daucus carota*, *Festuca rupicola*, *Primula veris*, *Ranunculus bulbosus*, *Salvia pratensis* a *Sanguisorba minor*. Z identifikačných taxónov sme zaznamenali štyri a to: *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*. Na monitorovanom území sme nezaznamenali ohrozenie inváznymi neofytmi. Vertikálna štruktúra porastov (E1) bola vo všetkých variantoch biotopov nad 80 %, t. j. podľa klasifikácie bol stav biotopov v priaznivom stave. Poznanie prirodzenej potenciálnej vegetácie územia je dôležité najmä z hľadiska rekonštrukcie, obnovy a ďalšieho prirodzeného vývoja vegetácie (lesnej aj nelesnej) s cieľom jej priblíženia sa, či úplného prinavrátenia do prirodzeného stavu, aby sa tak zabezpečila ekologická stabilita územia.

Výsledky poukázali, že medzi variantmi na $p < 0,01$ nebol štatisticky významný rozdiel v obsahu živín a ukazovateľov nutričnej hodnoty. V krmive z variantu (P) sme zistili najvyšší obsah N-látok ($125,41 \text{ g.kg}^{-1}$), vlákniny ($284,65 \text{ g.kg}^{-1}$), PDI ($65,76 \text{ g.kg}^{-1}$). Obsah minerálov P ($2,290 \text{ g.kg}^{-1}$), K ($21,50 \text{ g.kg}^{-1}$), Ca ($10,48 \text{ g.kg}^{-1}$), Mg ($2,45 \text{ g.kg}^{-1}$) bol taktiež najvyšší v krmive z variantu (P). V krmive z dvojkosného variantu (2C) sme zistili najvyšší obsah stráviteľnej organickej hmoty ($545,78 \text{ g.kg}^{-1}$), organickej hmoty ($925,05 \text{ g.kg}^{-1}$), bezdusíkatých látok výťažkových ($487,32 \text{ g.kg}^{-1}$), NEL ($4,73 \text{ MJ.kg}^{-1}$), NEV ($4,34 \text{ MJ.kg}^{-1}$). Extenzifikácia v obhospodarovaní mezofilných trávnych porastov bez hnojenia s realizáciou 1. kosby až v 1. polovici júla

významne podporili medziročný nárast druhu *Colchicum autumnale* na všetkých variantoch. Neskorá kosba podporila vegetatívny i generatívny vývoj *Colchicum autumnale*, dochádzalo k podpore vegetatívneho rozmnožovania a tým k vysoko konkurenčnému postaveniu v poraste (čo sa týka svetla a vlhky) už ľahko identifikovateľné i vizuálne. Na jednokosnom variante (1C) bol výskyt *Colchicum autumnale* najvyšší, maximum dosahoval v jarnom období v pasienkovej zrelosti porastu, keď dosiahol pokryvnosť až 15 % v skupine bylín. Tento fakt negatívne vplýva na biodiverzitu trávneho porastu, ale i nutričnú kvalitu a krmnú hodnotu krmiva. Krmivo obsahovalo kolchicinoidné alkaloidy a fenolické látky v zvýšenej koncentrácii, čo je možné i vizuálne zhodnotiť podľa pokryvnosti rastlín v poraste, už na začiatku pasienkovej sezóny, keď zvieratá prechádzajú z konzervovaného krmiva na krmivo z pasienkov a majú inú toleranciu črevnej mikrobioty a citlivosť trávenia. *Colchicum autumnale* je klasifikované v škále krmnej hodnoty rastlinných druhov hodnotou 3, čiže toxické, čo znamená, že druh je nevhodný pre krm a výživu hospodárskych zvierat.

Existencia obhospodarovaných mezofilných viac kosných trávnych porastov je ohrozovaná realizáciou prvej kosby v nesprávnom termíne prvej kosby. Pri veľmi skorej prvej kosbe a následných ďalších kosbách dochádza v porastoch k zvýšeniu konkurenčných vzťahov. Dosiahnutie generatívneho štádia jednotlivých druhov je selektívne, niektoré rastliny nevykvitnú a nevytvoria semená. Dôsledkom je vysoko negatívne významný efekt a to, že z trávneho porastu niektoré rastliny postupne ustúpia a dochádza k zmene a najčastejšie i poklesu biodiverzity a nutričnej hodnoty objemového krmiva.. Pokiaľ sa v poraste vyskytujú vzácne a ohrozené druhy rastlín, ale tiež zástupcovia fauny, predovšetkým hmyz, prípadne bezstavovce, je vhodné termín kosenia zvoliť s ohľadom na vývoj týchto druhov. Empi-

rické poznatky poukazujú na nežiadúci vplyv jesienky v krmive. Kone a dospelý dobytok sa na pastve jesienke vyhýbajú a odmietajú i seno s obsahom jesienky. Ovce a kozy sú však voči jedovatosti kolchicínu z pasienkovej fytomasy odolné, avšak mlieko týchto zvierat je jedovaté, lebo sa ním vylučuje časť nerozloženého kolchicínu a tak sa tento dostáva do potravinového reťazca. Už nízka koncentrácia môže spôsobiť otravy najmä u detí. Kolchicín patrí medzi najúčinnšie bunkové jedy (brzdí delenie bunkového jadra). Antidotum v súčasnosti nie je známe, otravy sú vždy závažné, obyčajne smrteľné.

V súčasnosti významným negatívnym faktorom, ovplyvňujúcim prirodzenosť/sy-

nantropnosť, je šírenie inváznych rastlín, ktoré prenikajú do ekosystémov, kde sa donedávna nevyskytovali a sú silnými konkurentami pôvodnej, resp. potenciálnej vegetácie. Potenciálna prirodzená vegetácia je vegetáciou, ktorá by sa za daných klimatických, pôdných a hydrologických pomerov vyvinula na určitom mieste (biotope), keby vplyv ľudskej činnosti ihneď prestal. Je predstavovanou vegetáciou rekonštruovanou do súčasných klimatických a prírodných pomerov (Michalko a kol. 1980, 1986). Vegetácia územia je pomerne zachovalá, bez výskytu inváznych a expanzívnych druhov.

Pod'akovanie

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.

Ako využiť seno z druhovo bohatých lúk

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

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

Problematika ekologickej obnovy a obnova narušených území je prioritou vo viacerých štátoch Európy. Významnú úlohu majú trvalé trávne porasty, zvlášť druhovo bohaté trávne porasty pri tvorbe krajiny. Ekologická obnova má veľký ekonomický a spoločenský prínos zvlášť pri významných lúčnych biotopoch, kde používanie komerčných zmesí má negatívny vplyv na druhové zloženie. Ekologická obnova je založená na využívaní pôvodných ekotypov, čo je základným predpokladom pre vytrvalosť obnovenej vegetácie. Najnovšie poznatky z oblasti obnovy lúk a najvyššia pozornosť je sústredená na zber semien z poloprárodných trávnych porastov. Osivá bylinných druhov, potrebných k založeniu

nových poloprárodných trávnych porastov, by mali pochádzať z trhu osív s prírodnými ekotypmi. Táto problematika je dobre rozpracovaná v niektorých stredoeurópskych krajinách ako Švajčiarsko, Nemecko, Rakúsko. Osivo, vhodné pre založenie nových lokalít s vysokou prírodnou hodnotou, sa môže získať aj z existujúcich poloprárodných trávnych porastov. V súčasnej dobe existuje niekoľko spôsobov, ako je možné zatrávniť nevyužitú ornú pôdu, resp. plochu narušenú ľudskou činnosťou. Zatravenie sa najčastejšie prevádza priamym výsevom komerčnými zmesami, v lepšom prípade osivom z druhovo bohatých lúk, dosiavaním semien do druhovo nevhodného

porastu, prenosom zeleného sena, prenosom sena, aplikáciou výmlatu.

Obnove trávnych porastov sa venuje veľká pozornosť hlavne v zahraničí. Hlavne v Nemecku pod vedením Sabiny Tischewovej a Anity Kirmerovej z Anhaltskej univerzity sú rozpracované rôzne metódy ekologickej obnovy a zakladania druhovo bohatých trávnych porastov, napr. samovoľná sukcesia, ale predovšetkým riadená sukcesia, ako je priamy výsev regionálnej zmesi osív, alebo aplikácia materiálu z výmlatu druhovo bohatých lúčnych porastov, nastielanie zeleným a suchým senom. V Českej republike je vypracovaný program pod vedením Ivany Jongepierovej na obnovu kvetnatých lúk v CHKO Bíle Karpaty za použitia regionálnych osív. Skúsenosti s ekologickou obnovou degradovaných trávnych porastov na Slovensku uvádza Hegedúšová et al. (2011) a Šeffer et al. (1999). Napriek čiastočným skúsenostiam, na Slovensku chýba systematická ekologická obnova trávnych porastov a dôvodom je aj málo exaktných výsledkov s rôznymi technologickými postupmi vhodnými pre jednotlivé biotopy a environmentálne podmienky.

Problematika ekologickej obnovy sa stala námetom pre riešenie medzinárodného projektu SALVERE „Poloprirodné trávne porasty ako zdroj zlepšenia biodiverzity.“ Na riešení projektu, ktorý bol zameraný na možnosti obnovy druhovo bohatých lúčnych porastov prírode blízkymi spôsobmi, sa podieľalo 8 partnerov zo 6 štátov (Česká republika, Taliansko, Nemecko, Poľsko, Rakúsko a Slovenská republika), z toho bolo 5 verejných vzdelávacích a výskumných inštitúcií a 3 súkromné spoločnosti zaoberajúce sa produkciou osív. Súčasťou bol aj Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva (VÚTPHP Banská Bystrica). V tomto smere je VÚTPHP jednou z prvých lastovičiek, ktorý si kladol za cieľ využiť neobrábanú ornú pôdu na zatrávnenie pomocou rastlinného materiálu

získaného z plôch druhovo bohatých trávnych porastov.

Dôležitým výsledkom tohto medzinárodného projektu je praktická príručka „*Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species rich grasslands*“ (Scotton, Kirmer, Krautzer, 2012). Táto publikácia prináša nové metódy získavania semien a rastlinného materiálu druhovo bohatých trávnych porastov. Na konci roku 2011 kolektív riešiteľov VÚTPHP Banská Bystrica pripravil do tlače slovenskú verziu pod názvom *Praktická príručka pre zber semien a ekologickú obnovu druhovo bohatých trávnych porastov*. Na Slovensku jedinečná publikácia medzinárodného tímu odborníkov prináša nové informácie o metódach získavania rozmnožovacieho materiálu a obnovy druhovobohatých trávnych porastov. Hlavným cieľom tejto príručky je prispieť k zavedeniu použitých metód do praxe, k vytvoreniu druhovo bohatých spoločenstiev a k zvýšeniu biodiverzity poľnohospodárskej krajiny a udržiavaniu celkovej biologickej rozmanitosti.

Výhody používania osiva a rastlinného materiálu získaného z poloprirodných druhovo bohatých trávnych porastov pri zatrávnení ornej pôdy v územiach nielen s ochranným režimom sa dostávajú stále viac do povedomia.

VÚTPHP Banská Bystrica realizoval v rámci medzinárodného projektu SALVERE výskum zatrávnenia ornej pôdy s cieľom vytvoriť druhovo bohatý trávny porast. V rámci tohto projektu sme vybrali donorské zdrojové lúky zväzu *Arrhenatherion* a *Mesobromion* a obnovovanú plochu predstavovala orná pôda určená na zatrávnenie. Počas 3 rokov 2009-2011 sme sledovali vývoj vegetácie a úspešnosť zatrávnenia obnovovanej (receptorovej) plochy rôznymi spôsobmi zatrávnenia, a to vo forme tzv. „zeleného sena“ (tzv. green hay) a „suchého sena“ (dry hay). Nakoľko sa aplikácia zeleného sena ukázala ako vhodný spôsob zatrávnenia ornej pôdy, od roku 2013 pokračujeme vo výskume a sledujeme

úspešnosť obnovy z hľadiska dlhodobého sledovania.

V tabuľkách 1 a 2 uvádzame parametre úspešnosti cieľového spoločenstva *Arrhenatherion* a *Mesobromion* prostredníctvom aplikácie zeleného sena od začiatku sledovania pokusu. Ako vyplýva z tabuliek, úspešnejšia miera prenosu bola u cieľového spoločenstva *Mesobromion*, kde podiel cieľových druhov, prenesených zo zdrojového porastu bol 76 % po 4 rokoch od založenia. Už v prvom roku po obnove sme zaznamenali pomerne vysoký výskyt prenesených cieľových druhov. Z porovnania cieľových spoločenstiev

***Arrhenatherion* a *Mesobromion* úspešnejší proces obnovy bol viditeľnejší u cieľovej vegetácie *Mesobromion*, čo bolo** ovplyvnené aj veľmi podobnými stanovištnými podmienkami medzi zdrojovým porastom a obnovovanou plochou. U cieľového spoločenstva *Arrhenatherion* bolo po 4 rokoch od založenia zaznamenaných 54 % prenesených cieľových druhov, čo je podobné so zisteniami Semanová, Ševčíková (2012). Na obnovených porastoch došlo po 4 rokoch od obnovy k väčšiemu rozšíreniu d'atelinovín, hlavne u cieľového spoločenstva *Arrhenatherion*.

Tabuľka 1 Parametre úspešnosti obnovy cieľového spoločenstva *Arrhenatherion*

Plocha	Zdrojová	Obnovovaná			
Variant obnovy		Zelené seno	Zelené seno	Zelené seno	Zelené seno
Dátum hodnotenia	Júl 2009	Jún 2010	Jún 2011	Jún 2013	Jún 2014
Celkový počet druhov	55	31	27	24	27
Celkový počet cieľových druhov	24	19	17	14	16
Podiel všetkých prenesených druhov (%)	-	47.3 %	47.3 %	38.2%	44%
Podiel prenesených cieľových druhov (%)	-	70.8 %	70.8 %	52.0 %	56.0%
Celková pokryvnosť bylinnej vrstvy (%)	99.9 %	96.5 %	97.0 %	96.0 %	93.5 %
Podiel cieľových druhov na celkovej pokryvnosti (%)	79.8 %	78.2 %	93.3 %	84.4 %	72.2%

Tabuľka 2 Parametre úspešnosti obnovy cieľového spoločenstva *Mesobromion*

Plocha	Zdrojová	Obnovovaná			
Variant obnovy		Zelené seno	Zelené seno	Zelené seno	Zelené seno
Dátum hodnotenia	Júl 2009	Jún 2010	Jún 2011	Jún 2013	Jún 2014
Celkový počet druhov	59	39	40	33	36
Celkový počet cieľových druhov	25	20	16	18	16
Podiel všetkých prenesených druhov (%)	-	57.6 %	47.5 %	50.8%	54.2%
Podiel prenesených cieľových druhov (%)	-	80.0 %	64.0 %	72.0 %	76.0%
Celková pokryvnosť bylinnej vrstvy (%)	99.8 %	95.0 %	95.7 %	91.0 %	100.0%
Podiel cieľových druhov na celkovej pokryvnosti (%)	83.0 %	72.1 %	67.4 %	56.0 %	60.9 %

Premena intenzívne obhospodávaných trávnych porastov na druhovo pestré jednokosné alebo dvojkosné lúky je v očiach verejnosti ešte pomerne neznáma. No v zahraničí spočíva trend práve pastvou dobytky na prírodných druhovo bohatých trávnych porastoch. Práve zahraniční farmári, ktorí uprednostňujú kvalitu živočíšnych produktov pred kvantitou, pasú dobytky práve na pestrých lúkach a nechávajú si časť takýchto lúk dozrieť, aby získali semená. Nielen že sa to odrazí v kva-

lite mlieka z takto spásaných porastov, nazývanými nimi „s voňou kvetov“, ale aj v kvalite zdravých potravín a nadobudnutí značky kvality. Práve takéto výrobky, sú viac žiadané spotrebiteľmi, síce sú logicky drahšie, no ten, komu záleží na kvalite, ocení práve aj úsilie farmára produkovať kvalitné zdravé potraviny.

Poloprírodné lúky a pasienky sa vyznačujú vysokou druhovou diverzitou, prítomnosťou ohrozených a chránených druhov rastlín a živočíchov a patria medzi

najväčší rezervoár genetických zdrojov rastlín. Ich úžitok dnes nespočíva v dorobení čo najväčšieho množstva sena, ale skôr v kvalite krmiva a s tým v úzkom spojení s druhovou bohatosťou porastu. No ako to chceme dosiahnuť a hovoriť o zvy-

šovaní a zachovaní biodiverzity, je potrebné robiť opatrenia na zlepšenie stavov porastov a to udrжанím tradičného obhospodarovania lúčnych a pasienkových porastov a venovať pozornosť aj obnove trávnych porastov.

Kvalita trávnych porastov v chove dojníc

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

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

Základnou hospodárskou funkciou trávnych porastov v horských a podhorských oblastiach je funkcia produkčná, plnia i dôležité mimoprodukčné funkcie, ktoré spočívajú v ochrane pôdy, životného prostredia, v ochrane a retencii vôd a údržbe krajiny v prirodzenom a kultúrnom stave. Z praktického hľadiska nás zaujíma výška a kvalita dopestovanej a hospodársky využiteľnej fytomasy. Tá je ovplyvňovaná stanovištnými podmienkami, typom alebo druhom porastov a ich obhospodarovaním. Zloženie a štruktúra porastu ovplyvňuje kvalitatívne parametre pasienkového porastu a následne produkciu chovaných zvierat. Nepriaznivá situácia v poľnohospodárstve, súvisiaca s poklesom počtu chovaných dojníc, sa odrazila na nižšej produkcii mlieka. Vzhľadom k zabezpečeniu efektivity v chove dojníc je nevyhnutné zvýšiť ich úžitkovosť zvýšením kvality trávnych porastov. Jednou z možností je uplatnenie viacročných krmovín alebo bezorbový prísev kultúrnych, ekologicky vhodných a krmovinársky vysokohodnotných druhov tráv a leguminóz do pôvodného porastu. Prísevy do trávnych porastov sú perspektívnym spôsobom zlepšovania zloženia lúčnych a pasienkových spoločenstiev ich obohatením o kultúrne druhy tráv a d'atelinovín. Týmto pratotechnickým opatrením sa dosiahne zvýšenie produkcie nadzemnej fytomasy trávnych porastov a jej kvality.

Problematikou bezorbových prísevov miešaniek do trávnych porastov sa zaoberáme aj na NPPC-Výskumnom ústave trávnych porastov a horského poľnohospodárstva v Banskej Bystrici. Uvádzané výsledky sú z pokusov pasienkového využívania porastov v chove dojníc. Pokusné práce sa realizovali v poloprevádzkových podmienkach na trávnych porastoch PD Podlavice v lokalite Tajov s nadmorskou výškou 730-750 m, v mierne teplej agroklimatickej horskej výrobnnej oblasti so svahovitosťou 1-25°, na hlinitých pôdach typu kambizem. S dlhodobým priemerom zrážok za vegetáciu 500 mm a dlhodobým priemerom denných teplôt za vegetáciu 12,9 °C. Prísev miešaniek do pôvodného pasienkového porastu sa vykonal na jar bezorebnou sejačkou Vredo. V pokuse bol sledovaný trávny porast rozdelený na varianty (obrázok 1):

Variant 1 – prísev trávnej miešanky (*Festulolium* Fojtan (33 %), *Lolium perenne* (2n) Jonas a Herbie (17 %), *Lolium perenne* (4n) Kentaur (10 %), *Phleum pratense* Lema (5 %), *Festuca pratensis* Kolumbus (5 %)).

Variant 2 – prísev d'atelinotrávnej miešanky (*Festulolium* Fojtan (11,5 %), *Festulolium* Mahulena (11,5 %), *Lolium perenne* (2n) Jonas a Herbie (14 %), *Lolium perenne* (4n) Kentaur (9 %), *Phleum pratense* Lema (14 %), *Trifolium pratense* (4n) Vesna (28,5 %), *Festuca pratensis* Kolumbus (11,5 %)).

Variant 3 – pôvodný trávny porast bez prísevu.

Plocha každého sledovaného variantu bola 1 ha. Na všetkých variantoch prebiehalo pasenie dojníc slovenského strakatého plemena usmernené pastierom. V každom variante boli na reprezentatívnych miestach umiestnené kovové klietky, zabráňujúce zvieratám vypasenie porastu, ktoré slúžili na zisťovanie produkcie fytomasy. Nadzemnú fytomasu sme odobrali v jarnom (máj), letnom (júl) a jesennom (september) termíne. Floristické zloženie sa hodnotilo metódou redukovanej projektívnej dominancie (%) podľa Klappa (1965) v termínoch odberu nadzemnej fytomasy porastu. Na základe redukovanej projektívnej dominancie (% D) a kŕmnej hodnoty (FV) jednotlivých druhov rastlín sme vypočítali kvalitu trávneho porastu (E_{GQ}) (Novák, 2004). Obsah živín vo fytomase porastov sme zistili laboratórnymi analýzami vzoriek, stanovenými v laboratóriu NPPC-VÚTPHP Banská Bystrica, podľa pokynov Výnosu Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 2145/2004-100. Podľa rovníc prílohy č. 8 Výnosu MPSR č. 39/1/2002-100 sme vypočítali výživnú hodnotu vyjadrenú ukazovateľmi PDIN, PDIE, NEL, NEV a ME. Potencionálna produkčná účinnosť vyjadrená produkčným mliekovým potenciálom (PMP) v kg FCM mlieka (mlieko korigované na 4 % obsah tuku) bola vypočítaná pre PMP_{PDI} ($PDI/50$) a pre PMP_{NEL} ($NEL/3,13$). Cieľom výskumnej úlohy bolo zhodnotenie vplyvu prísevu trávnej a d'atelinotrávnej miešanky do pôvodného trvalého trávneho porastu spásaného dojnícami na floristické zmeny, produkciu fytomasy, výživnú hodnotu a produkčnú účinnosť pasienkového porastu.

Vplyv prísevu vybratých druhov tráv a leguminóz sa prejavil v nasledujúcom roku po príseve, kedy v poraste dominovali trávne druhy. Najväčší podiel na zvýšení zastúpenia tráv mal mätonoh trváci, ostatné druhy sa vzhľadom na neskorší vývoj a konkurenciu pôvodných druhov v prisie-

vanom poraste zapojili v menšej miere. Pred prísevom vykazovala agrobotanická skupina tráv 55 %, po príseve v jarnom období sa pokryvnosť tráv zvýšila v priemere na 63 %. V letnom období sa mierne znížila pokryvnosť tráv na 48-56 % a zvýšil sa najmä podiel bylinnej a d'atelinovej zložky. Podiel bylín sa pohyboval od 18-27 % s najvyšším zastúpením v pôvodnom poraste. Pri variantoch 2 a 3 bolo v lete a na jeseň vyššie zastúpenie prázdnych miest (9-13 %) a porast bol miestami spasený. Krmovná hodnota pasienkového porastu dosahovala hodnoty E_{GQ} od 66,4 - 88,5. Na základe bodového hodnotenia kvality boli porasty zatriedené do kategórie hodnotných až veľmi hodnotných porastov. Najnižšie hodnoty krmovinárskej kvality boli zaznamenané na kontrolnom variante. Produkciu fytomasy pasienkového porastu ($t \cdot ha^{-1}$ sušiny) uvádzame v grafe 1. Trend narastania fytomasy v našich podmienkach sa zhoduje s narastaním v ostatných častiach Európy s kontinentálnou klímou. Všeobecne je známa vysoká produkcia fytomasy v jarnom období, jej pokles v strede a nárast ku koncu pasienkovej sezóny (september - október). Výšku úrod v priebehu vegetačnej sezóny v značnej miere determinuje intenzita zrážok. Počas suchého obdobia v lete sa úrody výrazne znižujú. Nehnojené trvalé trávne porasty poskytujú priemernú úrodu $1-5 t \cdot ha^{-1}$ sušiny (podľa prírodných produkčných stupňov poloextenzívne $2,5-4,5 t \cdot ha^{-1}$ sušiny a extenzívne až podhôrne $0,5-2,5 t \cdot ha^{-1}$ sušiny), hnojené TTP $5-7 t \cdot ha^{-1}$ sušiny a prisievané d'atelinotrávne porasty $7-9 t \cdot ha^{-1}$ sušiny. Celková produkcia fytomasy porastu za pasienkovú sezónnu dosiahla na 1.variante $6,63 t \cdot ha^{-1}$ sušiny, na 2. variante $5,95 t \cdot ha^{-1}$ sušiny a na 3.variante $4,38 t \cdot ha^{-1}$ sušiny. V priebehu pasienkového obdobia sme najvyššiu produkciu fytomasy zaznamenali pri jesennom termíne odberu vzoriek. Z hľadiska porovnania jednotlivých variantov mal najvyššiu produkciu fytomasy 1. variant s prísevom trávnej miešanky. Najnižšou produkciou fytomasy

sa prezentoval kontrolný variant s pôvodným porastom. Množstvo vyprodukovanej fytomasy z trávnych porastov je, okrem konkrétnych klimatických podmienok jednotlivých rokov, ovplyvňované aj spôsobom obhospodarovania a hnojenia. Pratotechnika priamo súvisí a ovplyvňuje nielen produkciu sušiny ale aj botanické a chemické zloženie porastov. Významne sa podieľajúcim faktorom na určovaní produkčného potenciálu porastu je kvalita, v ktorej sa odráža široká škála interakcie medzi porastom a zvierat'om. Rozhodujúcou charakteristikou je chuťnosť, príjem krmiva a stráviteľnosť. Na všetkých pasienkových porastoch dochádza počas vegetačnej sezóny k zmenám ich výživnej hodnoty vplyvom starnutia. V našich podmienkach môžeme za najvýraznejšie pôsobiace vplyvy považovať termín využitia porastu v závislosti na jeho fenologickej fáze a pôsobenie počasia. Porast v mladom fenologickom štádiu je prevažne bielkovinového charakteru, čo spôsobuje nepomer medzi energetickou a dusíkatou zložkou porastu. Pri skrmovaní staršieho porastu sa síce tento nepomer vyrovnáva, ale stratou živín pri starnutí rastlín sa znižuje jeho produkčná účinnosť, teda z rovnakého množstva krmiva nezískame rovnako vysokú živočíšnu produkciu. Obsah živín a minerálnych látok sledovaných porastov je uvedený v tabuľke 1. Výsledná hodnota kvality porastu predstavuje priemernú hodnotu. Treba však brať do úvahy, že v priebehu pasienkového cyklu dochádza k zmenám obsahu živín a výživnej hodnoty porastov vplyvom zmien fenologického štádia zastúpených druhov tráv, d'atelinovín a bylín. Vzhľadom k uvedenému je potrebné v priebehu pasienkovej sezóny adekvátne prispôbovať aj výživu pasených zvierat. Najvyššími hodnotami pôvodnej sušiny a vlákniny sa charakterizoval porast pri všetkých variantoch v letnom termíne. Pokles výživnej hodnoty porastov je spôsobený jeho starnutím, hlavne úbytkom obsahu dusíkatých látok a zhoršením ich stráviteľnosti, ako aj postup-

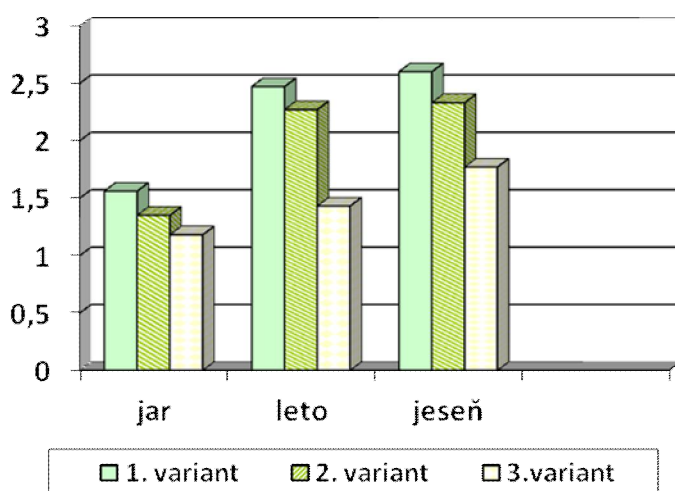
ným zvyšovaním podielu vlákniny a lignínu v sušine hmoty. Pri porovnaní jednotlivých variantov sme najvyššie hodnoty sušiny a vlákniny zaznamenali u variantu 3 vo všetkých sledovaných odberoch. Obsah vlákniny sa postupne zvyšoval s termínom druhého a tretieho pasienkového využitia, naopak, obsah dusíkatých látok mal klesajúcu tendenciu. Výživnú hodnotu a produkčný mliekový potenciál fytomasy porastu uvádzame v tabuľke 2. Nami zistené hodnoty netto energie laktácie (NEL) postačujú potrebám dojnice na záchov a produkciu mlieka. Všeobecne sa odporúča zabezpečiť porast bohatý na živiny (s obsahom sušiny 180-220 g.kg⁻¹ sušiny, vlákniny 220-260 g.kg⁻¹ sušiny, dusíkatých látok 150-170 g.kg⁻¹ sušiny), s koncentráciou energie pre dojnicu 5,32 až 5,85 MJ NEL.kg⁻¹ sušiny a pre dojnicu s nižšou úžitkovosťou s koncentráciou 4,8 až 5,3 MJ NEL.kg⁻¹ sušiny. Pri hodnotení PDIE, PDIN bola zaznamenaná rovnaká tendencia ako pri hodnotení koncentrácie dusíkatých látok v sušine porastu, najvyššie hodnoty boli zistené v treťom termíne odberu porastov u všetkých sledovaných variantov. Pri porovnaní variantov mal najvyššie hodnoty porast 1. variantu vo všetkých termínoch. Vyššími hodnotami PMP_{NEL} sa charakterizoval porast 2. variantu a PMP_{PDI} porast 1. variantu. Na sledovaných variantoch môžeme dosiahnuť takú produkciu mlieka, ktorá zodpovedá hodnotám PMP_{NEL}, pretože limitujúcim faktorom produkcie mlieka je energetická hodnota sušiny porastu. Všetky hodnotené pasienkové porasty mali vyššie hodnoty PMP_{NEL} v letnom termíne a PMP_{PDI} pri jesennom termíne odberu porastu.

Vplyv prísevu oboch typov miešaniek do pôvodného porastu sa prejavil pozitívne, zvýšil podiel krmovinársky hodnotných druhov, a tým aj kvalitu porastov. Zvýšenie podielu prisiatych druhov sa pozitívne prejavilo aj na výške produkcie fytomasy pasienkového porastu. Výživná hodnota a produkčný mliekový potenciál prisievajúcich porastov bol vyšší oproti

pôvodnému porastu. Kvalite pasienkových porastov je potrebné venovať neustálu pozornosť, pretože podmienkou úspešného pasienkového chovu je poskytovať pastvou dostatok kvalitnej fytomasy v priebehu celej sezóny, predovšetkým, ak je jediným zdrojom výživy zvierat. Vzhľadom k uve-

denému odporúčame zvýšenie kvality a produkcie pasienkov pre zabezpečenie výživy polygastrických zvierat doplnením pôvodného porastu o produkčné, ekologicky vhodné a krmovinársky hodnotné druhy tráv a d'atelinovín.

Graf 1 Produkcia fytomasy pasienkových porastov (t.ha⁻¹ sušiny)



Tabuľka 1 Obsah živín vo fytomase porastov

Termín odberu porastu	Variant	Sušina pôv. hmoty	N-látky	Vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
		g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹ sušiny						
1. jar	1	210,44	160,45	232,08	4,17	20,51	0,43	10,37	2,34
	2	237,40	152,82	234,55	4,14	20,04	0,36	10,39	2,26
	3	261,52	133,69	257,68	3,99	23,07	0,40	11,60	2,63
2. leto	1	266,70	123,64	274,83	3,45	22,14	0,34	12,25	2,93
	2	354,40	84,55	295,74	3,28	21,90	0,31	12,35	2,75
	3	366,03	99,41	264,91	3,37	23,44	0,26	12,38	3,05
3. jeseň	1	243,79	164,99	266,70	4,73	20,88	0,53	10,96	4,31
	2	241,71	163,18	232,40	4,09	20,46	0,49	11,34	4,24
	3	310,72	144,75	243,42	4,47	22,76	0,50	12,13	4,92

Tabuľka 2 Výživná hodnota a produkčný mliekový potenciál fytomasy porastov

Termín odberu porastu	Variant	ME	NEL	NEV	PDIE	PDIN	PMP _{NEL}	PMP _{PD}
		MJ. kg ⁻¹ sušiny			g.kg ⁻¹ sušiny		kg FCM	
1. jar	1	8,89	5,12	4,78	89,33	103,42	1,64	2,08
	2	9,03	5,24	4,94	83,16	85,04	1,67	1,70
	3	8,99	5,19	4,87	86,67	97,20	1,66	1,94
2. leto	1	9,01	5,24	4,96	81,67	78,64	1,67	1,57
	2	9,12	5,32	5,08	73,51	53,78	1,69	1,08
	3	9,04	5,27	5,03	76,72	63,23	1,68	1,26
3. jeseň	1	8,89	5,14	4,83	89,38	103,84	1,61	2,09
	2	8,90	5,14	4,85	85,37	92,07	1,65	1,84
	3	8,78	5,07	4,76	88,30	103,79	1,62	2,08

Obrázok 1 Sledovaný trávny porast



Variant 1

Variant 2

Variant 3

Pod'akovanie

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

Antioxidačná aktivita extraktov brusnice pravej (*Vaccinium vitis-idaea* L.) vplyvom intenzifikačných faktorov

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

Racionálne a efektívne využitie acidofilných, máloúrodných pôd horských oblastí Slovenska je v súčasnosti veľmi problematické. V dôsledku postupných negatívnych zmien v životnom prostredí, ako aj v životnom štýle dnešnej populácie, prudko narastá rozmanitosť takzvaných civilizačných ochorení. Preto sú v mnohých krajinách preferované „potraviny pre budúcnosť“, potraviny podporujúce zdravie, pričom ich miesto v systéme potravín a ochrany zdravia je veľmi významné. Sú to potraviny, zachovávajúce v maximálnej miere pôvodné biologicky

cenné látky, dopestované ekologickým spôsobom.

Pozornosť verejnosti sa čoraz viac upriamuje na protektívne účinky prírodných antioxidantov voči civilizačným ochoreniam. Významným zdrojom antioxidantov je bobuľovité ovocie, ktorému donedávna nebola venovaná veľká pozornosť, najnovšie sa však výskumy orientujú práve naň. Vysoký obsah flavonoidov, ku ktorým patria aj antokyány, je jedným z ukazovateľov antioxidačnej aktivity. Antioxidačné účinky antokyánov chránia bunky organizmu proti škodlivému

pôsobeníu kyslíkových radikálov (Poráčová a kol., 2011).

Plody brusníc sú jedným z najbohatších zdrojov antioxidantov v našej strave (Kähkönen a kol., 1999). V súčasnosti sa do povedomia dostávajú plody brusníc v dôsledku vysokého množstva fenolových zlúčenín a tým aj vysokou antioxidačnou aktivitou (Pred a kol., 1998). Z chemického hľadiska sú za antioxidanty považované všetky látky, ktoré zabránia oxidácii inej zlúčeniny reaktívnym metabolitom (oxidantom) tým, že sa sama oxiduje. Výsledkom aktivity antioxidanta je ochrana biologicky dôležitých molekúl, a tým v konečnom dôsledku buniek, tkanív a celého organizmu pred oxidačným poškodením radikálmi (Ďuračková, 1998).

Cieľom tohto príspevku je poskytnúť informácie o vplyve intenzifikačných faktorov na antioxidačnú aktivitu v extraktoch z plodov brusnice pravej.

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 5 odrôd brusnice pravej (Koralle, Ida, Sanna, Linnea a Sussi). Vzorky plodov na analýzu boli zozbierané v auguste rokov 2013 - 2014 a následne spracované v Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre.

Pokus brusnice vysokej bol hnojený nasledovne:

Hnojenie bolo realizované v dvoch rôznych variantoch (minerálnym a organickým hnojivom). Tretí variant (kontrolný), bol bez aplikácie hnojiva. Hnojenie minerálnymi hnojivami (síran amónny, síran draselný a superfosfát) bolo vykonané v jarom období pri piatich odrodách v prvom variante v pomere 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 jednorázovo vždy na jar. Päť odrôd v druhom variante 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. V treťom variante päť odrôd ostalo bez akéhokoľvek hnojenia (ďalej len BH).

Stanovenie obsahu antioxidačnej aktivity v plodoch brusnice pravej:

Metoda TEAC - je jednou z bežne používaných spektrofotometrických metód pre stanovenie celkovej antioxidačnej aktivity (ďalej len AA). Ide o metódu testujúcu schopnosť vzorky či látok v ňom obsiahnutých zhasať syntetický radikál ABTS⁺ (2,2'-azinobis(3-etyl-2,3-dihydrobenzothiazol-6-sulfonát)), ktorá bola prvýkrát popísaná Millerom a kol. (1993). Táto metóda je tiež označovaná ako metóda TEAC (Trolox equivalent antioxidant capacity), keďže výsledná antiradikálová aktivita vzorky je porovnávaná s antiradikálovou aktivitou štandardnej látky Trolox³⁰. Trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-karboxylová kyselina) je rozpustný syntetický analóg vitamínu E. Antioxidačnú aktivitu v 30 vzorkách brusnice pravej vyhodnotila externá organizácia (SPU v Nitre).

Výsledky

V tabuľke č. 1 a grafe č. 1 sú prezentované výsledky priemerného obsahu antioxidačnej aktivity v 5 odrodách brusnice pravej (Koralle, Ida, Sanna, Linnea a Sussi) v jednotlivých variantoch hnojenia.

Pri hnojení Hoštickým organickým hnojivom, najvyššiu priemernú AA dosiah-

la v roku 2013 odroda Ida (60,27 µg/mg) a najnižšiu odroda Linnea (42,49 µg/mg). V roku 2014 vo variante s Hoštickým OH dosiahla najvyššiu priemernú AA odroda Linnea (54,67 µg/mg) a najnižšiu odroda Koralle (47,59 µg/mg).

Pri hnojení jednodzložkovými minerálnymi hnojivami (ďalej len MH), najvyššiu priemernú AA v roku 2013 dosiahla odroda Sanna (46,57 µg/mg) a najnižšiu odroda Linnea (38,85 µg/mg). Pri hnojení variantu s MH najvyššiu priemernú AA v roku 2014 mala odroda Ida (55,15 µg/mg) a najnižšiu odroda Koralle (43,37 µg/mg).

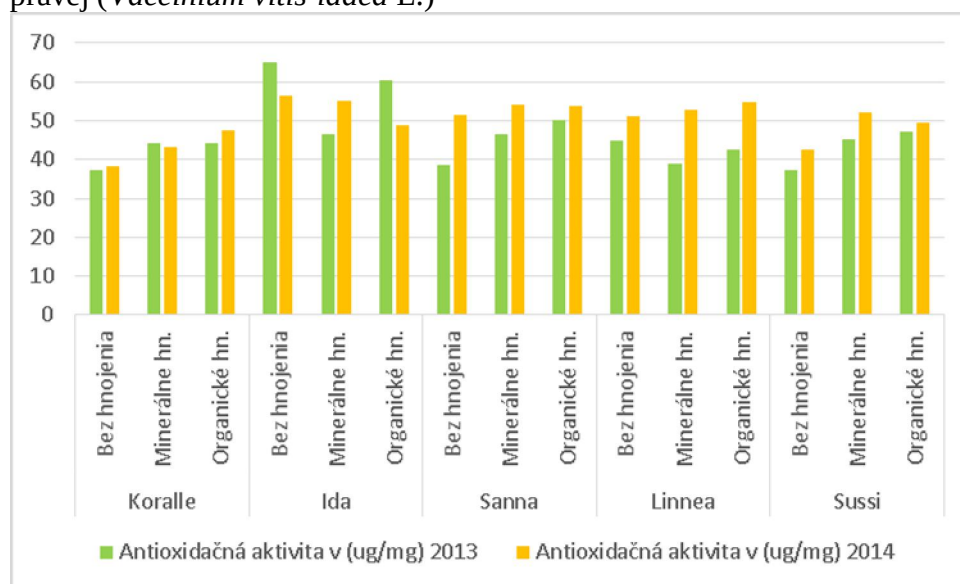
Najvyššiu priemernú AA v roku 2013 vo variante bez použitia mala odroda Ida (65,11 µg/mg) a najnižšiu odroda Sussi (37,16 µg/mg). Najvyššiu priemernú AA v roku 2014 vo variante BH mala odroda Ida (56,33 µg/mg) a najnižšiu odroda Koralle (38,13 µg/mg).

Z pohľadu priemerného obsahu antioxidačnej aktivity vo variante s aplikáciou organického hnojenia možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd brusníc: Ida > Sanna > Linnea > Sussi > Koralle. Z pohľadu priemerného obsahu antioxidačnej aktivity vo variante s aplikáciou minerálneho hnojenia možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd brusníc: Ida > Sanna > Sussi > Linnea > Koralle. Z pohľadu priemerného obsahu antioxidačnej aktivity vo variante bez aplikácie akéhokoľvek hnojiva možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd brusníc: Ida > Linnea > Sanna > Sussi > Koralle. Z pohľadu celkového priemerného obsahu antioxidačnej aktivity možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd brusníc: Ida > Sanna > Linnea > Sussi > Koralle.

Tabuľka 1 Priemerný obsah antioxidačnej aktivity (µg/mg) vo vybraných odrodách brusnice pravej (*Vaccinium vitis-idaea* L.)

Odroda	Hnojenie	Antioxidačná aktivita v (µg/mg ekv. Troloxu)	
		rok 2013	rok 2014
Koralle	Bez hnojenia	37,32	38,13
	Minerálne hn.	44,36	43,37
	Organické hn.	44,33	47,59
Ida	Bez hnojenia	65,11	56,33
	Minerálne hn.	46,42	55,15
	Organické hn.	60,27	48,74
Sanna	Bez hnojenia	38,61	51,34
	Minerálne hn.	46,57	54,08
	Organické hn.	50,12	53,87
Linnea	Bez hnojenia	44,77	51,02
	Minerálne hn.	38,85	52,94
	Organické hn.	42,49	54,67
Sussi	Bez hnojenia	37,16	42,68
	Minerálne hn.	45,37	52,1
	Organické hn.	47,26	49,38

Graf 1 Priemerný obsah antioxidačnej aktivity ($\mu\text{g}/\text{mg}$) vo vybraných odrodách brusnice pravej (*Vaccinium vitis-idaea* L.)



Záver

V modernej spoločnosti stúpa počet civilizačných ochorení, ktoré súvisia s pôsobením voľných radikálov. Vzrastá snaha chrániť organizmus pred týmito radikálmi. K eliminácii ich vplyvom môže prispievať vyšší príjem exogénnych antioxidantov, preto vzrastá tendencia hodnotiť antioxidačné vlastnosti čistých prírodných látok, rastlinných extraktov a potravinových doplnkov.

Počas sledovaného obdobia rokov 2013 a 2014 z pohľadu celkového priemerného obsahu antioxidačnej aktivity v plodoch brusnice pravej možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd: Ida > Sanna > Linnea > Sussi > Koralle.

Celkovo najvyšší obsah antioxidačnej aktivity v plodoch brusnice pravej bol dosiahnutý v odrode Ida a najnižší obsah antioxidačnej aktivity bol zaznamenaný v odrode Koralle, čo je významný faktor vplyvu na ľudský organizmus.

Pre pozitívne vlastnosti, ktoré sú charakteristické pre plody brusníc je potrebné sledovanie antioxidačnej aktivity aj naďalej, nakoľko sú nápomocné organizmu skoro v každom kúte tela. Udržujú a zveľaďujú zdravie v oblasti obličiek, močových ciest, trávenia, ciev a srdca, odkyslenia a prečistenia celého tela. Sú silnou zbraňou proti znečistenému prostrediu, s ktorým sa denne stretávame, či chceme alebo nie.

Literatúra

- ĎURAČKOVÁ, Z. 1998: *Voľné radikály a antioxidanty v medicíne 1*. Bratislava: Slovak Academic Press, 1998. 285 s. ISBN 80-88908-11-06.
- PORÁČOVÁ, J., TKÁČIKOVÁ, L., BLAŠČÁKOVÁ, M., MUCHANIČOVÁ, A. 2011: The Importance of Anthocyanins for Human and Animal Health. In *Planta Medica, Journal of Medicinal Plant and Natural Product Research*, 12, 1447. 59th International Congress of the GA, 4th-9th September, 2011, Antalya, Turkey.
- KÄHKÖNEN, M.P., HOPIA, A.I., VUORELA, H.J., RAUHA, J.P., PIHLAJA, K., KUJALA, T.S., HEINONEN, M., 1999: Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *J. Agric. Food Chem.* 47, 3954-3962.
- MILLER, N.J., RISE-EVANS, C., DAVIES, M.J., GOPINATHAN, V., MILLER, A. *Clinical Science* 1993;84:407-12.

PodĎakovanie

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

Vývoj produkčných parametrov nových odrôd vrby košíkárskej

Ing. Ján Daniel, Ing. Michal Medvecký

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

Od roku 2004 sledujeme produkčné parametre vrby košíkárskej (*Salix viminalis* L.) dodané firmou Lantmannen Agroenergi zo Švédska. V pokuse sú štyri nové odrody Sven, Tora, Sherwood Gudrun a najproduktívnejšia odroda Ulv z predchádzajúceho pokusu. Výskum prebieha na poľnom pokuse VÚTPHP na regionálnom výskumnom pracovisku v Krivej na Orave. Pokusné miesto sa nachádza v severnej časti Slovenska v nadmorskej výške 550 m. Patrí do mierne chladnej klimatickej oblasti s mierne chladným a vlhkým podnebím. Pôda je piesočnatohlinitá, typu kambizem s priemerným pH 6,5. Dlhodobý (1961-1998) priemer teplôt za celoročné obdobie v tejto oblasti je 6°C, za vegetačné obdobie 12,7°C a celoročný priemerný úhrn zrážok 895 mm, za vegetačné obdobie 551 mm, (merania RVP Krivá). Pokus je hnojený dusíkom v dávke 90 kg.ha⁻¹ s delením 45 kg na jar, 45 kg koncom júna a jednorázovo fosforom v dávke 30 kg.ha⁻¹ a draslíkom v dávke 30 kg.ha⁻¹, ktoré sú aplikované s prvou dávkou dusíka.

Produkčné parametre jednoročného porastu v troch zberových cykloch

Produkcia dendromasy je najdôležitejší ukazovateľ pri pestovaní porastu na energetické účely. Roky 2006 - 2009 boli prvým zberovým cyklom sledovania možností pestovania štyroch nových odrôd vrby košíkárskej (*Salix viminalis*) na energetické účely. Údaje o produkcii dendromasy a sušiny jednoročného porastu v troch zberových cykloch sú uvedené v tabuľkách 1 a 2 a jednotlivé odrody sú porovnané v grafoch 1 a 2.

Dosiahnuté produkčné parametre sú výsledkom viacerých faktorov, a to počtu odnoží z jedného odrezku, dosiahnutej hrúbky kmeňov a výškových parametrov.

Jednoročný porast odrody Ulv dosiahol v prvom zberovom cykle z jedného odrezku 15 odnoží, čo je najvyšší počet zo sledovaných odrôd, odroda Sven má v priemere 11 odnoží, odrody Gudrun a Sherwood 10 a odroda Tora 8 odnoží. Táto skutočnosť sa prejavila u odrody Ulv aj vo výrazne vyššej produkcii dendromasy jednoročného porastu, a to 27,1 t.ha⁻¹ čo je oproti odrode Sherwood viac o 8,7 t.ha⁻¹, odrode Tora o 10,1 t.ha⁻¹, odrode Gudrun 9,2 t.ha⁻¹ a odrode Sven o 9,7 t.ha⁻¹. Štyri nové odrody Sven, Gudrun, Tora a Sherwood dosiahli pomerne vyrovnanú produkciu sušiny v rozmedzí 7,35 – 8,70 t.ha⁻¹. Výrazne vyššiu produkciu sušiny v prvom zberovom cykle dosiahla odroda Ulv, a to 12,4 t.ha⁻¹. Nižší počet odnoží u nových odrôd je potvrdením zámerov šľachtenia na znižovanie počtu odnoží, pretože pri vyššom počte odnoží podľa našich doterajších zistení dochádza k ich výraznej redukcii do času rubnej zrelosti v priemere na 4 – 10.

V rokoch 2010 - 2012 bol zber jednoročného porastu v druhom zberovom cykle. Najvyššiu, pomerne vyrovnanú, produkciu dosiahli odrody Sherwood, pôvodná odroda Ulv a odroda Gudrun, a to v rozmedzí 23,0 – 25,3 t.ha⁻¹. Nižšiu produkciu dosiahla odroda Tora 20,7 t.ha⁻¹ a najnižšiu produkciu dendromasy jednoročného porastu dosiahla odroda Sven 18,4 t.ha⁻¹. Jednoročný porast odrody Ulv dosiahol druhú najvyššiu produkciu dendromasy, hoci jej výškový prírastok bol najnižší. Je to tým, že táto odroda, podobne ako v prvom zberovom

cykle, dosiahla po prvom zbere najvyšší priemerný počet odnoží v jednom kre a to až 30, zatiaľ čo odroda Gudrun má v priemere 18 odnoží, odroda Tora 14 odnoží, odroda Sherwood 10 a odroda Sven 9 odnoží. Z výsledkov je zrejmá aj vysoká produkcia sušiny jednoročného porastu z 1 ha, ktorá bola v rozmedzí 8,6 – 12,00 t.ha⁻¹. Odroda Ulv dosiahla ročný prírastok sušiny 11,3 t.ha⁻¹, odrody Tora a Gudrun 9,1 a 11,0 t.ha⁻¹. Najnižší prírastok sušiny podobne ako dendromasy sme zaznamenali pri odrode Sven 8,6 t.ha⁻¹ a najvyšší pri odrode Sherwood 12,0 t.ha⁻¹.

V roku 2013 bol zberaný jednoročný porast po druhom zberovom období. Parameter produkcia dendromasy jednoročného porastu v treťom zberovom cykle bol v rozmedzí 9,2 až 29,9 t.ha⁻¹. Najvyššiu produkciu dosiahli odrody Sven 29,9 t.ha⁻¹ a Gudrun 28,7 t.ha⁻¹. Nižšiu produkciu dendromasy dosiahli odrody Sherwood 25,3 t.ha⁻¹ a Tora 23,0 t.ha⁻¹. Jednoročný porast pôvodnej odrody Ulv dosiahol v treťom zberovom období výrazne nižšiu produkciu dendromasy na jednotku plochy oproti predchádzajúcim odrodám, aj oproti predchádzajúcim dvom zberovým cyklom a to 9,2 t.ha⁻¹.

Hodnotám produkcie dendromasy zodpovedá aj parameter produkcia sušiny jednoročného porastu z 1 ha, ktorá bola u nových odrôd v rozmedzí 9,2 – 12,1 t.ha⁻¹. Odrody Sven, Gudrun a Sherwood dosiahli produkciu nad 10,0 t.ha⁻¹. Najvyššiu produkciu dosiahli odrody Sven 12,1 t.ha⁻¹ a Gudrun 12,0 t.ha⁻¹. Tretia odroda s produkciou nad 10,0 ton je Sherwood a to 10,3 t.ha⁻¹. Odroda Tora dosiahla v treťom zberovom cykle 9,2 t.ha⁻¹ sušiny. Jednoročný porast pôvodnej odrody Ulv dosiahol produkciu sušiny 3,9 t.ha⁻¹. Ekonomická hodnota produkcie pre vŕby je 10,0 až 12,0 t.ha⁻¹ sušiny na 1 ha za rok.

Záver

- Z piatich odrôd tri odrody dosiahli v treťom zberovom cykle u jednoročného porastu ekonomickú hodnotu produkcie sušiny na 1 ha za rok,
- Testovaný sortiment nových odrôd je dobrou východiskovou základňou pre pestovanie, ale aj ďalší výskum.

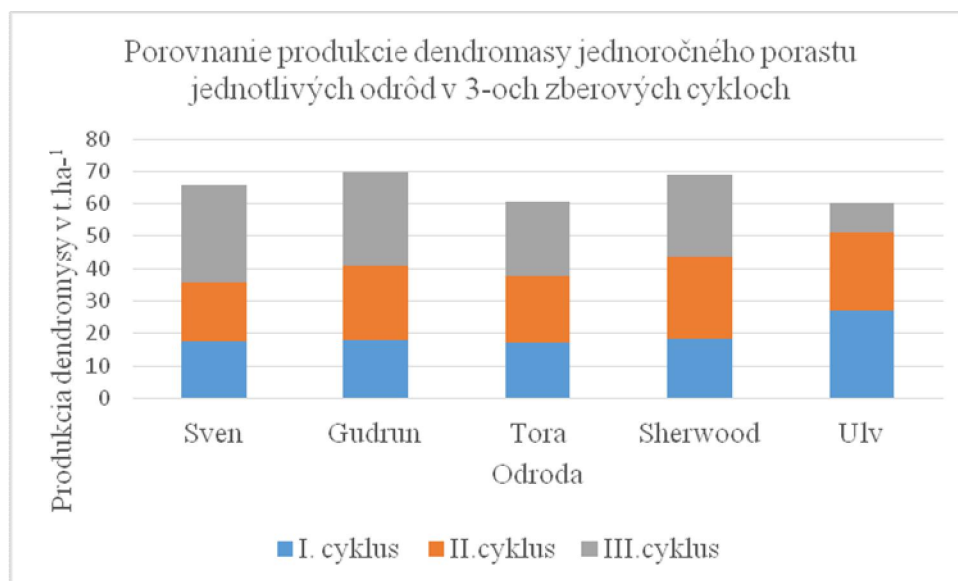
Tabuľka 1 Prehľad produkcie dendromasy jednoročného porastu v zberových cykloch

Odroda	Produkcia dendromasy v t.ha ⁻¹		
	I. cyklus 2006-2009	II. cyklus 2010-2012	III. cyklus 2013-2015
<i>Sven</i>	17,40	18,40	29,9
<i>Gudrun</i>	17,90	23,00	28,7
<i>Tora</i>	17,00	20,70	23,0
<i>Sherwood</i>	18,40	25,30	25,3
<i>Ulv</i>	27,10	24,10	9,2

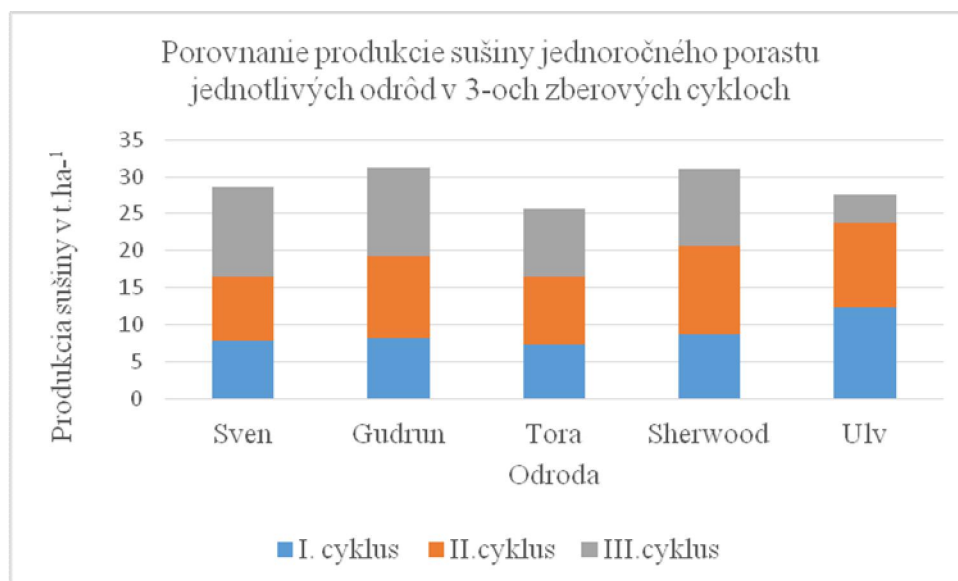
Tabuľka 2 Prehľad produkcie sušiny jednoročného porastu v zberových cykloch

Odroda	Produkcia sušiny v t.ha ⁻¹		
	I. cyklus 2006-2009	II. cyklus 2010-2012	III. cyklus 2013-2015
<i>Sven</i>	7,90	8,6	12,1
<i>Gudrun</i>	8,20	11,0	12,0
<i>Tora</i>	7,35	9,1	9,2
<i>Sherwood</i>	8,70	12,0	10,3
<i>Ulv</i>	12,40	11,3	3,9

Graf 1



Graf 2



Produkcia sušiny dvojkomponentných d'atelinovinotravných miešaniek v roku sejby a v prvom úžitkovom roku

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

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

V marginálnych oblastiach predstavujú popri poloprirodných travných porastoch siate trávne a d'atelinovinové porasty významný zdroj objemového krmiva. Nové odrody tráv, d'atelinovín a ich miešanky, pestované na orných pôdach, poskytujú krm s vysokým produkčným potenciálom, aktuálne je však praktické určenie a overenie ich vzájomných kombinácií a stanovenie parametrov ich produkcie

Domáci i zahraniční šľachtitelia sa snažia pravidelne dopĺňať jestvujúci sortiment odrôd tráv a d'atelinovín, čo ponúka možnosti na zostavenie rôznych typov travných porastov, rešpektujúcich rôzne systémy pestovania.

V predkladanom príspevku sa budeme venovať produkčnej schopnosti jednoduchých d'atelinovinotravných miešaniek.

Ďatelinovinotravné miešanky sa pestovali na stanovišti Liptovská Teplička (okres Poprad), ktorého charakteristiky sú: nadmorská výška 920 m n.m., horská výrobná oblasť s dlhodobým priemerom zrážok za rok 950 mm, za VO 525 mm a s dlhodobým priemerom denných teplôt za rok 3,5°C a za VO 9,5°C. Porasty sa pestovali na piesočnatohlinitej pôde, pôdnym typom bola rendzina. Do sledovaní boli zaradené nasledovné d'atelinovinotravné miešanky (tab. 1):

Tabuľka 1 Varianty

Var.	Druh/odroda
1	<i>Trifolium pratense</i> L. – d'atelina lúčna Mazurka x <i>Festulolium</i> – medzirodový hybrid tráv Hostyn
2	<i>Medicago sativa</i> L. – lucerna siata Tereza x <i>Festulolium</i> – medzirodový hybrid tráv Hostyn
3	<i>Galega orientalis</i> Lam. – jastrabina východná Gale x <i>Festulolium</i> – medzirodový hybrid tráv Hostyn
4	<i>Trifolium pratense</i> L. – d'atelina lúčna Mazurka x <i>Festulolium</i> – medzirodový hybrid tráv nšľ. GR 14
5	<i>Medicago sativa</i> L. – lucerna siata Tereza x <i>Festulolium</i> – medzirodový hybrid tráv nšľ. GR 14
6	<i>Galega orientalis</i> Lam. – jastrabina východná Gale x <i>Festulolium</i> – medzirodový hybrid tráv nšľ. GR 14

Porasty boli v roku sejby kosené dvakrát, v 1. úžitkovom roku trikrát, pričom termín 1. kosby sa stanovil podľa prevládajúceho komponentu v poraste. Druhá kosba sa vykonala s odstupom 4-5 týždňov a tretia kosba za 7-8 týždňov po druhej (podľa stavu porastov).

Zaznamenané 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 na celej pokusnej ploche zaznamenaný vysoký podiel poľných burín, ktorých pokryvnosť predstavovala cca 75%. K najvýznamnejším zástupcom burín patrili: 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, ktorých podiel sa pohyboval okolo 1% a menej.

Opodstatnenie odburiňovacej kosby sa potvrdilo, pretože v perióde dorastania do druhej kosby (tzv. jesennej), ktorá trvala 57 dní, sme vo väčšine variantov zaznamenali zníženie podielu burinných druhov, vedených ako ostatné byliny (tabuľka 2). V miešankách sa z bôbových druhov najlepšie uplatnila tetraploidná ďatelina lúčna Mazurka (var. 1, 4) a naopak, veľmi nízke zastúpenie mala jastrabina východná. Potvrdili sa naše predchádzajúce výsledky o tom, že ďatelina lúčna je výborný komponent do jednoduchých miešaniek s MRH tráv. Z hľadiska uplatnenia dvoch zaradených MRH lolioidného typu sa dá konštatovať, že v roku sejby sme nezaznamenali výrazné rozdiely medzi odrodou Hostyn a novošľachtením GR 14, čo neplatí

v miešanke s lucernou siatou, kde dosiahol vyššiu pokryvnosť Hostyn. V porovnaní s jesennou kosbou predchádzajúceho roka bol v 1. úžitkovom roku podiel siatych komponentov pri 1. kosbe rozkolísaný (tab. 3). V niektorých prípadoch sa podiel MRH tráv zvýšil (var. 1, 3, 4, 5), v niektorých prípadoch klesol (var. 2 a 6). Vo variante 1 a 2 stúplo zastúpenie ďateliny lúčnej a lucerny siatej. V oboch miešankách s jastrabinou východnou (var. 3 a 6) sa jej prezencia znížila. S výnimkou miešaniek s jastrabinou východnou sme v porastoch miešaniek zaznamenali nízky podiel ostatných bylín a nezaznamenali sa prázdne miesta. Pri dorastaní do druhej kosby (tab. 4) sa oproti prvej kosbe vo všetkých variantoch znížilo zastúpenie tráv a stúpol podiel ďatelinovinovej zložky. Opäť, s výnimkou variantov s jastrabinou východnou, nebol zaznamenaný podiel prázdnych miest a evidovalo sa iba zanedbateľné zastúpenie ostatných bylín. Podobný trend pokračoval aj pri dorastaní do tretej kosby (tab. 5), pričom ešte vzrástlo zastúpenie ďatelinovín na úkor zastúpenia trávnych druhov.

Tabuľka 2 Floristické zloženie porastov v jesennej kosbe v roku sejby

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6
Trávy	24	64	70	23	39	71
Bôbovité	71	32	4	70	55	9
Ostatné byliny	4	4	26	7	6	20
Prázdne miesta	1	-	-	-	-	-
x <i>Festulolium</i> ASCHERS. et GRAEBN.	23	64	70	23	39	70
<i>Galega orientalis</i> Lam.	-	-	1	-	-	1
<i>Medicago sativa</i> L.	-	30	+	-	52	-
<i>Trifolium pratense</i> L.	71	2	2	69	2	4

Tabuľka 3 Floristické zloženie porastov v 1. úžitkovom roku – 1.kosba

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6
Trávy	49	43	81	40	34	73
Bôbovité	50	46	7	60	66	9
Ostatné byliny	1	1	9	-	+	5
Prázdne miesta	-	-	3	-	-	13
x <i>Festulolium</i> ASCHERS. et GRAEBN.	49	43	73	40	34	66
<i>Galega orientalis</i> Lam.	-	-	4	-	-	2
<i>Medicago sativa</i> L.	-	51	-	-	60	1
<i>Trifolium pratense</i> L.	50	4	2	60	5	3

Tabuľka 4 Floristické zloženie porastov v 1. úžitkovom roku – 2.kosba

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6
Trávy	31	37	53	27	17	48
Bôbovité	69	63	29	73	83	41
Ostatné byliny	+	+	14	-	+	10
Prázdne miesta	-	-	4	-	1	1
x <i>Festulolium</i> ASCHERS. et GRAEBN.	31	37	53	27	17	48
<i>Galega orientalis</i> Lam.	-	-	6	-	-	4
<i>Medicago sativa</i> L.	-	57	-	-	79	-
<i>Trifolium pratense</i> L.	69	-	-	72	-	-

Tabuľka 5 Floristické zloženie porastov v 1. úžitkovom roku – 3.kosba

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6
Trávy	16	13	49	11	8	53
Bôbovité	84	87	35	88	92	42
Ostatné byliny	+	+	16	1	+	5
Prázdne miesta	-	-	-	-	-	-
x <i>Festulolium</i> ASCHERS. et GRAEBN.	16	13	40	11	8	50
<i>Galega orientalis</i> Lam.	-	-	12	-	-	5
<i>Medicago sativa</i> L.	-	86	-	-	90	-
<i>Trifolium pratense</i> L.	84	-	-	88	-	-

Stav porastov po sejbe a nutnosť vykonania odburiňovacej kosby sa v tomto roku výrazne podpísali na tvorbe úrod. Hodnotili sme iba jednu kosbu, ktorá bola v poradí druhou kosbou, ale termínom (5.9.) by pri normálnom trojkosnom systéme využívania bola kosbou treťou – jesennou. Od tejto situácie sa odvíjali aj úrody sušiny, ktoré boli dosť variabilné. Najvyššia produkcia sušiny sa zazname-

nala v miešankách s ďatelinou lúčnou, a to pri oboch zaradených odrodách (resp. nšľ.) MRH. Výrazne nižšie úrody sme zistili pri lucernotravných miešankách, pričom najnižšie boli úrody s jastrabinou východnou. Tu treba povedať, že na úrodách miešanky sa podieľali trávny druh (MRH) a skupina ostatných bylín, pretože podiel jastrabiny v porastoch bol zanedbateľný.

Tabuľka 6 Produkcia sušiny v jesennej kosbe v roku sejby

Var.	1	2	3	4	5	6
t.ha ⁻¹	2,546	1,856	1,595	2,497	1,671	1,581

V prvom úžitkovom roku boli vykonané tri kosby, z ktorých sa na celoročnej úrode najviac podieľala kosba prvá a úrody mali v roku klesajúcu tendenciu (tab. 7). Produkcia sušiny medzi variantami bola rozkolísaná. Najvyššie úrody boli zaznamenané v miešankách s ďatelinou lúčnou, pričom vyššie o viac ako 1,1 tony sa zistili v miešanke s novošľachtením GR 14. Podobne v miešankách s lucernou

siatou bola vyššia úroda zaznamenaná v miešanke s novošľachtením (o 0,7 t.ha⁻¹), čo zatiaľ ukazuje na vyššiu produkčnú schopnosť novošľachtenia oproti uznanej odrode Hostyn. Nižšia produkcia sušiny miešaniek s jastrabinou východnou je dôsledkom nízkeho podielu tejto ďatelinoviny v porastoch miešaniek. Úrody boli tvorené prevažne trávnu zložkou, ale aj natívnymi druhmi bôbovitých.

Tabuľka 7 Produkcia sušiny v prvom úžitkovom roku

Var.	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Suma
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
1	5,252	41	4,275	33	3,252	25	12,779
2	4,148	43	2,829	29	2,650	28	9,627
3	3,963	44	2,637	30	2,325	26	8,925
4	5,971	43	4,690	34	3,280	24	13,940
5	4,256	41	3,228	31	2,892	28	10,376
6	3,303	40	2,775	34	2,184	26	8,262

Záverom

Z prezentovaných výsledkov vyplýva, že aj pri siatych trávnych porastoch (ako pri všetkých kultúrach) je dôležité vyberať plochy nezaburinené, prípadne investovať do herbicídnej ochrany. Zachráni sa tak jedna produkčná kosba v roku sejby.

Jedným z faktorov, ktoré ovplyvňujú výšku produkcie, je podiel siatych komponentov v poraste. Produkcia sušiny kopírovala podiel zaznamenaných druhov v porastoch, pričom najlepšie úrody sa v oboch rokoch dosiahli v miešankách s d'atelinou lúčnou, najnižšie s jastrabinou východnou.

Pod'akovanie

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 hľňného vo vysokohorských oblastiach, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Jastrabina východná



MRH + Lucerna siata



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 krmnej dávky z pohľadu efektívnosti a optimalizácie výživy.

V priemerných vzorkách krmiva sa stanovuje:

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

Dusíkaté látky: Kjeldahlovou metódou ($N \times 6,25$)

Tuk: extrakčnou metódou podľa Soxhlett – Henkela

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

Bezdušikaté látky výťažkové: 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 Skalar, 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
www.nppcsr.sk | sekretariat@vutphp.sk



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€
NH ₃ *	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 1

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 21.5.2015

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; prof. Ing. Vladimír Krajčovič; 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

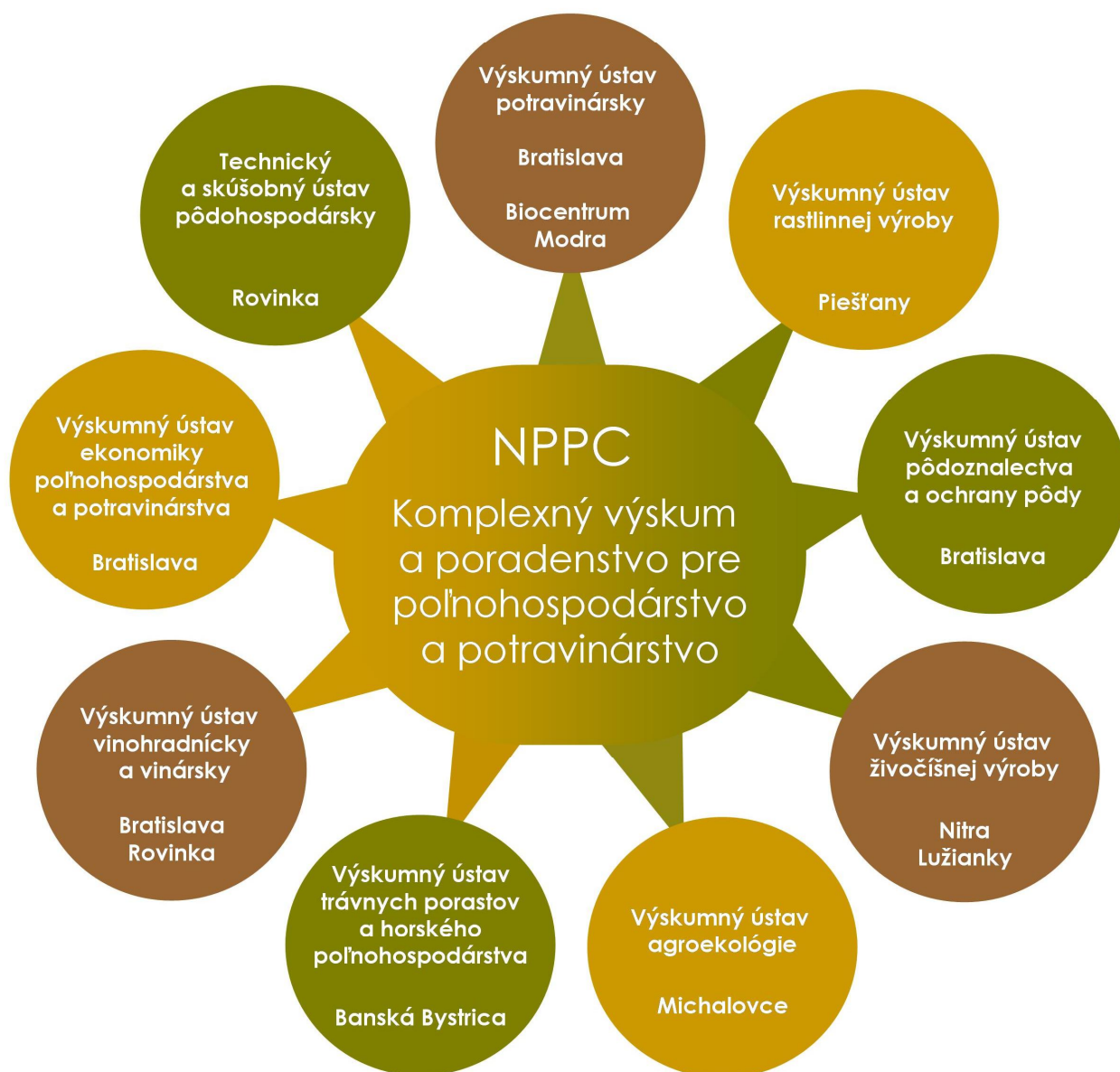
Rozmnožovanie fotografií a textov je možné len so súhlasom vydavateľa. Nevyžiadané rukopisy a fotografie nevraciam. Za jazykovú a odbornú správnosť zodpovedajú autori.



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM



Sme spolu od 1.1.2014



Spájame sa, aby sme boli ešte lepší