

Ročník 14

Číslo 1/2020

Lúkarstvo a pasienkarstvo na Slovensku



Obsah	Str.
Slovo na úvod	
<i>Iveta Ilavská</i>	3
Vývoj emisií TTP na Slovensku	
<i>Štefan Pollák, Mariana Jančová, Zuzana Dugátová</i>	8
Hodnotenie kvality trávnych porastov prostredníctvom floristických analýz	
<i>Ľubomír Hanzes, Iveta Ilavská, Norbert Britaňák</i>	12
Kvalita a produkcia využívaného trávneho porastu	
<i>Vladimíra Vargová, Zuzana Kováčiková</i>	17
Porovnanie produkcie a obsahu živín trvalých trávnych porastov nachádzajúcich sa na pôdnom type kambizem	
<i>Miriám Kizeková, Jozef Čunderlík, Zuzana Dugátová, Mariana Jančová, Ľubica Jančová, Zuzana Kováčiková, Vladimíra Vargová</i>	21
Obnova trávnych porastov poškodených lesnou zverou	
<i>Zuzana Kováčiková, Vladimíra Vargová</i>	23
Zlepšenie produkčnej účinnosti a kvality pasienkového porastu	
<i>Zuzana Dugátová, Mariana Jančová, Miriám Kizeková, Štefan Pollák</i>	27
Analýza kvality krmiva z biotopov suchomilných a mezofilných trávnych porastov	
<i>Stela Jendrišáková</i>	31
Rôznorodosť trávnych porastov s výskytom borievky obyčajnej	
<i>Vladimíra Vargová, Zuzana Kováčiková</i>	37
Tvorba koreňovej hmoty trávneho porastu na nížine v dôsledku hnojenia dusíkom a fosforom	
<i>Norbert Britaňák, Katarína Hrčková</i>	40
Vplyv biokalu na primárnu produkciu trávneho porastu	
<i>Jozef Čunderlík, Alena Rogožníková</i>	43
Dusíkaté hnojivo ako sekundárny produkt v obehovom hospodárstve	
<i>Alena Rogožníková, Jozef Čunderlík</i>	46
Čučoriedky ako významný zdroj antokyanínov	
<i>Michal Medvecký, Ján Daniel, Alena Vollmannová</i>	49
Ďatelina kaukazská (<i>Trifolium ambiguum</i>)	
<i>Norbert Britaňák, Iveta Ilavská, Ľubomír Hanzes, Katarína Hrčková</i>	53
Produkcia sušiny ďateliny lúčnej pri rozdielnej ploidite	
<i>Iveta Ilavská, Norbert Britaňák, Ľubomír Hanzes</i>	58
Odrody vrb v energetickom programe	
<i>Ján Daniel, Michal Medvecký</i>	65
Web kongres „Vízie pre zmenu“ - Ako poľnohospodárstvo a mestá budúcnosti môžu zachrániť biodiverzitu	
<i>Janka Martincová, Monika Janišová</i>	68

Slovo na úvod

Vážení čitatelia,

ponúkame vám aj teraz, v čase prebiehajúcej korona krízy, prvé číslo nášho odborného časopisu, zameraného na trávne porasty a ich funkcie, krmovinnárstvo, 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 dvanásty rok podávať v časopise informácie o rozhodujúcich aktivitách pracovníkov ústavu, ktoré buď priamo alebo nepriamo súvisia s našou činnosťou.

NPPC-VÚTPHP, v súlade so zriaďovacou listinou NPPC Lužianky, zabezpečuje výskum a zhromažďovanie poznatkov z oblasti trvalo udržateľného využívania a ochrany prírodných zdrojov pre pestovanie rastlín a chov zvierat, zabezpečenie kvality a konkurencieschopnosti výrobkov poľnohospodárskeho pôvodu pre potravinárske a nepotravinárske využitie, produkčného a mimoprodukčného vplyvu poľnohospodárstva na životné prostredie a rozvoj vidieka, ako aj transfer poznatkov užívateľom výskumu. Ústav tvorí projekčné, prognostické a koncepcné štúdie, týkajúce sa jednotlivých typov trávnych porastov, spôsobov hospodárenia na nich a pasenia hospodárskych zvierat. Činnosti organizácie sa snažia reagovať na záujmy a požiadavky spoločnosti, poľnohospodárstva, vidieka, životného prostredia a meniace sa vonkajšie a vnútorné podmienky, týkajúce sa rastlinnej a súvisiacej výroby a poľnohospodárstva.

NPPC-VÚTPHP sa v oblasti výskumu a vývoja a vedecko-technických služieb prioritne orientuje na tieto činnosti:

- a) na efektívne a udržateľné technológie obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy v podhorských a horských oblastiach, so zohľadnením výrobných, pôdných, geografických, klimatických, ekonomických a ekologických osobitostí regiónov a podmienok prostredia;
- b) na prátotechniku a využívanie trávnych a iných porastov pre technologicky, ekonomicky, environmentálne a zdravotne vhodné formy živočíšnej produkcie;
- c) na regulovanie faktorov podmieňujúcich a ovplyvňujúcich kvantitu a kvalitu úrod siatych a trvalých trávnych porastov;
- d) na udržateľnú produkciu biomasy a spôsobov jej využitia pre energetické a nepotravinové účely;
- e) na vplyv a dôsledky klimatickej zmeny na priebeh produkčného procesu rastlinnej výroby a možnosti adaptácie poľnohospodárstva na tieto zmeny;
- f) na mimoprodukčné a krajinotvorné funkcie trávnych porastov a poľnohospodárskej výroby a ich úlohu v živote vidieka a jeho rozvoji;
- g) na obhospodarovanie prírodných trávnych porastov pri zachovaní biodiverzity biotopov, hlavne v územiach európskeho významu a územiach s vysokou prírodnou hodnotou;
- h) na obchodnú činnosť v nákupe a v predaji, pozberovej úprave, sušení, čistení a skladovaní trávnych a d'atelinových osív.

Na začiatku by som vás rada oboznámila so zmenami, ktoré sa udiali v roku 2019 a s činnosťami a aktivitami pracovníkov výskumného ústavu v Banskej Bystrici, ktoré sa realizovali a realizujú od uverejnenia ostatného čísla časopisu.

V prvom štvrtroku 2019 sa na ústave uskutočnili určité personálne zmeny, z ktorých dôležitá je zmena na pozícii riaditeľa VÚTPHP. Do tejto funkcie bola menovaná Ing. Miriam Kizeková, PhD. Niektorí pracovníci odišli do starobného dôchodku, s niektorými bol

rozviazaný pracovný pomer (vzhľadom na finančnú situáciu), pričom objem prác sa neznížil, naopak, pribudli na riešenie nové projekty.

Krátka rekapitulácia činností od vydania druhého minuloročného čísla:

V minulom roku sa začalo riešenie nového rezortného projektu *Multifunkčné hospodárenie na rôznych typoch trávnych porastov* – MULHOSTRAV.

Koordinačné pracovisko: NPPC – VÚTPHP, koordinátor: Ing. Iveta Ilavská, PhD., doba riešenia: 1/2019 – 12/2021.

Projekt je zameraný na multifunkčné a ekologicky prijateľné obhospodarovanie a využívanie trávnych porastov a poľnohospodárskej krajiny. Základným princípom riešenia sú úsporné prístupy a technológie, ktoré vedú k trvalej udržateľnosti špecifických ekosystémov a vidieckej krajiny. Novým faktorom je, v súlade so svetovými trendami, v niektorých témach výskumu venovať pozornosť zameranú na ekologicky únosnú intenzifikáciu výroby objemových krmovín. Členenie projektu na ucelené celky smeruje k zabezpečeniu naplnenia jednotlivých cieľov projektu, ktoré vychádzajú z konkrétnych požiadaviek poľnohospodárskej praxe, čo vytvára inovatívny prístup prenosu teoretických poznatkov aplikovaného výskumu v rámci poradenských aktivít do poľnohospodárskej prvovýroby, a tiež spätnú väzbu prepojenia praktických problémov a výskumnej činnosti.

Projekt sa skladá z dvoch čiastkových úloh a štyroch výskumných etáp, v ktorých sú vyšpecifikované konkrétne témy výskumu tak, aby spĺňali kritériá, zadané v hlavnej náplni projektu.

ČÚ 01 Ekologicky únosné intenzifikačné opatrenia na trávnych porastoch

VE 01 Produkcia kvalitných krmovín v systémoch intenzívnej pratotechniky.

VE 02 Optimalizácia výživy a využívania porastov v podmienkach klimatickej zmeny

ČÚ 02 Obhospodarovanie zabezpečujúce udržanie biodiverzity a funkcií trávnych porastov

VE 01 Možnosti ekologicky a racionálne prijateľnej diverzifikácie rastlinnej výroby vidieckych oblastí

VE 02 Modifikované pratotechnické opatrenia na trávnych porastoch zabraňujúce ich degradácii

Projekt sa realizuje vo vybraných poľnohospodárskych subjektoch (PPD Liptovská Teplička, PD Podlavice, PD Bukovina Strelníky, AG–Poniky, AGRO-Poniky, RD Hron Slovenská Ľupča), jednotlivé subetapové riešenia aj na stanovištiach vo Veľkej Fatre a v katastroch obcí Banská Bystrica, Veľká Lúka a Krivá. V rámci jednotlivých výskumných tém sa podľa vyšpecifikovaných metodických postupov zakladali experimenty, uskutočňovali sa terénne práce a odbory vzoriek z pokusných stanovišť ako aj od partnerských organizácií, zaznamenávali sa meteorologické faktory, laboratórne stanovovali parametre obsahu živín a kvality pôdy, parametre nadzemnej fytomasy krmovín a následne získané výsledky sumarizovali a vyhodnocovali štatistickými metódami.

Úlohy odbornej pomoci (ÚOP) pre Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR:

1. *Plnenie činností v oblasti sledovania a inventarizácie emisií z trvalých trávnych porastov a vzniknutých zmien v tvorbe a absorpcii emisií pri zmene využívania plôch trvalých trávnych porastov na základe požiadaviek MPRV SR.*

Koordinačné pracovisko: NPPC – VÚTPHP, koordinátor: RNDr. Štefan Pollák.

Úloha vyplýva z „Rozhodnutia Európskeho parlamentu a Rady č. 529/2013 o pravidlách započítavania a akčných plánoch pre emisie a absorpcie skleníkových plynov vyplývajúce z činností súvisiacich s využitím pôdy, so zmenami vo využívaní pôdy a lesným

hospodárstvom“, na základe ktorého je Slovenská republika povinná evidovať emisie z poľnohospodárskej výroby.

Cieľom riešenia úlohy je monitorovanie emisií skleníkových plynov z trvalých trávnych porastov SR, práca v CRF reportér a vyhodnocovanie získaných údajov z emisií za obdobie 1990-2017, spolupráca na submisii UNFCCC, realizácia reportov pre potreby NIS a LULUCF, odpovede a odborné stanoviská pre reportérov z komisií IPCC.

2. Kvalitná primárna produkcia z trávnych porastov a nevyužitých pôd v horských a podhorských oblastiach

Koordinačné pracovisko: NPPC – VÚTPHP, koordinátor: Ing. Mariana Jančová, PhD.

V úlohe sa rieši problematika využívania potenciálu trávnych porastov na produkciu krmív, biomasy a potenciálu lokalít s prirodzeným výskytom borievky obyčajnej pre jej zber a pestovanie. Sumárnym cieľom úlohy je zabezpečenie udržateľného využívania pasienkov a lúk, zachovanie trávnych porastov s vysokou biodiverzitou a zvýšenie diverzifikácie poľnohospodárskej výroby efektívnym a zároveň ekologicky prijateľným spôsobom, s dôrazom na ochranu životného prostredia a kultúrneho rázu krajiny.

Čiastkovými cieľmi úlohy je: aktualizácia údajov TTP podľa spôsobu obhospodarovania, zhodnotenie produkčnej schopnosti, potenciálu a kvality TP vybraných území, monitoring a výber plôch TTP s prirodzeným výskytom borievok, výber plôch s hromadným výskytom borievok ako zdroja plodov, resp. sadbového materiálu pre ďalšie rozširovanie, monitorovanie trávnych porastov s vysokou biodiverzitou ako podklad pre potreby overovania zhody s kritériami ochrany trávnych porastov s vysokou biodiverzitou na účely Nariadenia komisie (EÚ) č. 1307/2014 z 8. decembra 2014 o vymedzení kritérií a zemepisných rozmedzí trávnych porastov s vysokou biologickou rozmanitosťou na účely článku 7b ods. 3 písm. c) smernice Európskeho parlamentu a Rady 98/70/ES týkajúcej sa kvality benzínu a naftových palív a článku 17 ods. 3 písm. c) smernice Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie. Aplikácia poznatkov riešenej problematiky do poľnohospodárskej praxe umožní racionálnejšie využívanie prírodných zdrojov horských a podhorských ekosystémov pri zachovaní ich biodiverzity, mimoprodukčných funkcií a ekologickej stability slovenskej krajiny.

3. Model ekonomicky a environmentálne udržateľného nízko emisného systému chovu dobytky v špecifických podmienkach Polonín.

Koordinačné pracovisko: NPPC – VÚŽV, zodpovedný riešiteľ za VÚTPHP: Ing. Norbert Britaňák, PhD., Ing. Iveta Ilavská, PhD.

Cieľom úlohy je revitalizovať chov HD v LPM Ulič, š.p., pri optimálnom využití živín disponibilnej biomasy krmovín s dôrazom na ekonomické, environmentálne a sociálne aspekty.

V rámci riešenej úlohy sa posudzuje aj kvalita a kvantita výroby krmovín na ornej pôde z hľadiska potrieb jednotlivých kategórií hovädzieho dobytky a poskytuje sa odborné poradenstvo počas celej doby riešenia.

Projekt VaV, financovaný z Agentúry na podporu výskumu a vývoja (APVV):

1. Projekt APVV-14- 0843 *Výskum možností pestovania borievky (*Juniperus communis* L.) na produkciu plodov*, koordinačné pracovisko: Národné lesnícke centrum, za VÚTPHP Banská Bystrica sa na riešení projektu podieľajú Odbor prátotechniky a ekológie, Odbor horských systémov a techniky a Odbor agrochémie; ďalšie spoluriešiteľské pracoviská: Prešovská univerzita - Fakulta humanitných a prírodných vied. V riešení daného projektu sa pokračuje.

Medzinárodné projekty:

1. *Spoločne za zachovanie a obnovu biodiverzity karpatských horských ekosystémov* (INTERREG SK-PL). Hlavným cieľom projektu je obnova, zachovanie a ochrana biodiverzity v cezhraničnom území Karpát. Spoločné aktivity a opatrenia budú viesť k zabezpečeniu zachovania ekologických väzieb, zamedzeniu prieniku nepôvodných druhov, spomaleniu degradácie prírody a hodnôt krajiny a zosúladeniu manažmentu prírodne významných území rozdelených štátnou hranicou, a tým k ochrane biodiverzity tohto územia.

Koordinačné pracovisko: LESY Slovenskej republiky š.p., za NPPC – VÚTPHP sa na riešení podieľali Odbor prateľníky a ekológie, Odbor horských systémov a techniky, Odbor agrochémie, RVP Liptovský Hrádok; ďalšie spoluriešiteľské pracoviská: Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie; doba riešenia: 02/2019 – 01/2021.

2. Projekt Vyšehradského fondu „Voda a prírodné prostredie Malých Pienin. Spoločné hodnoty. Spoločná vzdelávacia akcia“. Číslo projektu: ID Title: 21910319.

Koordinačné pracovisko: Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach - MOB ITP Kraków, Poľsko, za NPPC – VÚTPHP sa na riešení podieľali RVP Liptovský Hrádok a Odbor horských systémov a techniky, doba riešenia: 05/2019 – 10/2019.

Hlavným cieľom projektu bolo sériou workshopov na základných školách upozorniť deti na potrebu starostlivosti o prírodné prostredie a vodné zdroje, formovať ich ekologické povedomie a pocit zodpovednosti za ochranu prírodných a spoločenských hodnôt.

Ďalšou aktivitou pracovníkov výskumného ústavu je ich publikačná činnosť, ktorá je hodnotená za kalendárny rok. Celkovo pracovníci NPPC – VÚTPHP v r. 2019 publikovali spolu v 94 prácach, z čoho boli: 2 vedecké práce v nekontrovaných domácich a zahraničných časopisoch; 5 vedeckých prác v zahraničných a domácich časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo Scopus; 3 publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách; 2 publikované abstrakty príspevkov z domácich vedeckých konferencií; 2 odborné knižné publikácie vydané v domácich vydavateľstvách; 20 správ o vyriešených vedecko-výskumných úlohách; 2 publikované odborné práce v ostatných zahraničných časopisoch; 37 publikovaných odborných prác v ostatných domácich časopisoch; 1 výskumná štúdia; 7 prác zverejnených spôsobom umožňujúcim hromadný prístup, 13 rôznych publikácií a dokumentov, ktoré nemožno zaradiť do žiadnej z predchádzajúcich kategórií.

Okrem vyššie uvedených výskumných aktivít sa pracovníci ústavu venujú poradenskej činnosti. Za predchádzajúci rok boli realizátorom, užívateľom a iným odberateľom výsledkov výskumu odovzdané návrhy projektov, prípadne koncepcií – hmotné realizačné výstupy. Dokladom terénneho poradenstva sú protokoly o poradenskej činnosti. Vypracovali sa projekty revitalizácie lesných lúk, obnovy a/alebo obhospodarovania trávnych porastov, rozbor siláží a ich hodnotenie. Výsledkom riešenia ukončených aj prebiehajúcich výskumných úloh a projektov sú aj nehmotné realizačné výstupy, ktoré boli odovzdané realizátorom a užívateľom v predchádzajúcom roku – metodické príručky, správy, koncepcie, inventúry, reporty, prognózy, expertízy, syntézy a legislatívne návrhy v oblasti rastlinnej výroby podľa požiadaviek a potrieb MPRV SR, MŽ SR a iných orgánov štátnej správy, poľnohospodárskych podnikov, služieb, pestovateľských zväzov a súkromných poľnohospodárskych subjektov.

Pod organizačným a odborným gestorstvom, resp. za účasti pracovníkov NPPC – VÚTPHP boli zorganizované a/alebo realizované nasledovné akcie, ktoré súviseli s poradenstvom: odborné semináre, spolu-organizácia Dňa poľa v Liptovskom Ondreji, spojená s odborným

seminárom, workshop k využitiu vrbových porastov na košíkárské účely, exkurzia k technológii pestovania vrby košíkárskej na energetické využitie, Dni otvorených dverí so zameraním na pestovateľské technológie brusnice pravej a vysokej.

Propagácia výsledkov výskumu pracovníkov VÚTPHP sa formou prednáškových prezentácií preniesla na odbornú úroveň (odborné semináre) i na vedeckú úroveň, kde pracovníci predniesli (formou prednášok a posterových prezentácií) dosiahnuté výsledky na domácich i medzinárodných vedeckých konferenciách.

Z ďalších aktivít pracovníkov VÚTPHP treba spomenúť:

VÚTPHP B. Bystrica – VTO Turčianske Teplice - Diviaky zabezpečuje zastupovanie odrôd tráv, ďateliny lúčnej a ďateliny plazivej pre DLF Seeds, s.r.o., Hladké Životice, s.r.o (ČR). V sezóne 2019 boli na VTO Diviaky vyrábané nasledujúce druhy a odrody tráv: mätonoh mnohokvetý Jivet C – 30,0 t, Alamo C – 7,12 t, Mondora – 72,16 t, Lola – 12 t a Porubka C – 12,5 t, kostrava trsteníkovitá Kora C – 17,6 t, kostravovec (MRH) Felina C – 16,2 t, Fojtan C – 11,5 t, Hykor C – 26,8 t a timotejka lúčna Lema C – 5,6 t. Vyčistených a vysušených bolo v r. 2019 na VTO Turčianske Teplice - Diviaky spolu 354 t osív tráv pre DLF Seeds, s.r.o. Hladké Životice a 36 ton mätonohu mnohokvetého Alamo pre ORAGRO, s.r.o., Oravské Veselé.

V ponuke pre prax sú mätonoh mnohokvetý – jednoročný Jivet, mätonoh mnohokvetý Alamo, kostrava trsteníkovitá Kora, kostrava lúčna Laura, kostrava červená Gondolin, MRH Bečva, Hykor, Felina, Fojtan, Perun, Achilles, mätonoh trváci Mustang, mätonoh trváci Squire, lipnica lúčna Evora, timotejka lúčna Lema, ďatelina lúčna Vesna, lucerna siata Salsa, ďatelina plazivá Rivendel.

RVP Krivá na Orave v roku 2019 zrealizovalo predaj 203 kg plodov čuĥoriedky vysokej a 10 ks sadeníc brusnice pravej.

NPPC – VÚTPHP B. Bystrica v roku 2019 realizovalo činnosti v oblasti prísevov do trávnych porastov, zberu a pozberovej úpravy krmovín a mulčovania trávnych porastov pre poľnohospodárske subjekty.

Odbor agrochémie zabezpečoval poradenstvo na základe rozborov siláží, objemových krmív a krmných zmesí, vykonával klasifikáciu krmív do akostných tried a výpočty výživných hodnôt krmív (pre 3 PP a SHR bolo urobených spolu po 17 analýz z 30 vzoriek). Pre určenie hodnôt pôdných živín sa vykonali kompletne rozborý pôd s odporúčením racionálnej dávky priemyselných a organických hnojív (pre 6 SHR, Lesy SR a Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV bolo urobených spolu po 8 analýz zo 110 vzoriek).

Pracovníci ústavu sú činní v orgánoch a komisiách organizácií ústrednej štátnej správy: *Národná komisia European Food Safety Authority (EFSA)* (1 pracovník), *Národný inventarizačný systém pre prípravu národnej inventarizácie a projekcií emisií skleníkových plynov*: (1 pracovník - sektorový expert AFOLU obhospodarovanie lúk a pastvín); v orgánoch profesných a záujmových združení, zväzov a podobných organizácií (v zahraničí i v SR): *European Association for Research on Plant Breeding (EUCARPIA)* – 1 pracovník, *European Grassland Federation (EGF, Wageningen, Holandsko)* - VÚTPHP kolektívne členstvo, *FAO – CIHEA M Sub-network of Mountain Pasture* (Rím, Taliansko - VÚTPHP kolektívne členstvo), *Slovenská poľnohospodárska vedecko-technická spoločnosť* - VÚTPHP kolektívne členstvo, *Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárske vedy pri SAV v Bratislave, Lúgarsko-pasienkarska sekcia*: (predseda, tajomník a 12 členov), *Slovenská šľachtiteľská a semenárska asociácia*: kolektívne členstvo, *Slovenská vedecko-technická spoločnosť*: kolektívne členstvo VÚTPHP, *Slovenský kosecký spolok*: kolektívne členstvo VÚTPHP, *Územné koordináčne centrum Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností*

Banská Bystrica (1 člen výkonného výboru); v orgánoch ostatných organizácií s pôsobnosťou v pôdohospodárstve: Agentúra na podporu výskumu a vývoja (1 člen); činnosť a členstvo v Slovenskej akadémii pôdohospodárskych vied (3 pracovníci, z toho 1 predseda odboru); členstvo v redakčných radách periodík: Agriculture (Poľnohospodárstvo - 1 člen); Lúkarstvo a pasienkarstvo na Slovensku: (2 členovia).

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

Prvé tohtoročné číslo časopisu malo vyjsť pri príležitosti 26. *celoslovenského Dňa poľa v Očovej*, kde odborným garantom a spoluorganizátorom je NPPC – VÚTPHP Banská Bystrica. Vzhľadom na situáciu s ochorením COVID-19 sa Deň poľa neuskutoční, ale náš časopis vyjde ku koncu júna 2020. V príspevkoch sa môžete oboznámiť s časťou našej výskumnej práce.

Prajeme vám pohodlné čítanie a veľa zdravia!

Iveta Ilavská

Vývoj emisií TTP na Slovensku

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

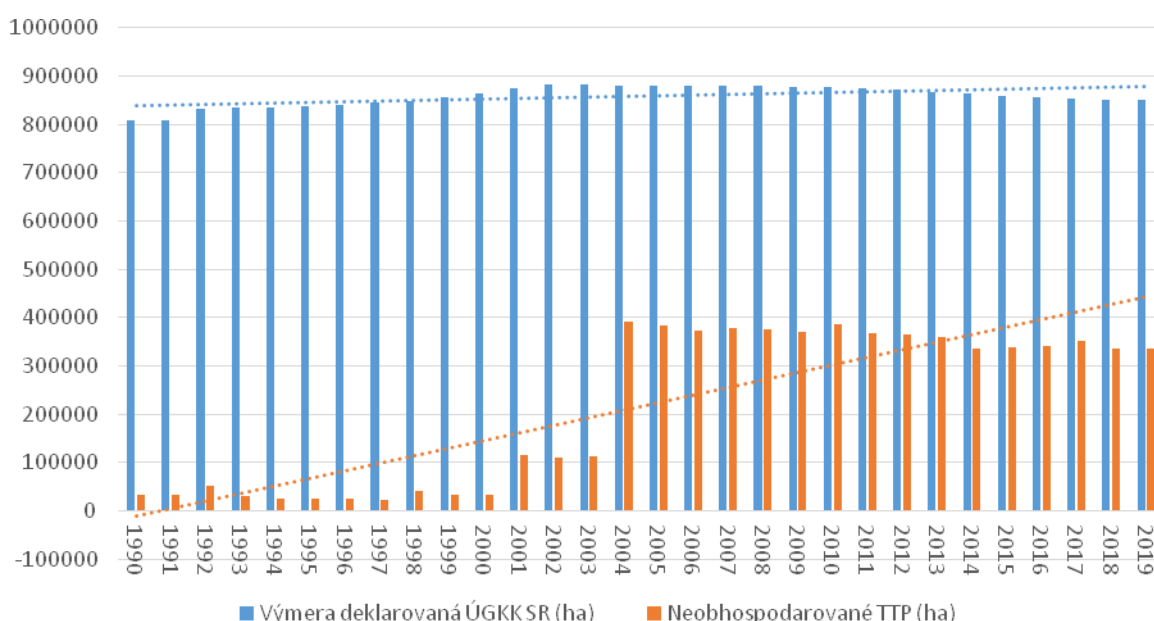
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica

Kultúrny a prírodný ráz Slovenska je už od historických dôb pestrý a rôznorodý. Významnou súčasťou krajiny sú trvalé trávne porasty. Ako jedinečné komplexy ekosystémov sa svojimi funkciami významnou mierou podieľajú na stabilite a biologickej diverzite územia. Z priestorového a časového hľadiska sú veľmi dynamické. Prebiehajú v nich rôznorodé podmienené toky hmoty, energie a informácií. Ich význam z hľadiska absorpcie emisií je značný a má strategický ekologický a hospodársky potenciál. Slovenská republika, ako členský štát OSN, sa prihlásila k rámcovému Dohovoru o zmene klímy (UNFCCC) a zaviazala sa, okrem iného, monitorovať a reportovať každoročne emisie skleníkových plynov, produkované v rôznych sektoroch v rámci SR. Za plnenie záväzkov slovenskej strany je zodpovedné MŽP SR a jeho odborná inštitúcia SHMÚ. V sektore Land-Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF) je časť trávne porasty alokovaná na NPPC.

Celková plocha trvalých trávnych porastov v roku 2019 bola 850 600 ha. Z celkovej rozlohy Slovenska je to približne 17,35 %. Plochy TTP sú rôzne využívané (graf 1). Postupnosť zmien v charaktere a využívaní krajiny dlhodobo eviduje Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky. Z týchto údajov sa zostavujú základné jedno a dvadsaťročné zostavy využitia krajiny pre potreby LULUCF.

Manažované - obhospodarované TTP v roku 2019 predstavovali 513 592 ha. Tieto TTP sú využívané a hospodáriace subjekty na ich výmery zväčša poberajú dotácie. Vývoj výmer manažovaných TTP charakterizuje lineárna rovnica $y = 1321,2x + 838266$ ($R^2 = 0,299$; $P = 0,0021$). Nemažované – neobhospodarované TTP v roku 2019 predstavovali 337 008 ha.

Graf 1 Manažovaná a nemanážená plocha TTP v ha na Slovensku (1990-2019)



Tieto plochy TTP sú zanedbávané a upúšťa sa od ich obhospodarovania, podliehajú zrýchlenej sukcesii. Vývoj výmer nemanážených TTP v období rokov 1990 – 2019 vyjadruje lineárna rovnica $y = 15592x - 25653$ ($R^2 = 0,727$; $P < 0,0001$). Bližšiu charakteristiku dynamiky vývoja TTP uvádza tabuľka 1.

Tabuľka 1 Dynamika vývoja TTP na Slovensku

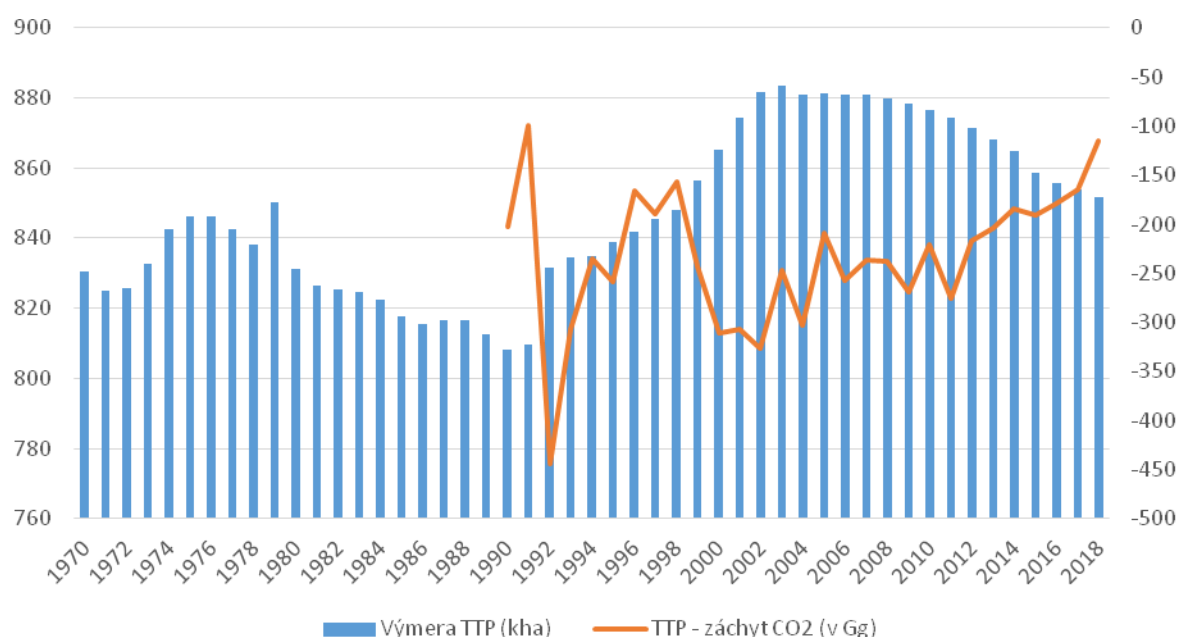
TTP	Priemerná hodnota	Smerodajná odchýlka	Variačný koeficient
Zberová plocha (ha) *	510259,7	122417,8	0,239913
Úroda (t) *	1159080	278155,7	0,23998
Úroda z ha (t) *	2,41	0,579624	0,240508
Výmera deklarovaná ÚGKK SR (ha) **	858744,4	21239,77	0,024734
Rozdiel výmer (ha) – neobhospodarované plochy **	216029,1	160889,5	0,744758
Percento podielu (%) – neobhospodarované plochy **	24,88	18,42327	0,740514

ÚGKK SR - Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

* údaje za roky (1970-2019) ** údaje za roky (1990-2019)

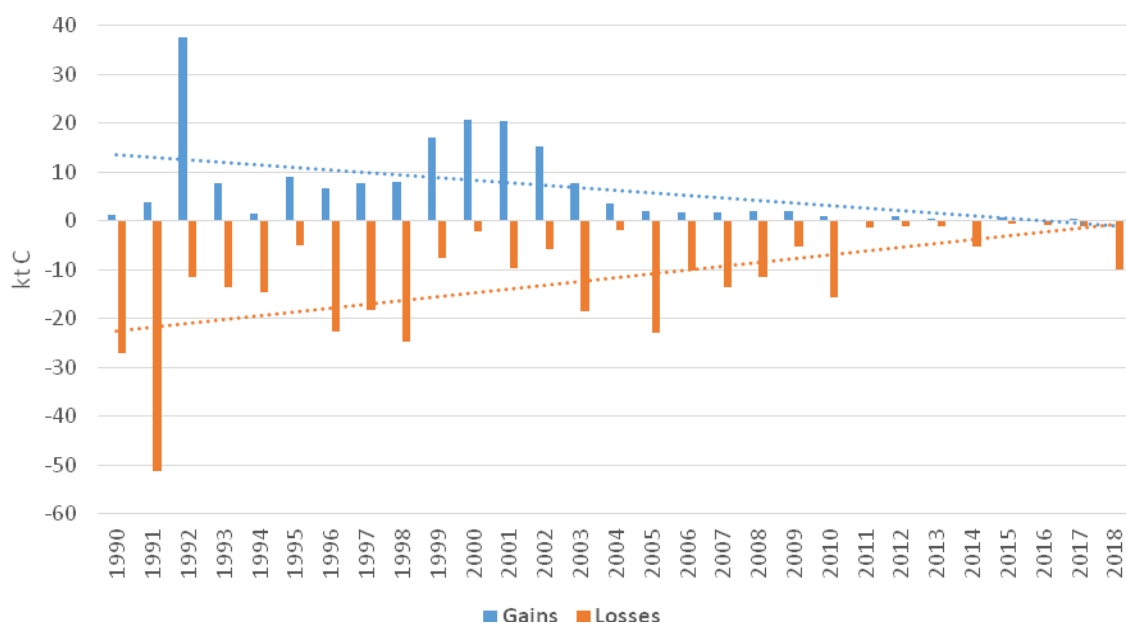
Zmenu výmer TTP na Slovensku od roku 1970 do roku 2018 a stanovené emisie podľa metodiky IPCC: 2006 IPCC Guidelines, vyjadrené v kt CO₂ ekvivalentov, dokumentuje graf 2. Turbulentné obdobie celospoločenských zmien po roku 1990 sa odrazilo v zmenách plôch aj v záchytoch emisií. Vývoj výmer TTP je charakterizovaný lineárnou rovnicou $y = 1,1081x + 819,25$ ($R^2 = 0,4652$; $P < 0,0001$), ktorá poukazuje na výrazný nárast výmer TTP v deklarovanom období. Napriek zvyšujúcim sa výmerám TTP v hodnotenom období bol zaznamenaný klesajúci trend množstva záchytovej CO₂ ($y = 2,4544x - 319,04$; $R^2 = 0,0883$; $P = 0,1246$).

Graf 2 Trvalé trávne porasty v SR (1970-2018) a záchyty emisií CO₂ (1990-2018)



Ukončenie obhospodarovania na TTP a v posledných rokoch aj pokles ich výmer sa výrazne odzrkadľuje na stratách ich vitálnych funkcií a zhoršujúcom sa stave v záchytoch emisií. Na začiatku monitorovacieho obdobia TTP vykazovali vysoké záchyty CO₂, ktoré však posledné roky dramaticky klesajú. V roku 2018 bol zaznamenaný záchyt na úrovni -114,95 Gg CO₂.

Graf 3 Zmena zásob uhlíka v živej biomase (1990-2018)



Emisie CO₂ a zmeny zásob uhlíka v živej biomase sú dôležité ukazovatele, ktoré sa stanovujú v rámci každoročnej emisnej inventúry (graf 3). Na začiatku sledovaného obdobia sa prejavili výrazné zmeny, ktoré sa postupne zmierňovali. Približovanie sa trendových čiar lineárnych rovníc k nule pripisujeme ustáleniu stavu výmer TTP po nevyrovnanom začiatocnom období, zohľadneniu 20 ročných priemerov a súčasne neustálemu znižovaniu intenzity obhospoda-

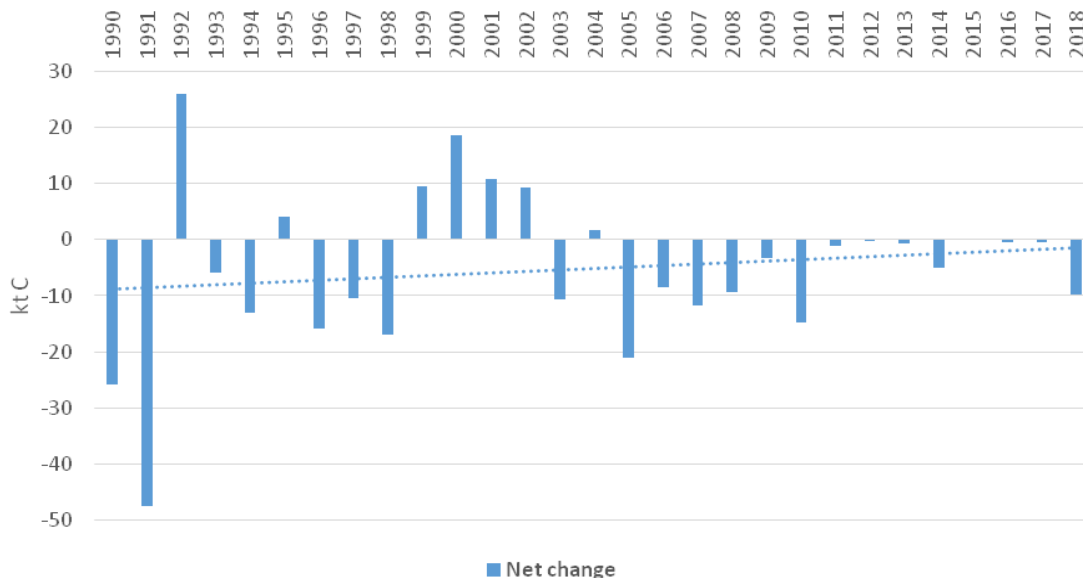
rovania a hnojenia, ktoré sa odzrkadľuje aj v klesajúcich hospodárskych úrodách zberanej fytomasy. V hodnotenom období je zaznamenaný trvalo klesajúci trend prírastkov zásob (záchyto) uhlíka ($y = -0,5187x + 14,082$; $R^2 = 0,2661$; $P = 0,005$). Podrobnejšiu charakteristiku zmien zásob uhlíka na TTP uvádza tabuľka 2.

Tabuľka 2 Zmena zásob uhlíka na TTP (1990-2018)

Zmeny zásob uhlíka a emisie CO ₂ /odstraňované z pôdy	Priemerná hodnota	Smerodajná odchýlka	Variačný koeficient
Emisie (kt CO ₂ equivalent)	-232,90	69,96253	-0,30039
Celková plocha (kha)	859,03	21,55896	0,025097
Zmeny zásob uhlíka v živej biomase			
Prírastok – záchyť (kt C)	6,301416	8,562194	1,358773
Strata (kt C)	-11,5306	11,04209	-0,95763
Čistá zmena (kt C)	-5,22918	14,03299	-2,68359

Rozdiel prírastku a straty zásoby C živej biomasy je výsledný parameter čistej zmeny zásob uhlíka v živej biomase TTP (graf 4). Rovnako ako pri záchytoch CO₂, aj pri zásobách uhlíka v biomase sa prejavuje klesajúci trend ($y = 0,2633x - 9,1783$; $R^2 = 0,0255$; $P = 0,4169$), čo môžeme pripísať znižovaniu vstupov a intenzity obhospodarovania TTP.

Graf 4 Zmena zásob uhlíka v živej biomase (1990-2018)



Tržná cena 1 t CO₂ v EÚ bola v máji 2020 na úrovni 21,16 €. Je preto na zváženie, ako sa budeme správať k cennému prírodnému zdroju, akým sú TTP. Či dokážeme zastabilizovať výmery TTP, skvalitniť ich stav a zvýšiť ich kondíciu cez primeranú starostlivosť a využívanie, a tým súčasne zvýšiť záchyty skleníkových plynov, alebo sa budeme naďalej nečinne prizerať postupnej strate prírodného bohatstva. A zároveň hľadať zdroje v iných oblastiach na plnenie emisných záväzkov. V súčasnosti prichádzajú aj nové výzvy s vírusom COVID-19, nástupom hospodárskej recesie a čiastočným zatváraním hraníc. Preto ešte nástojčivejšie vyznieva potreba zabezpečiť dostatočnú primárnu poľnohospodársku produkciu a podporiť lokálnu a národnú sebestačnosť vo výžive obyvateľstva.

Hodnotenie kvality trávnych porastov prostredníctvom floristických analýz

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

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

Vyššia druhová pestrosť lúčnych a pasienkových fytocenóz vedie k vyššej a stabilnejšej primárnej produkcii, vyššej stabilite pri disturbancii, znižuje riziko úspešnosti invázie nepôvodných druhov a zároveň prispieva k lepšiemu využívaniu a uchovávaniu živín. Na konkrétnom stanovišti je druhové zloženie porastov, okrem iného, funkciou intenzity a spôsobu ich využívania. Pri vhodnom spôsobe a intenzite, berúcim do úvahy nielen maximalizáciu úrod, sa dlhodobo udržiavajú druhovo stabilné spoločenstvá, s priaznivým podielom krmovinársky hodnotnejších druhov.

Vplyvom nadmernej extenzifikácie až absencie exploatácie degradujú v porastoch ich mimoprodukčné funkcie a zároveň dochádza k rapídne mu znižovaniu kvality a krmovinárskej hodnoty ich nadzemnej fytomasy. Sukcesné procesy na trávnych porastoch spôsobujú znižovanie diverzity rastlinných ale aj živočíšnych druhov viazaných na dané fytocenózy, čím ovplyvňujú kvalitu celých ekosystémov. Štúdiom floristických zmien možno exaktne dokladovať narušenie (zhoršovanie) ale aj zlepšenie stavu trávneho porastu. Kvalitatívne parametre nadzemnej fytomasy sú, okrem iných faktorov, výsledkom floristického zloženia a podielu krmovinársky hodnotných, alebo menej hodnotných až škodlivých druhov. V príspevku sa zaoberáme jednoročným hodnotením floristických zmien čiastočne zrevitalizovaného trávneho porastu, podmienených rôzne nastavenými pratotechnickými zásahmi, s dôsledkom na kýmnu hodnotu ich nadzemnej fytomasy.

Experiment bol založený na zrevitalizovanom trávnom poraste (technológiou kosenia a mulčovania) na stanovišti v Liptovskej Tepličke (990 m n. m.) metódou dlhých pásov, v troch opakovaníach. Prvá fáza revitalizačných zásahov začala v roku 2013, pričom experiment sa v pôvodnom variantnom prevedení realizuje doposiaľ. Variantné prevedenie pokusu je nasledovné: variant 1 - nevyužívaná kontrola, variant 2 - jedna kosba za rok, variant 3 - dve kosby za rok (hnojenie PK), variant 4 - dve kosby za rok, variant 5 - mulčovanie raz za rok, variant 6 - dve kosby za rok (hnojenie PK + N 45), variant 7 - dve kosby za rok (hnojenie PK + N 90), variant 8 - tri kosby za rok (hnojenie PK + N 90). Okrem iných parametrov sa určovalo pred každým využitím floristické zloženie porastov (metódou redukovanej projektívnej dominancie), floristické snímky sa porovnávali Jaccardovým indexom kvalitatívnej podobnosti (IS_j) a Gleasonovým indexom kvantitatívnej podobnosti ($IS_{j/G}$) a hodnotenie kvality trávneho porastu sa stanovovalo metódou podľa Nováka (2004). Tabuľky s podrobnými floristickými zápismi sú súčasťou priebežnej správy príslušnej subetapovej úlohy, v ktorej sa rieši predmetná problematika v rámci projektu RPPaV „Multifunkčné hospodárenie na rôznych typoch trávnych porastov“.

Faktorom, ktorý ovplyvňoval floristické zloženie porastov, bola intenzita využívania v kombinácii so spôsobom a mierou aplikácie minerálnych hnojív. Na základe týchto faktorov sa kreovali percentuálne hodnoty a pomery jednotlivých botanických skupín, čo následne ovplyvnilo aj krmovinársku hodnotu nadzemnej fytomasy. Podľa očakávania sa pod vyššiu prezenciu tráv podpísalo najmä dusíkaté hnojenie, bôbovitú zložku porastov podporovalo

hnojenie fosforom a najvyššia prezencia bylín bola spravidla vo variantoch s nižšou intenzitou využívania a bez aplikácie hnojenia (tab. 1). Porasty s najvyššou prezenciou tráv boli vo variantoch s hnojením N 90, a to najmä v druhých kosbách: 8/II (71,7 %), 7/II (69,9 %). Identická hodnota prezencie trávnej zložky ako vo variante 7 (69,9 %), bola aj v druhej kosbe variantu 6, s dávkou N 45. Pomerne vyššie zastúpenie trávnej zložky bolo aj v mulčovanom variante 5 (64 %) a zároveň v druhej kosbe variantu bez aplikácie minerálnych živín (var. 4 – 63,8 %). Práve vo variante 4 zvyšoval dominanciu tráv najmä *Agrostis stolonifera* (49,1 %). Okrem tohto druhu mali vyššie prezencie v jednotlivých variantoch aj *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Avenula pubescens* a *Dactylis glomerata*. Aplikácia P v kombinácii s K podporili agrobotanickú skupinu bôbovítých druhov, pričom v prvej kosbe tretieho variantu bola zaznamenaná jej celková najvyššia prezencia, a to 31,9 %. O trochu nižší podiel tejto agrobotanickej skupiny (19 %) bol na tomto variante aj v druhej kosbe. V poradí tretie najvyššie zastúpenie leguminóz bolo v prvej kosbe variantu 8 (16,2%). Naopak najnižšie podiely boli evidované hlavne v druhých kosbách na dusíkom hnojených porastoch (6,7,8), ale aj v nehnojenom dvojkosnom poraste (var. 4). Dominantným druhom tejto skupiny bol *Trifolium repens*, s najvyššou prezenciou vo variante 3 (1. kosba – 19,1 % ; 2. kosba – 16,5 %). Okrem tohto taxónu možno ešte z relevantných druhov bôbovitej zložky spomenúť *Lathyrus pratensis* a *Vicia cracca*. Dominanciou bylinnej zložky boli zase charakteristické porasty vo variante s jedným využitím (var. 2 – 42,5 %) a najmä s absenciou exploatácie, čiže pri variante 1 (61 %). Vyšší podiel bylín sme evidovali aj v prvej kosbe variantu 4, s podielom 42,5 %. Vo všetkých porastoch boli z bylín najfrekventovanejšími druhmi *Alchemilla xanthochlora*, *Achillea millefolium*, *Cirsium rivulare*, *Taraxacum officinale* a *Veronica chamaedrys*.

Floristické snímky jednotlivých trávnych porastov sa porovnávali medzi sebou aj prostredníctvom kvalitatívnej podobnosti, t.j. podobnosti na základe počtu druhov (Jaccardov index IS_j) a podobnosti kvantitatívnej, ktorá zohľadňuje aj druhovú pokryvnosť (Gleasonov index $IS_{j/G}$). V priemere najnižšie podobnosti, hodnotené indexom IS_j , ktoré sa nachádzali pod hranicou 50 %, boli medzi kontrolným variantom a variantmi 6 (44,26 %), 7 (47,27 %), 8 (44,83 %) a zároveň variantom 2 a 7 (49,12 %) (tab. 2). Tieto nízke hodnoty boli podmienené vyššou intenzitou zásahov a následne radikálnejšími zmenami floristického zloženia medzi variantmi 6, 7, 8 a variantom bez zásahov (variant 1), resp. variantom s jednou kosbou za rok (variant 2). Vyššie hodnoty indexu IS_j (nad 50 %) sa nachádzali aj pri porovnaní variantu 1 s variantmi 2 (50,00 %), 4 (50,00 %) a 3 (51,79 %) a zároveň medzi variantom 2 a variantmi 5 (53,57 %) a 6 (53,33 %). Najvyššia podobnosť IS_j bola v tomto roku zaznamenaná medzi porastmi vo variantoch 3 a 4 (76,92 %). O trochu nižšie, ale stále relatívne vysoké percentuálne hodnoty podobnosti boli aj medzi variantom 4 a variantmi 6 (69,64 %), 7 (66,04 %), 8 (68,52 %). V tomto prípade sa jednalo o porasty s rovnakou intenzitou zásahov, avšak s rozdielnou úrovňou hnojenia. Vyššia podobnosť bola aj medzi porastmi vo variantoch 7 a 8 (66,67 %). Práve tu bol v tomto roku z objektívnych dôvodov aj rovnaké hnojenie, ale rozdielne kosné využitie.

Pri hodnotení podobnosti porastov na základe Gleasonovho indexu ($IS_{j/G}$) možno badať obdobné vzájomné vzťahy medzi variantmi ako pri indexe IS_j (tab. 3). Práctotechnické zásahy diferencovali porasty vo vzťahu ku kontrolnému variantu na základe počtu druhov, ale aj ich pokryvnosti. Najnižšie podobnosti boli medzi nevyužívanou kontrolou a variantmi 2 (78,56 %), 6 (78,65 %), 3 (79,40 %) a 8 (81,69 %). Naopak porasty s podobným druhovým zložením ale zároveň aj pokryvnosťou jednotlivých taxónov boli varianty 6, 7, 8. Vyššia podobnosť bola aj medzi variantmi 3 a 4 (98,02 %), 3 a 6 (97,18 %), 4 a 6 (97,14 %).

Pri hodnotení kvality trávnych porastov metódou krmovinárskej hodnoty (E_{GQ}) zaradíme porasty na základe pokryvnosti jednotlivých druhov s konkrétnou krmnou hodnotou FV (feed value) do nasledujúcich kategórií: E_{GQ} 90 – 100 (veľmi hodnotný až vysokohodnotný), E_{GQ} 70 – 90 (hodnotný až veľmi hodnotný), E_{GQ} 50 – 70 (menej hodnotný až hodnotný), E_{GQ} 25 – 50 (málo hodnotný až menej hodnotný), E_{GQ} 15 – 25 (bezcenný až málo hodnotný), E_{GQ} 0 – 15 (škodlivý až bezcenný), $E_{GQ} < 0$ (jedovatý - toxický). V hodnotenom roku došlo na základe rôzne nastavených pratotechnických zásahov k diferenciacii porastov s následným zaradením do troch kategórií: E_{GQ} 70 – 90 (hodnotný až veľmi hodnotný), E_{GQ} 50 – 70 (menej hodnotný až hodnotný), E_{GQ} 25 – 50 (málo hodnotný až menej hodnotný) (tab. 4). Do prvej spomínanej skupiny s najvyššou hodnotou E_{GQ} patrili (okrem prvej kosby na variante 7) porasty s viackosným využívaním v kombinácii s aplikáciou minerálneho hnojenia. V tejto kategórii bola najvyššia bodová hodnota zaznamenaná v druhej kosbe variantu 8 (E_{GQ} 82,85). K tomuto výsledku prispeli najmä hodnotné druhy tráv (s hodnotou FV 7 a 8), ktoré z celkovej prezencie 71,7 % predstavovali až 68,2 %. Išlo o druhy *Agrostis stolonifera*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* a *Poa pratensis* (tab. 1).

Veľmi podobné, stále vyššie hodnotenie, bolo aj v druhých kosbách variantov 7 (E_{GQ} 79,59), 3 (E_{GQ} 76,84) a tiež v prvej kosbe variantu 8 (E_{GQ} 77,54). Vo variante 7 a v prvej kosbe variantu 8 to bolo, podobne ako pri najvyššom bodovom zázname vo variante 8, dôsledkom vyššej prezencie hodnotnejších trávnych druhov. No pri variante 3 sa, okrem krmovinárske hodnotnej trávnej zložky, prezentovalo aj zastúpenie leguminóz. V tomto prípade išlo o *Trifolium repens* s FV hodnotou 8. Jej podiel bol na predmetnom variante 16,5 % v druhej a 19,1 % v prvej kosbe. V druhej skupine menej hodnotných až hodnotných porastov sa nachádzali okrem var. 7 (1. kosba), aj porasty s jedným zásahom počas roka (varianty 2 a 5) a tiež dvojkosný nehnojený porast v oboch využitíach (var. 4). Z tejto skupiny mal najvyššiu hodnotu E_{GQ} variant 7 (67,59 boda), pričom už atakoval vyššiu kvalitatívnu kategóriu (hodnotný až veľmi hodnotný porast), ktorá začína pri počte bodov 70. Pri variante 2 bol zaznamenaný najmä vyšší podiel bylín (tab. 1) s nižšou krmnou hodnotou FV. Pri mulčovanom variante 5 bola zaznamenaná relatívne nižšia prezencia leguminóz (7,7 %) (tab. 1) a pri vyššej prezencii tráv sa v tejto skupine nachádzala aj ich časť s nižšou hodnotou FV (napr. *Avenula pubescens*, *Briza media*, *Elytrigia repens*, *Deschampsia caespitosa*). Najnižšie bodové hodnotenie E_{GQ} mal nevyužívaný porast, a to 43,08 boda, so zaradením do kategórie málo hodnotný až menej hodnotný (tab. 4). Na vyššie rozdiely v botanickom zložení medzi kontrolným variantom a skupinou ostatných využívaných, poukazujú aj nižšie percentuálne hodnoty podobnosti. Tieto rozdiely sa týkajú ako početného zastúpenia (IS_j) (tab. 2), tak aj priestorovej prezencie druhov ($IS_{j/G}$) (tab. 3), vrátane tých s vyššou hodnotou FV. V dôsledku sekundárnej sukcesie sa v tomto poraste v následnosti rokov prezentuje vyšší podiel bylinnej zložky, ktorá zväčša nedosahuje kvalitatívne hodnoty niektorých trávnych druhov a d'atelinovín. V prípade zastúpenia tráv sú v tomto poraste percentuálne podiely väčšiny hodnotnejších druhov nižšie (napr. *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis*) a zastúpenie majú aj druhy s nižšou hodnotou FV (*Deschampsia caespitosa*, *Avenula versicolor*, *Avenula pubescens*) (tab. 1). Pri dominantnej bylinnej zložke, tvorenej z časti aj z vyšších, konkurenčne silnejších taxónov (*Aegopodium podagraria*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium rivulare*), ale tiež drevín (*Picea abies*), dochádza k potláčaniu svetlomilných, konkurenčne slabších ale krmovinársky hodnotnejších druhov z čeľade *Fabaceae*. Aj tieto ekologické podmienky prispeli ku kvalitatívnej degradácii nadzemnej fytomasy na kontrolnom variante.

Tabuľka 1 Floristické zloženie porastov (%)

Skupina/druh/variant	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II
Trávy	29,4	40,7	40	34,4	64	48,7	57,9	64,5	52,5	63,8	69,9	69,9	71,7
Bôbovité	6,1	11,2	31,9	5,2	7,7	12,7	7,2	16,2	19	5,3	3,4	3,4	5,3
Ostatné lúčne byliny	61	42,5	23,9	48	24,7	37,5	32,7	17,6	26,1	28,2	23,6	23,6	19,9
Prázdne miesta	3,5	5,6	4,2	12,4	3,6	1,1	2,2	1,7	2,4	2,7	3,1	3,1	3,1

Pozn.: /II – druhá kosba

Tabuľka 2 Podobnosť porastov vo variantoch podľa Jaccardovho indexu podobnosti (IS_J)

Varianty		Spoločné druhy							
		1	2	3	4	5	6	7	8
IS_J	1	100	28	29	29	30	27	26	26
	2	50,00	100	32	33	30	32	28	30
	3	51,79	56,14	100	40	30	36	34	34
	4	50,00	56,90	76,92	100	32	39	35	37
	5	57,69	53,57	52,63	56,14	100	33	28	32
	6	44,26	53,33	63,16	69,64	57,90	100	35	36
	7	47,27	49,12	65,39	66,04	50,91	64,82	100	42
	8	44,83	51,72	61,82	68,52	59,26	64,29	66,67	100

Tabuľka 3 Podobnosť porastov vo variantoch podľa Gleasonovho indexu podobnosti ($IS_{J/G}$)

Varianty		Spoločné druhy							
		1	2	3	4	5	6	7	8
$IS_{J/G}$	1	100	28	29	29	30	27	26	26
	2	78,56	100	32	33	30	32	28	30
	3	79,40	86,87	100	40	30	36	34	34
	4	83,86	86,86	98,02	100	32	39	35	37
	5	85,95	84,80	88,92	89,15	100	33	28	32
	6	78,65	85,76	97,18	97,14	92,89	100	35	36
	7	84,76	80,21	96,08	94,26	89,68	97,09	100	42
	8	81,69	80,31	96,99	96,37	89,10	97,53	98,72	100

Tabuľka 4 Krmovinárska hodnota porastov

	Variant												
	1	2	3	4	5	6	7	8	3/II	4/II	6/II	7/II	8/II
E_{GQ}	43,08	57,96	74,18	56,23	65,86	70,85	67,59	77,54	76,84	69,05	75,35	79,59	82,85

Pozn.: /II – druhá kosba

Obr. 1 Pri absencii využívania sa v poraste rozšírili aj *Aegopogon podagraria* a *Filipendula ulmaria* (ilustračné foto)



Obr. 2 Porasty s prebiehajúcou sekundárnou sukcesiou sa vyznačujú nízkou krmovinárskou hodnotou – variant 1 (foto Ľ. Hanzes)



Obr. 3 Štúdiom floristických zmien možno exaktne dokladovať aj kvalitatívnu hodnotu porastu (foto Ľ. Hanzes)



Kvalita a produkcia využívaného trávneho porastu

Ing. Vladimíra Vargová, PhD., Ing. Zuzana Kováčiková, PhD.

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 rastlinné 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 aj 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. Okrem toho majú porasty pomerne vysokú ekologickú stabilitu, v krajine plnia produkčné a mimoprodukčné funkcie ako retenčnú, biofiltračnú, pôdoochrannú, ekologickú, bio-homeostatickú, rekreačnú, estetickú a kultúrnu. Úroveň hnojenia významne ovplyvňuje produkciu, kvalitu produkcie a druhové zloženie porastov. Konečný efekt správneho hnojenia nezáleží len od úrovne dosiahnutých úrod a kvality krmu, ale i od správneho využívania porastov, a najmä od zhodnotenia krmu v živočíšnej výrobe. So zvyšovaním obsahu acidodetergentnej vlákniny (ADF) klesá stráviteľnosť živín v krmnej dávke a pri prekročení hornej doporučenej hranice neutrálnedetergentnej vlákniny (NDF) klesá príjem krmív a znižuje sa ich využiteľnosť zvieratami.

Materiál a metódy

Pokus bol založený na stanovišti vo Veľkej Lúke v roku 1961 blokovou metódou, v štyroch opakovaníach s veľkosťou pokusnej parcely 32 m², v západnej časti Zvolenskej kotliny, v nadmorskej výške 350 m. V príspevku uvádzame výsledky za rok 2019. Dlhodobý priemer zrážok za vegetáciu je 430 mm a za rok 780 mm. Priemerná denná teplota vzduchu za rok je 9,6 °C a za vegetáciu 16,5 °C. Trávny porast bol z fytocenologického hľadiska charakterizovaný ako zväz *Alopecurion pratensis* (dominantné trávne druhy: *Arrhenatherum elatius* L., *Alopecurus pratensis* L., *Poa pratensis* L., *Agrostis stolonifera* L.; dominantné leguminózy: *Trifolium pratense* L. a *Trifolium repens* L. a ostatné lúčne byliny: *Leontodon hispidus* L. a *Taraxacum officinale* auct non. Web.).

Tabuľka 1 Varianty pokusu

Varianty/ dodané živiny (kg.ha ⁻¹)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Pomer živín N : P : K							
			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 je tvorený desiatimi variantami s rôznou úrovňou hnojenia (tab. 1). Na začiatku vegetačného obdobia bol v celej dávke aplikovaný 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. Pred každou kosbou sme z každého variantu odobrali priemernú vzorku fytomasy s hmotnosťou približne 500 g na stanovenie produkcie a kvality fytomasy – obsah dusíkatých látok (Kjeldahlova metóda), hrubej vlákniny (ADF, NDF), P, K, Ca, Mg a Na.

Výsledky

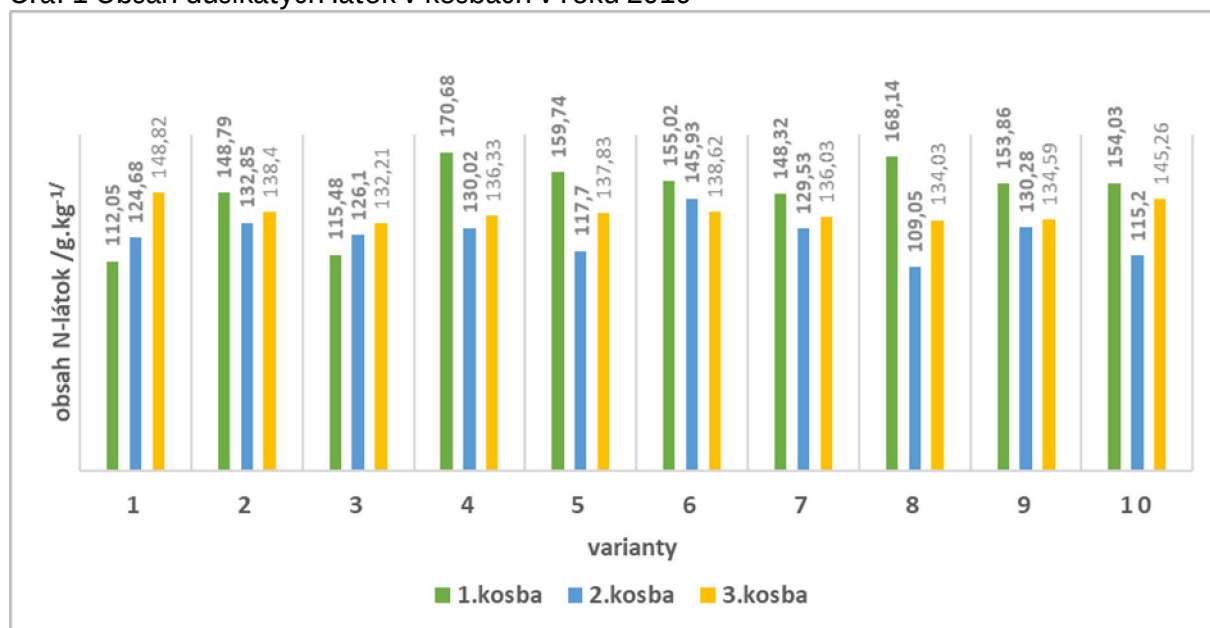
V roku 2019 bolo vegetačné obdobie charakteristické vyššími priemernými teplotami v letnom období (22,0 °C, 20,1 °C, 20,9 °C) a nízkym úhrnom zrážok počas vegetačného obdobia, spolu len 404 mm. Produkcia sušiny v prvej kosbe bola od 1,59 t.ha⁻¹ na variante 2 do 3,98 t.ha⁻¹ na variante 9 s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4 (tab. 2). Varianty 5, 6 a 9, 10 s vyššími dávkami dusíka mali vyššiu produkciu sušiny. V druhej kosbe sa znížila produkcia sušiny a najvyššia (2,24 t.ha⁻¹) bola na variante 10 (pomer živín 1 : 0,15 : 0,4). Produkcia sušiny v tretej kosbe bola ešte nižšia ako v predchádzajúcej, oscilovala od 0,50 (variant 1) až po 1,84 t.ha⁻¹ (variant 5). Za celý rok bola najvyššia produkcia sušiny 7,51 t.ha⁻¹ na variante 10 s dávkou dusíka 200 kg a pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4. Nehnojený variant mal produkciu sušiny o 51 % nižšiu. Varianty 3 a 4 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 dosiahli vyššiu produkciu sušiny o 10 – 14 % ako varianty 7 a 8.

Tabuľka 2 Produkcia sušiny v roku 2019

Variant	1.kosba	2.kosba	3.kosba	Suma
	t.ha ⁻¹	t.ha ⁻¹	t.ha ⁻¹	
1	1,70	1,46	0,50	3,66
2	1,59	1,63	0,90	4,13
3	2,70	1,83	1,30	5,83
4	3,22	1,84	1,39	6,46
5	3,23	2,05	1,84	7,12
6	3,60	2,13	1,45	7,17
7	2,25	1,51	1,24	5,00
8	2,58	1,94	1,28	5,80
9	3,98	1,74	1,47	7,19
10	1,70	2,24	1,58	7,51

V prvej kosbe bol obsah dusíkatých látok najvyšší na variante 4 (170,68 g.kg⁻¹). Varianty s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8 mali vyšší obsah dusíkatých látok a fosforu ako varianty s druhým pomerom, okrem variantu 3 (graf 1, tab. 3). Najvyšší obsah P (4,10 g.kg⁻¹) sme zaznamenali na variante 4. Obsah fosforu nad 3 g.kg⁻¹ bol na všetkých hnojených variantoch, okrem variantu 9. Koncentrácia vápnika bola najvyššia (11,00 g.kg⁻¹) na nehnojenom variante. Na variante 2 sme zistili najvyšší obsah horčíka 3,65 g.kg⁻¹. Koncentrácia sodíka bola vyššia, pohybovala sa v rozpätí od 0,29 g.kg⁻¹ (variant 6) do 0,35 g.kg⁻¹ (variant 1, 5, 9). Hodnoty acidodetergentnej vlákniny (ADF) vysoko prekročovali optimálne hranice (26,7 – 32,8 %). Tieto hodnoty vyjadrujú obsah celulózy, lignínu a lignifikovaných dusíkatých zložiek rastlín, pričom ich podiel v ideálnom prípade by mal byť 17 – 22 % v sušine krmnej dávky. Neutrálnedetergentná vláknina (NDF) vyjadruje obsah acidodetergentnej vlákniny a hemicelulózy a jej optimálny podiel by mal byť 30 – 45 % v sušine. Obsah NDF taktiež vysoko prekročoval tieto hodnoty, pretože boli od 48 (variant 2) do 60,8 % (variant 10).

Graf 1 Obsah dusíkatých látok v kosbách v roku 2019



Pri druhej kosbe sme zaznamenali pokles obsahu dusíkatých látok na všetkých variantoch (graf 1). Ich najvyšší obsah $145,93 \text{ g.kg}^{-1}$ bol na variante 6 s pomerom živín 1 : 0,3 : 0,8. Na variantoch s týmto pomerom živín sme tiež zistili vyššie koncentrácie fosforu, vápnika a horčíka. Najnižší obsah fosforu ($2,32 \text{ g.kg}^{-1}$) bol na variante 10. Variant 2 s PK hnojením sa vyznačoval najvyšším obsahom fosforu, vápnika a horčíka. Sodík bol vo vyššej koncentrácii na variantoch s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4 (tab. 4). Všetky varianty vysoko prekračovali optimálne hranice ADF (28,1 – 33,8 %). Najnižšie hodnoty acidodetergentnej vlákniny sa zistili na variante 1. Varianty 1, 2 a 7 dosiahli obsahy neutrálnedetergentnej vlákniny v optimálnom rozmedzí do 45 % (41,8 – 44,0 %). Ostatné varianty mali tieto hodnoty vyššie, príjem krmív klesol a znížila sa ich stráviteľnosť.

Tabuľka 3 Obsah organických a minerálnych látok v sušine (1. kosba 2019)

Variant	Vláknina g.kg^{-1}	ADF g.kg^{-1}	NDF g.kg^{-1}	P g.kg^{-1}	K g.kg^{-1}	Ca g.kg^{-1}	Mg g.kg^{-1}	Na g.kg^{-1}
1	253,83	287,33	532,64	2,57	16,27	11,00	3,25	0,35
2	252,98	273,71	480,55	3,56	20,85	10,75	3,65	0,32
3	237,71	267,26	491,64	2,77	21,20	11,04	3,49	0,35
4	279,18	291,60	547,09	4,10	22,29	8,59	2,71	0,32
5	289,44	302,20	568,21	3,97	24,06	8,55	3,04	0,35
6	283,30	312,22	577,17	3,42	23,02	7,07	2,38	0,29
7	250,07	271,58	523,90	3,35	21,27	7,58	2,87	0,30
8	291,05	297,03	533,51	3,41	19,32	7,53	3,47	0,32
9	307,38	307,59	589,46	2,91	19,88	6,04	3,03	0,35
10	296,95	328,30	608,68	3,18	20,46	60,4	2,62	0,32

V tretej kosbe sa mierne zvýšil obsah dusíkatých látok (tab. 5). Nehnojený variant dosiahol najvyšší obsah N-látok, a to $148,82 \text{ g.kg}^{-1}$. Druhý najvyšší obsah $145,26 \text{ g.kg}^{-1}$ bol na variante 10 s 200 kg dávkou dusíka. Všetky varianty mali v tejto kosbe jeho vyšší obsah. Najvyšší obsah fosforu $4,05 \text{ g.kg}^{-1}$ sme zaznamenali na variante 6. Nižšiu koncentráciu P sme

zaznamenali na variantoch 7 až 10 s pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4, pričom najnižšia bola na variante 9. Varianty s týmto pomerom dosiahli vyššie hodnoty koncentrácií draslíka, vápnika, horčíka a aj sodíka. Vápnik a horčík bol v najvyššej koncentrácii na variante 1. Hodnoty ADF (23,5 – 33,3 %) a NDF (46,1 – 59,0 %) na všetkých variantoch vysoko prekračovali optimálne hranice. Klesla stráviteľnosť energie a živín v kŕmnej dávke v dôsledku zvyšovania obsahu ADF a pri prekročení optimálnych hodnôt neutrálnedetergentnej vlákniny (NDF) môže nastať zníženie príjmu krmív a ich využiteľnosť zvieratami.

Tabuľka 4 Obsah organických a minerálnych látok v sušine (2. kosba 2019)

Variant	Vláknina g.kg ⁻¹	ADF g.kg ⁻¹	NDF g.kg ⁻¹	P g.kg ⁻¹	K g.kg ⁻¹	Ca g.kg ⁻¹	Mg g.kg ⁻¹	Na g.kg ⁻¹
1	252,88	281,36	418,65	2,77	15,78	10,03	4,97	0,31
2	251,09	305,99	440,73	3,78	14,58	16,85	4,95	0,28
3	246,06	283,62	452,88	3,12	14,18	13,72	4,80	0,25
4	267,58	314,76	514,98	3,46	13,44	10,59	4,60	0,33
5	272,55	300,49	488,52	3,28	17,43	11,24	4,29	0,33
6	292,05	306,79	526,68	3,69	21,39	9,37	3,36	0,28
7	245,15	283,40	442,17	2,76	14,96	12,50	4,32	0,44
8	279,52	291,16	502,41	2,94	15,68	9,36	4,10	0,39
9	266,20	302,71	509,21	3,06	14,94	9,38	4,13	0,33
10	301,48	337,85	558,99	2,32	13,78	7,19	3,33	0,28

Tabuľka 5 Obsah organických a minerálnych látok v sušine (3. kosba 2019)

Variant	Vláknina g.kg ⁻¹	ADF g.kg ⁻¹	NDF g.kg ⁻¹	P g.kg ⁻¹	K g.kg ⁻¹	Ca g.kg ⁻¹	Mg g.kg ⁻¹	Na g.kg ⁻¹
1	228,28	279,10	493,17	3,33	17,02	13,40	5,69	0,26
2	249,70	284,53	461,21	3,50	17,36	13,39	5,29	0,29
3	246,94	301,74	521,23	3,34	18,42	10,83	4,60	0,29
4	279,93	333,42	571,37	3,94	16,91	8,93	3,97	0,26
5	281,31	323,37	546,34	3,51	18,01	8,30	3,77	0,26
6	273,46	320,55	590,02	4,05	18,04	8,01	3,30	0,26
7	239,10	302,09	521,96	3,14	15,98	10,25	4,80	0,26
8	249,90	302,86	512,15	3,54	18,86	10,86	4,69	0,31
9	230,96	235,28	478,57	3,11	27,50	11,49	4,97	0,31
10	255,90	315,62	527,75	3,39	20,44	11,14	4,22	0,31

Záver

V roku 2019 najvyššiu produkciu sušiny 7,51 t.ha⁻¹ sme zaznamenali na variante s dávkou dusíka 200 kg.ha⁻¹, fosforu 30 kg.ha⁻¹ a draslíka 80 kg.ha⁻¹ (pomer živín 1 : 0,15 : 0,4). Vo všetkých kosbách varianty 3 až 6 dosiahli vyšší obsah dusíkatých látok a fosforu, a varianty 7 až 10 mali vyššiu koncentráciu sodíka. V prvej kosbe disponovali varianty 3 až 6 vyššími obsahmi vápnika a draslíka, v druhej kosbe vápnika a horčíka. Varianty 7 až 10 dosiahli vyššiu koncentráciu K, Ca, Mg a Na v tretej kosbe. Hodnoty ADF (23,5 – 33,3 %) a NDF (46,1 – 59,0 %) na všetkých variantoch vysoko prekračovali optimálne hranice. Výnimkou boli varianty v druhej kosbe - nehnojený, PK variant a variant s 50 kg N.ha⁻¹ a pomerom živín 1 : 0,15 : 0,4 - kedy obsahy NDF boli (41,8 – 44,0 %) v optimálnom rozmedzí.

Porovnanie produkcie a obsahu živín trvalých trávnych porastov nachádzajúcich sa na pôdnom type kambizem

Ing. Miriam Kizeková, PhD., Ing. Jozef Čunderlík, PhD., Ing. Zuzana Dugátová, Ing. Mariana Jančová, PhD., Ing. Ľubica Jančová, Ing. Zuzana Kováčiková, PhD., Ing. Vladimíra Vargová, PhD.

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

Kambizeme sú najviac rozšíreným pôdnym typom na Slovensku a pokrývajú približne 27 % poľnohospodárskej pôdy. Pôvodnou vegetáciou na týchto pôdach boli listnaté lesy. Názov kambizem je odvodený z latinského slova „cambiare“ zmeniť. Materské horniny sú nekarbonátové sedimenty s dostatkom materiálu, ktorý zvetráva, pričom sa postupne uvoľňujú živiny. Sú to stredne úrodné pôdy a vyskytujú sa v teplej, mierne suchej až chladnej horskej klimatickej oblasti. Vyznačujú sa schopnosťou zadržiavať vodu. Pre kambizeme je charakteristická vysoká variabilita, ktorá sa odráža v existencii mnohých subtypov a variet (obrázok 1 a 2). Z hľadiska pestovania poľnohospodárskych plodín sa na kambizemi pestuje raž, jačmeň, cukrová repa, repka olejná, ale aj lucerna, ľan. Pretože sa kambizeme nachádzajú takmer vo všetkých pohoriach Slovenska, je prirodzené, že sa na nich vyskytujú aj trvalé trávne porasty (TTP).

V roku 2019 prebiehal na pôdnom type kambizem monitoring kvantitatívnych a kvalitatívnych vlastností trvalých trávnych porastov nachádzajúcich sa na strednom Slovensku. Na Králikoch (Kremnické vrchy, 715 m n. m., chladná agroklimatická oblasť) a na Suchom vrchu (Kremnické vrchy, 420 m n. m., teplá agroklimatická oblasť) sa nachádzali lúčne porasty. V Dolnej Lehote (Nízke Tatry, 480 m n. m., mierne teplá agroklimatická oblasť) a v Ráztoke

Obrázok 1 Kambizem – Dolná Lehota



Obrázok 2 Kambizem – Suchý vrch



(Nízke Tatry, 480 m n. m., mierne teplá agroklimatická oblasť) boli hodnotené pasienkové porasty. Variabilita agrochemických vlastností kambizeme pod TTP je zreteľná v tabuľke 1. Pôdna reakcia sa pohybovala od silne kyslej na stanovišti Suchý vrch po slabokyslú v Dolnej Lehote a Ráztoke. Pôdy sa vyznačovali nízkym obsahom prijateľného fosforu, vyhovujúcou až vysokou koncentráciou draslíka, a veľmi vysokou zásobou horčíka.

Tabuľka 1 Agrochemické vlastnosti pôdy jar 2019 (0-150 mm)

Stanovište	pH (KCl)	C _{ox}	Humus	N	P	K	Mg
		g.kg ⁻¹			mg.kg ⁻¹		
Králiky	5,23	19,90	34,31	2,83	8,93	79,38	344,05
Suchý vrch	4,68	26,38	45,47	2,21	1,62	127,82	751,00
Dolná Lehota	6,25	27,35	47,16	2,35	4,88	205,22	1172,87
Ráztoka	6,10	29,98	51,68	2,50	20,70	241,87	1038,03

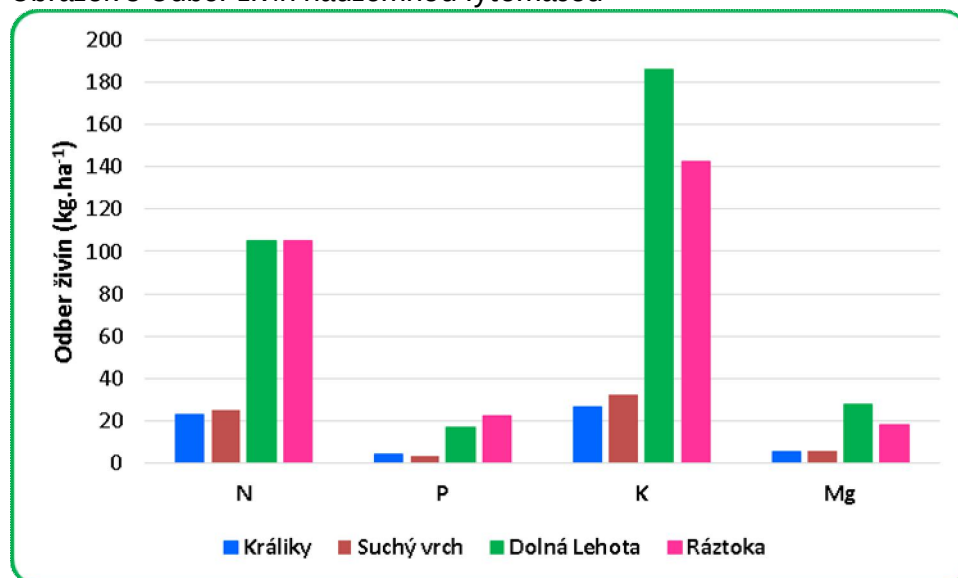
Pre stanovištia Suchý vrch a Králiky bola charakteristická nízka úroda sušiny (tabuľka 2), zatiaľ čo na pasienkových porastoch v Dolnej Lehote a v Ráztokke sme zaznamenali dvojnásobne vyššiu produkciu (4,47 t.ha⁻¹ a 3,88 t.ha⁻¹). Obsah dusíkatých látok (NL) v priemere dosiahol optimálne hodnoty, hoci TTP na Králikoch bol na NL chudobný. Koncentrácia vápnika neprekračovala limitné hodnoty. Zásobenosť pôdy fosforom a horčíkom sa prejavila aj na koncentrácii týchto prvkov v trávnej fytomase. Deficit fosforu sme zaznamenali na Suchom vrchu, kde obsah prijateľného fosforu dosahoval kriticky nízke hodnoty. Naopak, pre všetky porasty bola v nadzemnej fytomase charakteristická vysoká koncentrácia horčíka aj draslíka.

Tabuľka 2 Úroda (t.ha⁻¹) a obsah živín (g.kg⁻¹) v nadzemnej fytomase

Stanovište	Úroda	NL	P	K	Ca	Mg
Králiky	1,76	100,69	3,54	17,15	8,06	4,09
Suchý vrch	1,47	112,29	2,16	21,30	9,74	4,15
Dolná Lehota	4,47	124,95	3,50	30,81	10,14	5,70
Ráztoka	3,88	122,76	4,88	27,94	7,65	4,00

Odber živín bol ovplyvnený úrodou sušiny a obsahom živín v nadzemnej fytomase. Najviac živín preto odčerpali trvalé trávne porasty v Dolnej Lehote a Ráztokke. Ak trávne porasty na Králikoch a Suchom vrchu v priemere odčerpali 4 kg P.ha⁻¹, 30 kg K.ha⁻¹ a 5,5 kg Mg.ha⁻¹, tak pasienkové porasty v Dolnej Lehote a Ráztokke odčerpali 4-násobne viac fosforu a draslíka, a až 5-násobne viac horčíka (obrázok 3).

Obrázok 3 Odber živín nadzemnou fytomasou



Porovnanie produkčných a živinových parametrov trvalých trávnych porastov ukázalo variabilitu agrochemických vlastností kambizeme pod trávnymi porastami. Kyslá pôdna reakcia na stanovišti Suchý vrh podmieňuje veľmi nízky obsah prijateľného fosforu v pôde a následne aj jeho nižšiu koncentráciu v nadzemnej fytomase. Dobrým produkčným potenciálom sa vyznačujú kambizeme so slabou kyslou reakciou v Dolnej Lehote a Ráztoke.

Obnova trávnych porastov poškodených lesnou zverou

Ing. Zuzana Kováčiková, PhD., Ing. Vladimíra Vargová, PhD.

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

Treba si uvedomiť, že v súčasnosti máme na Slovensku, ale aj v iných okolitých štátoch, obrovské výmery nevyužitých a neobhospodarovaných pasienkov, hlavne z dôvodu poklesu početnosti oviec a hovädzieho dobytku. Tieto porasty degradujú, zarastajú, kvalita trvalých trávnych porastov (TTP) sa neustále zhoršuje a tým sa samozrejme veľmi ochudobňuje aj potravná báza zveri. Týmto nežiaducim procesom sa súčasne narúša a mení aj ráz krajiny a klesá biodiverzita (napr. stráca sa brusnica a mnohé ďalšie svetlomilné druhy rastlín). Ďalším nežiaducim procesom narušenia TTP je v súčasnosti zvýšenie počtu diviacej zveri. Tá v dôsledku hľadania potravy, narúša – rozrýva porasty nielen poľnohospodárskych plodín, ale aj trávnych porastov. Dochádza tak k zníženiu kvality a produkcie biomasy, lúky sa ťažšie mechanicky obhospodarujú a nepridáva to ani na atraktivite. TTP zvyšujú úživnosť poľovných revírov a vo vegetačnom i mimovegetačnom období predstavujú pre zver významný zdroj potravy.

Možno konštatovať, že v porovnaní s neobhospodarovanými porastami, ošetrovaním dochádza k významnému zlepšeniu kvality a k zvýšeniu produkcie ich biomasy. Zvyšuje sa druhové zastúpenie rastlín, čím sa zvýši aj diverzita TTP. Zvýši sa tak aj atraktivita trávnych porastov pre raticovú zver, ktorá najviac trpí v dôsledku nekvalitných a ohrozených TTP. Okrem toho, vyššia produkcia biomasy umožňuje užívateľom pripraviť na zimné obdobie väčšie množstvo kvalitného objemového krmiva pre zver aj z menšej plochy. Zúrodňovanie a obnovu trvalých trávnych porastov možno zabezpečiť bezorbovou sejbou datelino-trávnych miešaniek. Dosiahnu sa tým hodnotné kvalitné vysoko produkčné trávne porasty, ktoré sa ale musia udržiavať, najmä kosením.

Pokus bol založený na stanovišti Králiky, ktorú obhospodaruje Poľnohospodárske družstvo Podlavice. Stanovište sa nachádza v nadmorskej výške 460 m. Oblasť patrí do regiónu Kremnických a Starohorských vrchov a je zaradená do klimatickej oblasti mierne teplej. Dlhodobý priemer teplôt vzduchu za rok je 8,0 °C, za vegetáciu 14,3 °C. Úhrn dlhodobých ročných zrážok je 819,5 mm a za vegetačné obdobie 431,5 mm. Pôdny typ je kambizem, pôdny druh hlinitá až hlinito piesočnatá pôda. Pôdotvorným substrátom sú zvetraliny svahovitých vulkanických a vápencových hornín. Pokus bol založený na jar v roku 2019 metódou dlhých blokov na stanovišti Králiky na poškodených plochách lesnou zverou (tab. 1). Plocha jedného variantu je 100 m² (5 × 20 m), v štyroch opakovaníach (veľkosť jedného opakovania je 5 × 5 m).

Na jar bola pokusná plocha pred zrealizovaním prísevu upravená (ošetrená) bránami na prieč (na kríž). Variant 1 - pôvodný porast zostal bez úpravy. Následne sa vykonal prísev miešanky

s výsevkom 38 kg.ha⁻¹ sejačkou PNEUMATIC BOX. Zloženie miešanky: ďateľina lúčna (Margot 5 %), ďateľina plazivá (Rivendel 13 %), kostrava lúčna (Levočská 13 %), kostrava červená (Levočská 13 %), lipnica lúčna (Slezanka 5 %), kostravovec (Bečva 13 %), mätonoh trváci (Mustang 19 %), timotejka lúčna (Levočská 19 %).

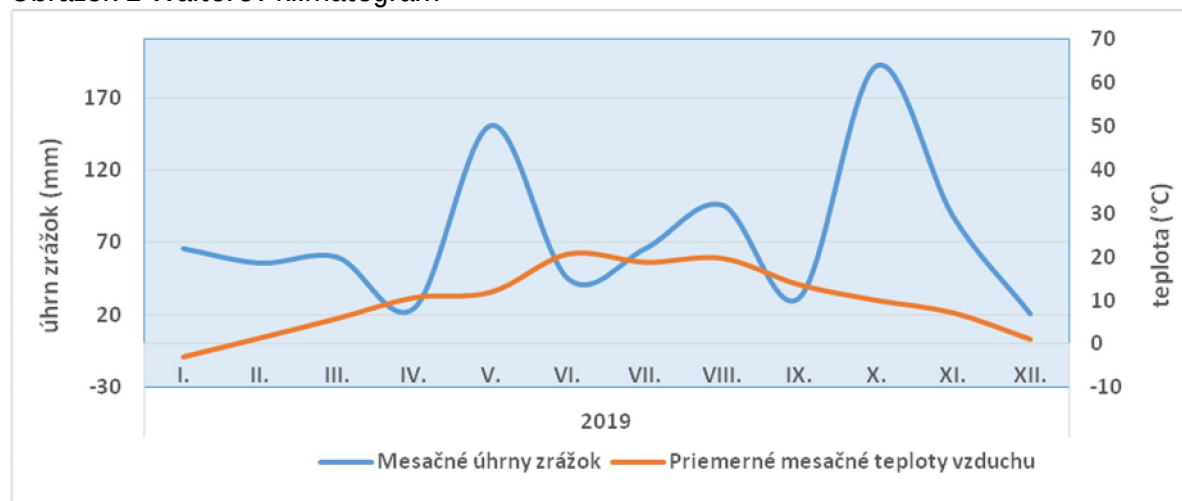
Tabuľka 1 Varianty pokusu

Variant	Popis
1	Pôvodný porast
2	Porast ošetrovaný bránami (na prieč – na kríž)
3	Porast ošetrovaný bránami + prísev
4	Porast ošetrovaný bránami + prísev + výživa (30 kg P : 40 kg K)
5	Porast ošetrovaný bránami + prísev + výživa (60 kg N : 30 kg P : 40 kg K)
6	Porast ošetrovaný bránami + prísev + výživa (90 kg N : 30 kg P : 40 kg K)

Ďalším krokom bolo zrealizovanie tzv. presvetľovacej kosby - pri výške porastu 20 - 25 cm. Po presvetľovacej kosbe sa uskutočnila produkčná kosba a jednorazovo sme aplikovali uvedené dávky živín vo forme LAD, superfosfátu a draselnej soli. Termíny kosieb: 1. kosba - v čase klasenia prevládajúcich druhov tráv, 2. kosba - 6 až 8 týždňov po prvej kosbe, 3. kosba - 8 až 10 týždňov po druhej kosbe. Pred kosbou sa robila floristická analýza metódou projektívnej dominancie na určenie všetkých rastlinných druhov prítomných v poraste. Pri prisievaných porastoch sa zrealizovalo hodnotenie zapojenosti porastu. Zapojenosť porastu - bodové vyjadrenie podľa klasifikátora pre trávy. Hodnoteným znakom bola zapojenosť porastu, ktorá je vyjadrená na stupnici od 1 do 9, pričom 1 je veľmi slabá zapojenosť (< 20 %) a 9 je veľmi dobrá zapojenosť porastu (> 99 %). Po skosení variantov bola odobratá priemerná vzorka zelenej fytomasy (cca 500 g) na stanovenie produkcie sušiny.

Rok 2019 bol zrážkovo (949 mm) nadpriemerným rokom. Z Walterovho klimatogramu (obr. 1) vyplývajú dve obdobia, v ktorých dominovali zrážky nad teplotou, a to na začiatku (máj - 151 mm) a na konci sledovaného roku (november - 192 mm). Najnižší úhrn sa zaznamenal na začiatku vegetačného obdobia, v mesiaci apríl - len 25 mm. Walterov klimatogram poukazuje taktiež na pomerne suché obdobie počas vegetačného obdobia, v ktorom dominovali teploty nad zrážkami. V júni a auguste bola najvyššia priemerná mesačná teplota vzduchu 20,8 a 19,8 °C. Priemerná teplota za vegetáciu bola na úrovni 15,9 °C a priemerná teplota vzduchu za rok bola 9,8 °C.

Obrázok 1 Walterov klimatogram



Floristické hodnotenie porastov sme robili pred každým využitím (kosbou) pokusnej parcelky metódou redukovanej projektívnej dominancie hlavných floristických skupín tráv, leguminóz, ostatných bylín a prázdnych miest. V prvom roku bola realizovaná presvetľovacia kosba. Trávny porast mal pred kosbou 72 až 78 %-né zastúpenie tráv. Z trávnych druhov mali najvyššiu pokryvnosť *Dactylis glomerata* L. a *Festuca arundinacea* L. Ďalšími druhmi, prítomnými v poraste boli *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv., *Festuca rubra* L., *Trisetum flavescens* L., *Poa pratensis* L. a *Festuca pratensis* L. Najnižšie zastúpenie sme zaznamenali pri floristickej skupine leguminóz (8 - 11 %). Z nich mala dominantné postavenie predovšetkým *Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L. a *Vicia tenuifolia* L. Byliny prezentovali v poraste predovšetkým *Hypericum perforatum* L., *Knautia arvensis* L. (Coul.) a *Galium mollugo* L. Prázdne miesta sme zaznamenali na variantoch 5 a 6. Ich výskyt bol spôsobený predovšetkým opakovaným poškodením lesnou zverou. Najvyššiu pokryvnosť (18 %) mali bylinné druhy na prisievanom variante s PK hnojením (variant 4).

Tabuľka 2 Pokryvnosť agrobotanických skupín (%)

Floristická skupina	Kosba	Varianty					
		1	2	3	4	5	6
Trávy	1	78	73	74	72	73	77
Leguminózy		8	11	8	10	11	8
Byliny		13	16	17	18	14	12
Prázdne miesta		1	0	0	0	2	3
Trávy	2	74	70	66	63	63	66
Leguminózy		9	13	13	14	15	14
Byliny		17	16	21	23	22	20
Prázdne miesta		0	1	0	0	0	0

V druhej kosbe sa percentuálne zastúpenie jednotlivých floristických skupín a aj zastúpenie jednotlivých rastlinných druhov výrazne nemenilo. Trávne druhy, aj keď sme zaznamenali ich zníženie, si udržali dominantné postavenie v poraste (tab. 3). Najvýraznejšie zníženie bolo na prisievanom poraste s vyššou dávkou NPK hnojenia (pokles o 11 %). Výraznejší pokles bol na všetkých prisievaných variantoch v porovnaní s pôvodným porastom a porastom ošetrovaným bránami. Trávne druhy prezentovali v poraste predovšetkým *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv., *Festuca rubra* L., *Lolium perenne* L., *Dactylis glomerata* L., *Trisetum flavescens* L. a *Poa pratensis* L. Druhy z floristickej skupiny bylín svoju pokryvnosť zvýšili, ich podiel sa pohyboval od 17 % do 23 %. Zvýšenie percentuálneho zastúpenia bylinných druhov bolo predovšetkým na prisievaných variantoch. Z nich mali dominantné postavenie *Hypericum perforatum* L., *Galium mollugo* L., *Centaurea jacea* L. a *Achillea millefolium* L. Percentuálne zastúpenie leguminóz, sa v porovnaní s prvou kosbou, taktiež zvýšilo. Najvýraznejšie na variante 3 a 6 (o 6 %). Z leguminóz opäť prevládali *Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L. a *Vicia tenuifolia* L. (tab. 2). Pri hodnotení zapojenosti navrhutej miešanky v prvom termíne hodnotenia porastu bola najlepšie zapojená miešanka na variante 6 (85 %). To v bodovom vyjadrení podľa klasifikátora pre trávy zodpovedá 6 bodom (stredná až dobrá zapojenosť). Na ďalších prisievaných variantoch bola zapojenosť druhov stredná (t.j. 5 bodov). Percentuálne zastúpenie trávnych a leguminózných druhov sa pohybovalo na úrovni 82 a 84 %. V druhom termíne pri hodnotení porastov opäť najlepšiu zapojenosť vykazoval prisievaný variant 6, s vyššou dávkou NPK hnojenia. Zapojenosť bola stredná (80 %) a podľa deväť bodovej stupnice zodpovedala 5 bodom. Na variante 3 miešanka vykazovala slabú až strednú

zapojenosť, aj keď pokrývnosť tráv a leguminóz bola na úrovni 79 %. Rovnakú zapojenosť vykazoval aj variant hnojený PK a variant hnojený s dávkou 60 kg N : 30 kg P : 40 kg K (tab. 3).

Tabuľka 3 Hodnotenie zapojenosti vysiateho druhu podľa klasifikátora pre trávny

Prisievané porasty	Zapojenosť porastu - pokrývnosť vysiateho druhu			
	Termíny hodnotenia			
	1.kosba		2.kosba	
	%	body	%	body
3	82	5	79	4
4	82	5	79	4
5	84	5	78	4
6	85	6	80	5

% - percentuálne zastúpenie tráv a leguminóz, body – stupnica hodnotenia zapojenosti

Najvyššiu produkciu sušiny v prvom roku sledovania dosiahol prisievaný variant 6, pobraňený s výživou na úrovni 90 kg N : 30 kg P : 40 kg K. Produkcia bola 4,76 t.ha⁻¹. Varianty 2 až 5 mali produkciu sušiny nad 2 t.ha⁻¹. Pôvodný porast mal produkciu sušiny v priebehu roka najnižšiu (1,47 t.ha⁻¹). Pri porovnaní kosieb bola produkcia na všetkých sledovaných variantoch v 1. kosbe na veľmi nízkej úrovni (tab. 4). Pôvodný porast dosiahol produkciu sušiny v prvej (presvetľovacej kosbe) 0,68 t.ha⁻¹. Pôvodný, ale pobraňený porast, mal produkciu sušiny vyššiu (0,92 t.ha⁻¹). Zvýšenie sme zaznamenali aj pri prisievaných porastoch. Výnimku predstavuje len variant 5, kde bola zaznamenaná produkcia sušiny na úrovni 0,30 t.ha⁻¹. Nízka produkcia bola spôsobená aj poveternostnými podmienkami (vysoká teplota vzduchu a nízky úhrn zrážok počas vegetačného obdobia) v čase prvej kosby. Ale aj tým, že porast na danom variante bol poškodený lesnou zverou (tab. 4). Najvyššiu produkciu sušiny 1,06 t.ha⁻¹ dosiahol prisievaný variant 4, pobraňený a s PK hnojením. Prisievaný porast s vyššou dávkou NPK hnojenia dosiahol produkciu sušiny 0,68 t.ha⁻¹. V druhej kosbe sme zaznamenali zvýšenie produkcie sušiny na všetkých sledovaných variantoch. Najvýraznejšie na variante 6, produkcia bola na úrovni 4,08 t.ha⁻¹. Výrazné zvýšenie produkcie sušiny sme zaznamenali aj na prisievanom variante s nižšou dávkou NPK hnojenia (o 1,74 t.ha⁻¹). Najmenší nárast v produkcii sušiny v druhej kosbe bol na prisievanom variante s PK výživou (1,11 t.ha⁻¹). Pôvodný porast mal najnižšiu produkciu sušiny (0,79 t.ha⁻¹) v porovnaní s jednotlivými variantmi.

Tabuľka 4 Produkcia sušiny v t.ha⁻¹

Kosba	Variant					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	0,68	0,92	0,79	1,06	0,30	0,68
2	0,79	1,12	2,09	1,11	2,04	4,08
Spolu	1,47	2,04	2,88	2,17	2,34	4,76

Na základe výsledkov v daných podmienkach odporúčame poškodené trávne porasty pobraňiť, zrealizovať prísev vhodnej d'atelinotrávnej miešanky a z hľadiska produkcie, požadovanej kvality a kvantity, odporúčame dávku hnojenia 90 kg N : 30 kg P : 40 kg K.

Zlepšenie produkčnej účinnosti a kvality pasienkového porastu

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

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

Jedným z predpokladov trvalo udržateľného rozvoja poľnohospodárstva v budúcom období je udržanie súčasnej výmery poľnohospodárskej pôdy v dobrom poľnohospodárskom stave. Vytvorené poloprírodné porasty sú ovplyvňované spôsobom a intenzitou obhospodarovania. Hlavnými indikátormi nevhodného obhospodarovania je ponechanie porastov bez využívania, alebo naopak nadmerné využívanie a potenciálna klimatická zmena. V dôsledku týchto vplyvov sa narúša funkčnosť ekosystému a ohrozuje sa súčasný aj budúci stav trávnych porastov. Ak trávne porasty prestaneme obhospodarovať, nastáva proces sekundárnej sukcesie. Pôvodné štruktúry trávnych porastov sa menia na nové spoločenstvá so zvýšeným zastúpením krmovinársky málo hodnotných druhov tráv a bylín. Plochy zarastajú vegetáciou, v ktorej väčšinou prevláda jeden z konkurenčne najsilnejších druhov a postupne podliehajú silnej expanzii lesných drevín.

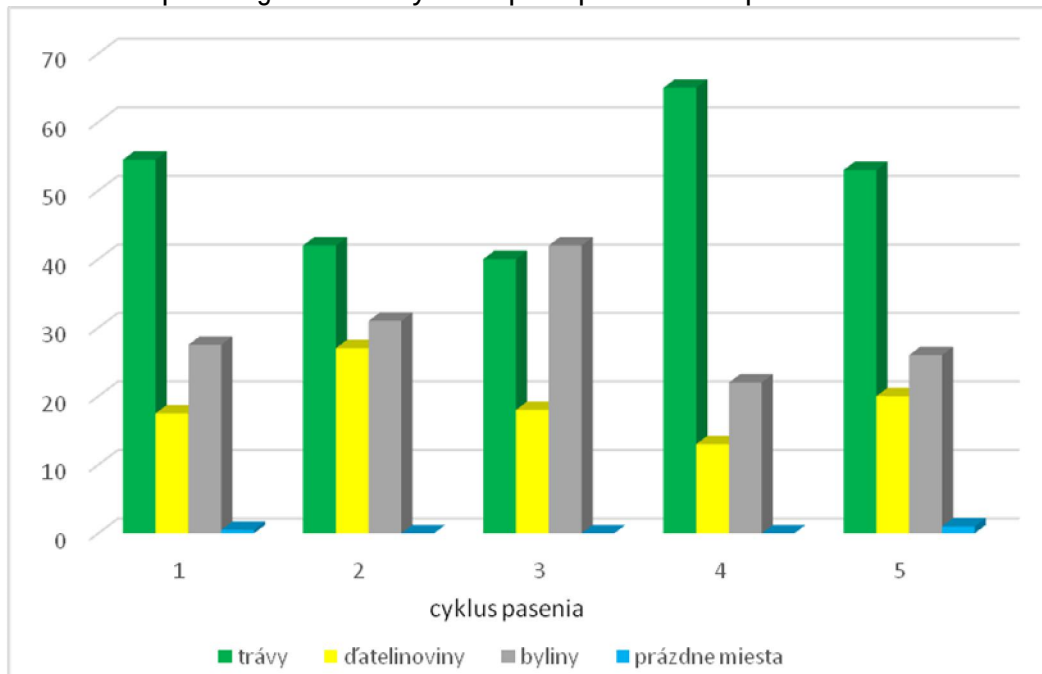
Kvalita trávnych porastov sa hodnotí podľa produkcie fytomasy v sušine, prírastkov hmotnosti a produkcie mlieka chovaných hospodárskych zvierat. Na to, aby sme dosiahli požadovanú kvalitu živočíšnej produkcie je potrebná adekvátne kvalita fytomasy porastov v pasienkových chovoch hospodárskych zvierat. Jednou z možností a v súčasnom období najrozšírenejším spôsobom zvýšenia produkčného potenciálu a optimalizácie kvality pasienkových porastov je doplnenie produkčnejších a kvalitnejších druhov do pôvodného porastu bezorebným prísevom. Podstatou prísevu pomocou bezorbovej sejačky je vytvorenie ryhy v trávnom poraste, do ktorej sú uložené semená tráv a ďatelinovín a následne prikryté pôdou, prípadne utužené prítlačným valcom. Fytomasa kvalitných pasienkov zaisťuje pasúcim sa zvieratám biologicky hodnotné živiny, poskytuje bohatý obsah vitamínov a minerálnych látok, ktoré sú transformované prostredníctvom zvierat do produktov.

V poloprevádzkovom pokuse na pasienkoch využívaných v chove oviec sa sledoval pôvodný trávny porast a porast s prísevom ďatelinotrávnej miešanky. Pasienok bol rozdelený na dve rovnaké pokusné plochy, pričom jeden variant sa prisial ďatelinotrávnou miešankou v zložení: ďatelina lúčna, ďatelina plazivá, mätonoh trváci, mätonoh jednoročný, kostrava lúčna, kostrava červená, kostrava trsteníkovitá, lipnica lúčna a medzirodové hybridy tráv (MRH) festukoidného a lolioidného typu. Druhý variant tvoril pôvodný pasienkový porast bez prísevu, ktorý slúžil ako kontrola.

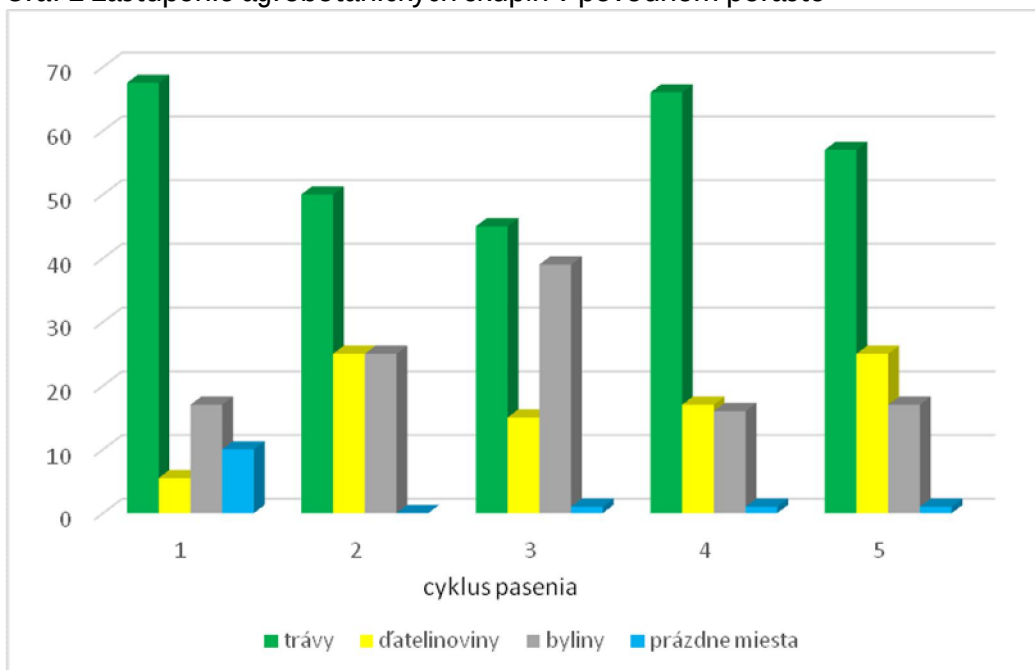
Zastúpenie agrobotanických skupín v prisievanom poraste v % je znázornené na grafe 1. Prisiaty porast bol v máji po príseve dobre zapojený a plošný výskyt prázdnych miest dosahoval max. 1 %. Vysiate druhy tvorili 65 %, pričom najvyššie zastúpenie dosiahli MRH, mätonoh trváci, mätonoh jednoročný a ďatelina lúčna. V porovnaní s 1. pasienkovým cyklom sa v 2. a 3. pasienkovom cykle pokryvnosť tráv znížila a opätovný nárast sme zaznamenali v 4. pasienkovom cykle. Opačný trend pokryvnosti zaznamenali byliny s maximom v 3. pasienkovom cykle. Priemerná pokryvnosť ďatelinovín za vegetačné obdobie bola 19 %, pričom najvyššie zastúpenie dosiahli v 2. pasienkovom cykle (27 %). Na pôvodnom trávnom poraste dominovali počas vegetačného obdobia trávy. Dynamika zastúpenia jednotlivých

agrobotanických skupín na tomto poraste v jednotlivých pasienkových cykloch bola podobná prasiatemu trávnenému porastu. Výnimkou bol 1. pasienkový cyklus, kedy sa pôvodný trávny porast vyznačoval vyšším zastúpením prázdnych miest a nízkou pokryvnosťou ďatelinovín (graf 2).

Graf 1 Zastúpenie agrobotanických skupín v prisievanom poraste

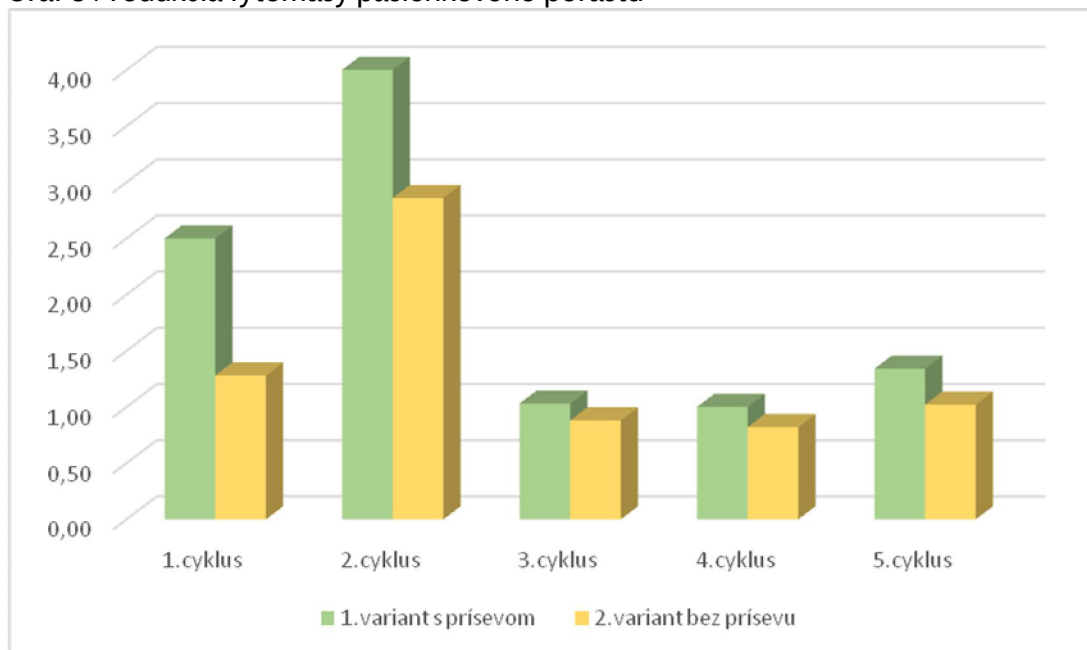


Graf 2 Zastúpenie agrobotanických skupín v pôvodnom poraste



V sledovanom vegetačnom období, v 5.cykloch pasienia sa odbermi nadzemnej fyto-masy zisťovala produkcia pasienka (graf 3). Pôvodný pasienkový porast poskytol za pasienkovú sezónu celkovú produkciu 6,86 t.ha⁻¹ a prisievaný porast 9,87 t.ha⁻¹ sušiny.

Graf 3 Produkcia fytomasy pasienkového porastu



Obsah živín je uvedený v tabuľke 1. Sušina porastu sa pohybovala v rozpätí od 244,22 - 339,41 g.kg⁻¹. Nižší obsah sušiny a vlákniiny a vyšší obsah N-látok vo všetkých pasienkových cykloch mal variant 1 s prísevom ďatelinotrávnej miešanky. Vyšší obsah ADV a rovnako aj NDV sme zaznamenali pri variantoch pôvodného pasienkového porastu oproti variantu s prísevom vo všetkých pasienkových cykloch. Priemerný obsah P vo fytomase sa nachádzal v rozpätí od 3,57 do 6,53 g.kg⁻¹ sušiny. Najnižší priemerný obsah Ca sme zistili v sušine fytomasy z 1. variantu 2. cyklu pasenia. Priemerný obsah Na sa pohyboval v rozpätí od 0,25 do 0,41 g.kg⁻¹. Koncentrácia draslíka bola 17,12 g.kg⁻¹ - 42,75 g.kg⁻¹ pre zelené krmivá nad úroveň optimálneho obsahu. Optimálna hladina draslíka v krmive je 20 g.kg⁻¹. Obsah Mg sa pohyboval v rozpätí od 2,93 do 4,68 g.kg⁻¹ sušiny. V praktických podmienkach sa odporúča počas celého pasienkového obdobia zvieratám zabezpečiť dostatok minerálnych látok formou minerálnych lizov.

Tabuľka 1 Obsah živín vo fytomase pasienkového porastu

Cyklus	Variant	Sušina	NL	Vláknina	ADV	NDV	P	K	Na	Ca	Mg
		g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹ sušiny								
1	1	245,26	161,84	203,33	236,19	415,85	3,88	30,48	0,32	7,04	3,83
	2	295,02	133,65	229,62	268,95	469,72	3,60	23,45	0,41	7,80	4,02
2	1	226,92	111,63	300,35	330,82	543,53	3,57	24,66	0,25	6,10	2,93
	2	283,03	105,58	301,11	335,25	548,54	3,97	25,47	0,25	6,97	3,37
3	1	244,22	149,12	300,47	300,47	381,74	6,53	42,75	0,28	13,32	4,57
	2	245,34	124,67	315,36	315,36	473,34	5,20	32,26	0,28	10,70	4,49
4	1	321,46	141,81	271,68	342,74	518,64	5,30	21,52	0,26	9,47	4,48
	2	339,41	124,95	293,53	373,58	563,26	4,99	17,12	0,25	8,31	4,06
5	1	256,89	157,98	220,97	286,01	449,34	6,15	32,76	0,27	8,74	4,68
	2	295,57	139,94	242,28	314,66	483,99	5,78	30,4	0,26	8,32	4,62

Variant 1 – prísev ďatelinotrávnej miešanky, variant 2 - pôvodný pasienkový porast

Výživná hodnota fytomasy pasienkového porastu a jeho potenciálna produkčná účinnosť vyjadrená PMP sú uvedené v tabuľke 2. Vyššími hodnotami PDIN a potenciálnej PMP_{PDIN} sa charakterizoval porast 1.variantu s prísевom ďatelinotrávnej miešanky oproti 2. variantu pôvodného pasienkového porastu.

Tabuľka 2 Výživná hodnota fytomasy a potencionalna produkčná účinnosť porastu

Cyklus	Variant	ME	NEL	NEV	PDIE	PDIN	PMP_{NEL}	PMP_{PDIN}
		MJ. kg^{-1} sušiny			g. kg^{-1} sušiny		kg FCM	
1	1	8,77	5,08	4,79	88,50	102,94	1,62	2,06
	2	8,82	5,12	4,85	82,63	85,01	1,64	1,70
2	1	8,66	5,03	4,77	76,77	71,00	1,61	1,42
	2	8,69	5,05	4,78	75,50	67,15	1,61	1,34
3	1	8,54	4,93	4,61	83,67	94,85	1,57	1,90
	2	8,68	5,03	4,74	79,42	79,30	1,61	1,59
4	1	8,77	5,08	4,79	84,17	90,20	1,62	1,80
	2	8,87	5,13	4,84	80,26	79,47	1,64	1,59
5	1	8,46	4,88	4,57	84,94	100,49	1,56	2,01
	2	8,69	5,02	4,72	82,11	89,01	1,60	1,78

Variant 1 – prísев ďatelinotrávnej miešanky, variant 2 - pôvodný pasienkový porast

V poloprevádzkovom experimente sme potvrdili pozitívny vplyv prísевu ďatelinotrávnej miešanky do pôvodného pasienkového porastu, ktorý zvýšil produkciu fytomasy a zlepšil kvalitu porastu. Prísевy do trávnych porastov sú teda perspektívnym spôsobom zlepšovania zloženia pasienkových spoločenstiev, zvýšenia produkcie nadzemnej fytomasy trávnych porastov a jej kvality. Týmto pratotechnickým opatrením sa dosiahne kvalitná fytomasa pasienkových porastov s požadovaným floristickým zložením, ktorá následne vytvára predpoklady pre produkciu kvalitnej živočíšnej produkcie, a tá, v konečnom dôsledku, ovplyvňuje kvalitu života ľudí.

Obrázok 1 Pokusný pasienkový porast



Foto: Z. Dugátová

Analýza kvality krmiva z biotopov suchomilných a mezofilných trávnych porastov

Ing. Stela Jendrišáková, PhD.

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

V roku 2011 sa Komisia EÚ dohodla na stratégii zastavenia straty biodiverzity do roku 2020. Zaviazala sa zvýšiť príspevok poľnohospodárstva a lesného hospodárstva k udržaniu biodiverzity a jej cieľom bolo „merateľné zlepšenie“ stavu ochrany druhov a biotopov ovplyvnených poľnohospodárstvom. Audítori hodnotili či SPP pomohla lepšie chrániť biodiverzitu poľnohospodárskej pôdy a ako EÚ dosahovala svoje ciele. Zo správy Európskeho dvora audítorov (EDA), vyplynulo, že v Stratégii EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2020 pre poľnohospodárstvo neboli stanovené merateľné ciele, čo sťažuje hodnotenie pokroku a výkonnosti opatrení financovaných EÚ. Svetové ekonomické fórum klasifikovalo stratu biodiverzity ako jednu z piatich najväčších hrozieb, ktorým čelí svet. Tento problém sa týka aj Slovenska.

V príspevku prezentujeme výsledky analýzy z prvého roku monitoringu biotopov trávnych porastov, ktoré tvoria krmovinovú základňu pre živočíšnu výrobu konkrétnych fariem. Metóda monitoringu je definovaná ako postup, ktorý umožňuje systematické meranie cieľového objektu v čase (minimálne v dvoch časových horizontoch) a hodnotenie jeho kvalitatívnych a kvantitatívnych zmien a trendov vývoja. Tento proces má viesť k pochopeniu síl spôsobujúcich tieto zmeny. V práci sme analyzovali botanické zloženie biotopov a kvalitu získaného krmiva, t. j. krmnu hodnotu zeleného krmiva z pasienkov a kvalitu sena. V roku 2019 sme začali s procesom monitoringu na plochách biotopov trávnych porastov kategórie A a B. Monitorované biotopy patria do okresu Banská Bystrica, katastrálnych území: Kostiviarska, Nemce, Sásová, Špania Dolina, Uľanka. Podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny je územná ochrana na Slovensku diferencovaná podľa stupňov ochrany. Najmenšie obmedzenia v prospech ochrany prírody predstavuje stupeň 1 a najprísnejší je 5. stupeň. V katastroch uvedených obcí sa nachádza územie európskeho významu na Slovensku (SKUEV), s kódom lokality SKUEV0299, o výmere 790,56 ha. Na UEV sa nachádza chránený areál (CHA Jakub) s výmerou 12,7043 hektárov, je to významná lokalita xerotermofytnej flóry na území Národného parku Nízke Tatry s výskytom väčšieho počtu druhov z čeľade vstavačovité.

Klimaticky patrí územie do mierne teplej, veľmi vlhkej vrchovínovej klimatickej oblasti. Najnižšia priemerná teplota pripadá na mesiac január (-5 až - 6,5 °C), s maximálnym trvaním snehovej pokrývky do 50 dní a najvyššia priemerná teplota na mesiac júl (18 – 19 °C). Priemerný ročný zrážkový úhrn sa pohybuje od 900 do 1100 mm. Na plochách biotopov s prevažne južnou orientáciou svahu je nízka vododržnosť pôdy a vysoký výpar vlahy. Podľa geomorfologického regionálneho členenia leží chránené územie v provincii Západné Karpaty, na severnom okraji oblasti Slovenského stredohoria v celku Zvolenská kotlina a v podcelku Bystrické podolie.

Na plochách biotopov spolu o výmere 85,57 ha boli vykonané fytocenologické zápisy, analýza krmnej hodnoty pasienkov a vyhodnotená kvalita sena so zatriedením do triedy kvality (tab. 1).

Vymedzené stupne územnej ochrany podľa parciel a katastrálnych území na plochách sú v 2. až 4. stupni. Analýzu územia sme realizovali na vybraných plochách (obr. 1), na ktorých hospodária farmy AGRONEMCE a. s. a Rovniansky Arab. Na vybrané plochy trávnych porastov sa vzťahujú podmienky obhospodarovania opatrenia 10 (AEKO), podopatrenia „Ochrana biotopov poloprírodných a prírodných trávnych porastov“ (PRV 2014 – 2020). Farmy realizujú činnosti na nelesnej pôde: extenzívne pasenie oviec a hovädzieho dobytku - kráv bez trhovej produkcie mlieka (KBTM), primerane únosnosti pasienkov a zároveň vykonávajú údržbu pasienkov a regulovanie náletových, drevín.

Monitorované biotopy typu A sú teplo a suchomilné trvalé trávne porasty o výmere 32,47 ha a boli obhospodarované pasením oviec. Biotopy typu B sú mezofilné trvalé trávne porasty a monitoring sme realizovali na výmere 53,10 ha, z toho 19,03 ha bolo využívaných na pasenie HD (kravy bez trhovej produkcie mlieka s teliatkami vo výkrme) a ostatná výmera pasením oviec.

Floristická analýza biotopov

A. Biotop: Teplo a suchomilné trvalé trávne porasty

Biotopy sa nachádzajú na svahoch s prevažne južnou a juhozápadnou expozíciou. Vegetáciu tvoria travinno-bylinné spoločenstvá, v ktorých prevládajú teplomilné druhy tráv, ostríc a bylín, v jarnom období s výskytom kvitnúcich efemérnych druhov.

Porasty biotopu sú suchomilné travinnobylinné a krovinné porasty na vápnitom podloží (*dôležité stanovištia *Orchideaceae*). Druhy, z ktorých sa formujú súčasné rastlinné spoločenstvá, sa rozšírili na plochách už v minulosti po vyrúbaní, či vypaľovaní lesov a následnej erózii pôdy. Sú to rastliny, z ktorých sa formujú rastlinné spoločenstvá typické pre plytké pôdy na vápencoch a dolomitoch. Extenzívne pasienkové, prípadne kosné využitie odlesnených území malo vplyv na štruktúru a floristické zloženie spoločenstiev.

Najvyšší podiel (graf 1) v biotope mala botanická skupina tráv a trávam podobné druhy (45 %), skupina bylín bola v podiele 25 % a najnižší podiel mali leguminózy (10 %). Na poraste biotopov sa vyskytujú aj plochy bez vegetácie (prázdne miesta), ktoré zaberajú rôzne skalné útvary. Botanickú skupinu tráv a trávam podobné druhy tvorili *Agrostis capillaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Bromus erectus*, *Calamagrostis epigejos*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rupicola*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Carex caryophyllea*, *Carex tomentosa*, *Luzula campestris*.

Skupina bylín bola pestrého zloženia: *Achillea millefolium*, *Acinos alpinus*, *Agrimonia eupatoria*, *Allium oleraceum*, *Anthericum ramosum*, *Arabis hirsuta*, *Asperula cynanchica*, *Campanula glomerata*, *Cirsium pannonicum*, *Colymbada scabiosa*, *Crataegus monogyna*, *Cruciata glabra*, *Dianthus carthusianorum*, *Euphrasia rostkoviana*, *Fragaria viridis*, *Galium verum*, *Helianthemum ovatum*, *Hippocrepis comosa*, *Hypericum perforatum*, *Jacea phrygia*, *Knautia arvensis*, *Laserpitium latifolium*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Lilium bulbiferum*, *Orchis* sp., *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Pilosella bauhinii*, *Pilosella officinarum*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla heptaphylla*, *Primula veris*, *Sanguisorba minor*, *Salvia pratensis*, *Salvia verticillata*, *Sanguisorba minor*, *Silene nutans*, *Teucrium chamaedrys*, *Tithymalus cyparissias*, *Tragopogon orientalis*, *Trommsdorffia maculata*, *Veronica teucrium*, *Viola hirta*.

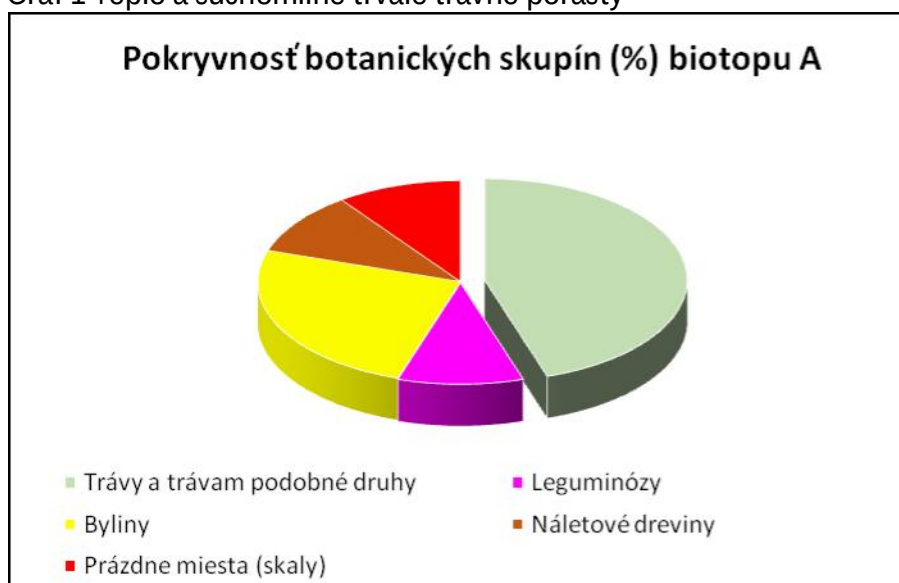
Leguminózy reprezentovali predovšetkým druhy: *Anthyllis vulneraria*, *Lotus corniculatus*, *Medicago falcata*, *Securigera varia*, *Trifolium aureum*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Vicia cracca*.

Významný podiel náletových drevín tvorili *Acer platanooides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Rosa canina*, ktoré sú vplyvom ošetrovania porastov nízkeho vzrastu a tvoria etáž krovín.

Z hľadiska botanického zloženia sú biotopy trávnych porastov druhovo pestré. Biotopy typu A sú vysychavé lúky s výraznou dominanciou *Bromus erectus*, *Festuca rupicola*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Briza media* a *Festuca pratensis*, ktoré môžu byť obhospodarované i kosením.

Na biotopoch typu A sa nachádzali škodlivé a jedovaté rastliny, menejhodnotné a nehodnotné rastliny v podiele, ktorý je vhodný na letné pasenie hospodárskych zvierat. Seno získané z biotopov sme vyhodnotili ako seno lúčne a z dôvodu vysokého priemerného obsahu vlákniiny dosiahlo iba najnižšiu triedu kvality (III.), ale s výbornými senzorickými vlastnosťami (vôňa a farba).

Graf 1 Teplo a suchomilné trvalé trávne porasty



B. Biotop Mezofilné trvalé trávne porasty

Charakteristika biotopu spásaného ovcami: Biotopy sú situované prevažne na svahoch s východnou expozíciou. Systém ochrany rastlín biotopov je zameraný na rastliny z čeľade vstavačovité. Porasty sú druhovo pestré, ich typické druhové zloženie sa však mení podľa miesta stanovišťa a rozdielného vplyvu spôsobeného pasením oviec a HD.

Na biotope B (pasienky oviec) mala skupina tráv 65 % podiel, bylín 15 % podiel a leguminóz 5 % (graf 2).

K druhom v skupine skupine trávy a trávam podobné druhy na biotope B spásanom ovcami, patrili *Agrostis capillaris*, *Avenella flexuosa*, *Avenula planiculmis*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Bromus erectus*, *Festuca rubra*, *Nardus stricta*, *Poa chaixii*, *Calamagrostis epigejos*, *Carex nigra*, *Carex panicea*, *Carex ovalis*, *Carex sp.*, *Juncus squarrosus*, *Juncus filiformis*, *Luzula campestris*.

Z bylín mali významný podiel druhy *Achillea sp.*, *Adonis vernalis*, *Allium oleraceum*, *Antennaria dioica*, *Aulacomnium palustre*, *Campanula patula*, *Cruciata glabra*, *Dianthus sp.*, *Eriophorum angustifolium*, *Euphrasia rostkoviana*, *Helianthemum sp.*, *Hieracium lachenalii*, *Leucanthemum vulgare*, *Omalotheca sylvatica*, *Orchis sp.*, *Pilosella officinarum*, *Pseudorchis albida*, *Ranunculus nemorosus*, *Veronica officinalis*, *Viola canina*, *Potentilla erecta*.

Leguminózy boli v zložení *Lotus corniculatus*, *Medicago falcata*, *Trifolium aureum*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*.

Vrstva machorastov bola slabo vyvinutá. V krovinej vegetácii dominovali *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica*, *Rosa canina*, ktoré na trávnych porastoch netvorili súvislé plochy.

Na pasienkoch oviec biotopov typu B bola skupina bylín zo Zoznamu škodlivých rastlín a jedovatých rastlín v povolenom limite. Vyššiu pokryvnosť mala jesienka obyčajná, ktorej listy po jej odkvitnutí tvorili vyšší podiel, no napriek tejto skutočnosti prímies škodlivých a jedovatých rastlín a prímies menejhodnotných a nehodnotných rastlín neprekročila 60 % a biotopy sú vhodné pre pasenie oviec a kôz.

Seno získané z trávnych porastov biotopov typu B sme vyhodnotili ako seno lúčne a dosiahlo najnižšiu triedu kvality (III.), no s dobrými senzorickými vlastnosťami.

Charakteristika biotopu spásaného hovädzím dobytkom (kravy bez trhovej produkcie mlieka s teliatkami) o výmere 19,03 ha, leží z časti na plošine a z časti na svahu prevažne južnej a juhozápadnej expozície. Na biotope mala prevahu skupina tráv a trávam podobné druhy 75 % podiel, byliny boli zastúpené 20 % podielom a leguminózy 5 % (graf 3).

Zo skupiny tráv a trávam podobné druhy mali významný podiel *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Festuca rupicola*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Carex caryophylla*, *Luzula campestris*.

Pestrú skupinu bylín tvorili *Agrimonia eupatoria*, *Achillea millefolium*, *Allium oleraceum*, *Arabis hirsuta*, *Asperula cynanchica*, *Clinopodium vulgare*, *Convolvulus arvensis*, *Dianthus carthusianorum*, *Erysimum odoratum*, *Echium vulgare*, *Euphrasia rostkoviana*, *Fragaria viridis*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Hypericum perforatum*, *Jacea phrygia*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Picris hieracioides*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*, *Ranunculus bulbosus*, *Salvia verticillata*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Securigera varia*, *Senecio jacobaea*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus pulegioide*, *Tithymalus cyparissias*, *Veronica teucrium*, *Viola hirta*.

Leguminózy boli v zložení *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Medicago falcata*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Vicia cracca*.

Náletové dreviny *Rosa canina*, *Acer platanoides* netvorili súvislé plochy a boli v štádiu nízkej krovinej vegetácie.

Na pasienku HD biotopoch typu B skupina bylín zo Zoznamu škodlivých rastlín a jedovatých rastlín a prímies menejhodnotných a nehodnotných rastlín neprekročila 60 %, biotopy sú vhodné pre pasenie polygastrických zvierat.

Seno získané z trávnych porastov biotopov typu B sme vyhodnotili ako seno lúčne v najnižšej triede kvality (III.) s dobrými senzorickými vlastnosťami.

Záver

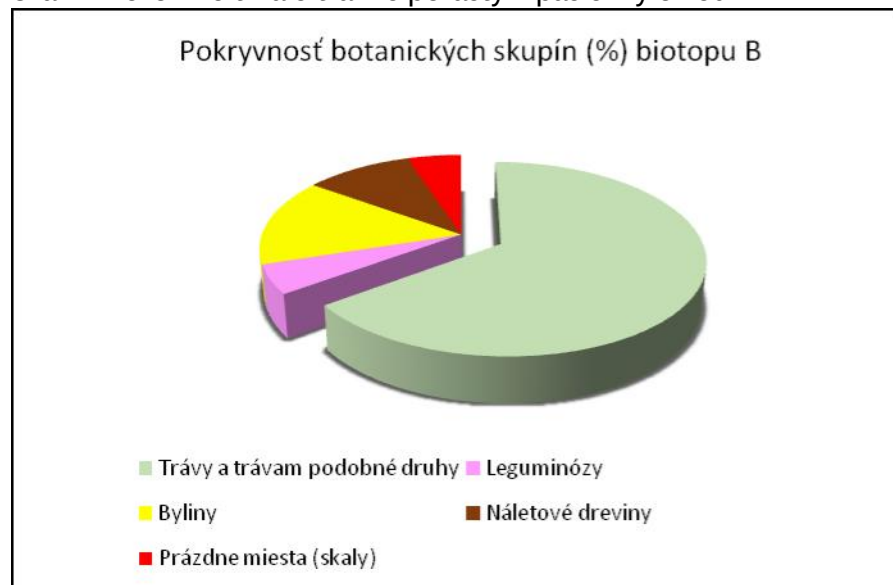
S extenzifikáciou obhospodarovania trávnych porastov sa spájajú rôzne očakávania, predovšetkým snaha o dosiahnutie pôvodného druhového zloženia a zachovanie prípadne aj zvýšenie počtu rastlinných druhov a súčasne zabezpečenie ekonomicky efektívnej a kvalitnej výroby krmiva pre hospodárske zvieratá. Zabezpečiť tento cieľ komplexne si vyžaduje realizovať špecifické spôsoby, ktoré budú vždy zaťažené rizikom prírodných faktorov. Monitorované biotopy typu A aj B sú sekundárne spoločenstvá trávnych porastov, ktoré vznikli a pretrvávajú výlučne hospodárskou činnosťou. Pre zachovanie mezofilných

a subxerofilných lúk a pasienkov na vápencoch je vhodná až žiadúca extenzívna pastva oviec a kôz, ale i dobytky, na miernejších svahoch sa osvedčil aj chov kráv bez trhovej produkcie mlieka. Z dôvodu nízkeho obsahu dusíkatých látok a vyššieho obsahu hrubej vlákniny lúčne seno z biotopov A a B spĺňa podmienky iba pre najnižšiu III. triedu kvality. Z výsledkov monitoringu vyplýva, že krmivo z biotopov nepokrýva nutričnú potrebu zvierat, ale spĺňa podmienky na podiel krmovinársky hodnotných rastlín a limity pre obsah škodlivých a jedovatých rastlín na pasienkoch aj v sene. Senzorická kvalita sena z biotopov typu A aj B bola veľmi dobrá (vôňa sena bola prirodzená tzv. bylinná a farba prirodzená).

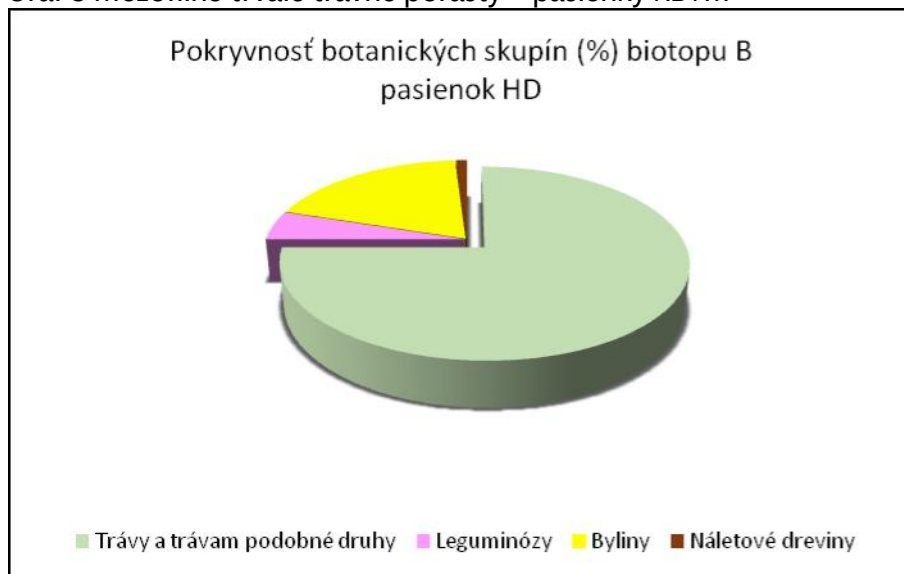
Tabuľka 1 Trieda kvality sena suchomilných a mezofilných biotopov

Por. č.	Biotop	Pasenie	Nadmorská výška	N - látky v sene (%)	Vláknina v sene (%)	Trieda kvality lúčne seno
1	B	ovce	990 m	8,51	25,94	III.
2	B	ovce	970 m	8,82	26,12	III.
3	B	ovce	946 m	7,13	24,94	III.
4	B	ovce	903 m	6,34	26,61	III.
5	A	ovce	889 m	8,42	24,24	III.
6	A	ovce	815 m	7,46	26,62	III.
7	A	ovce	639 m	8,52	25,14	III.
8	B	HD	580 m	10,50	25,70	III.
9	B	HD	532 m	6,65	24,86	III.

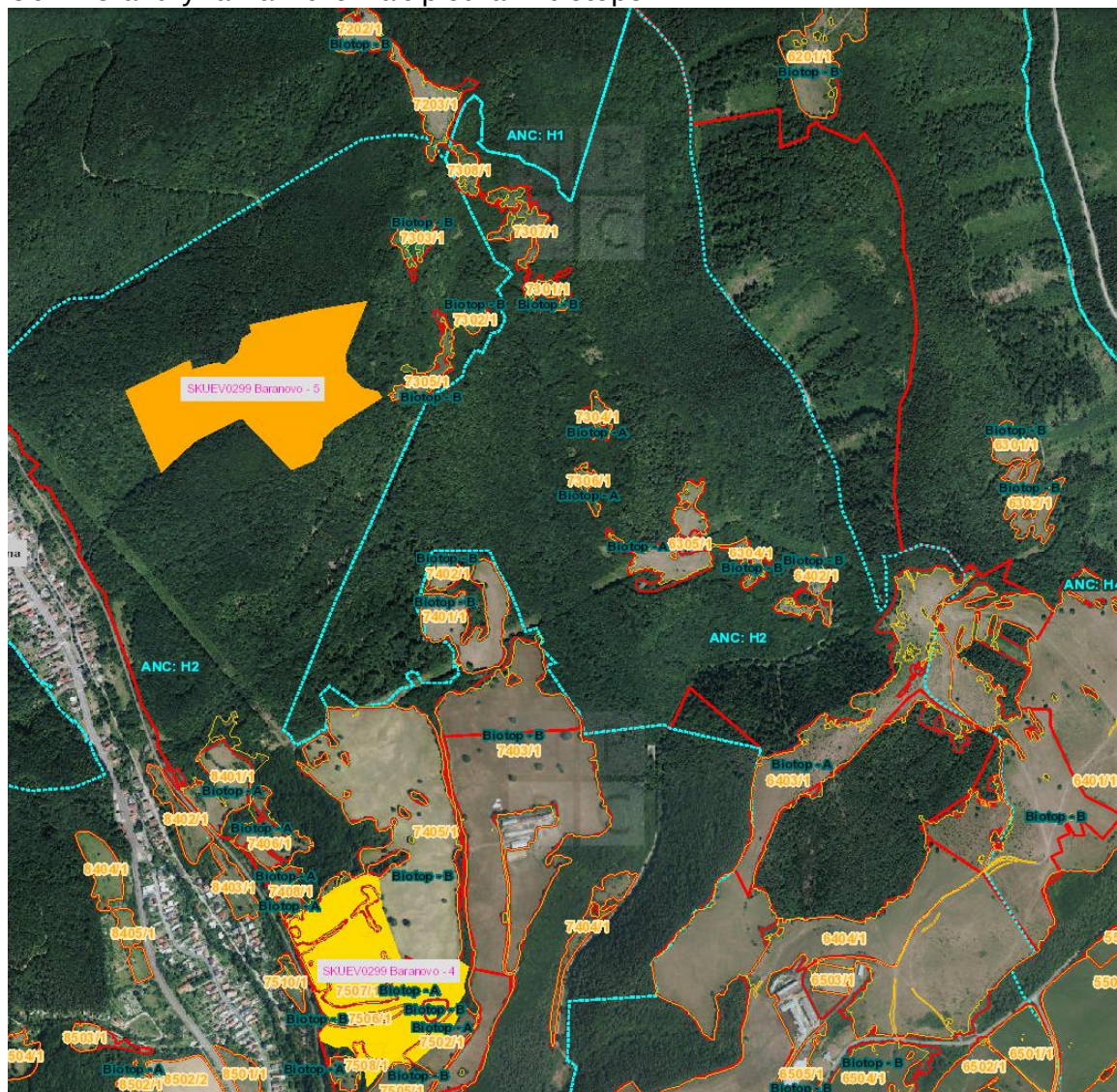
Graf 2 Mezofilné trvalé trávne porasty – pasienky oviec



Graf 3 Mezofilné trvalé trávne porasty – pasienky KBTM



Obr. 1 Grafický záznam územia s plochami biotopov



Zdroj: NPPC - VÚPOP

Rôznorodosť trávnych porastov s výskytom borievky obyčajnej

Ing. Vladimíra Vargová, PhD., Ing. Zuzana Kováčiková, PhD.

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

Úvod

V podmienkach miernej klímy sa borievka obyčajná nachádza najčastejšie na ťažko prístupných lokalitách, pričom v minulosti sa vyskytovala na využívaných a prístupných pasienkoch. Pri využívaní trávnych porastov s výskytom borievok sa podporí ich využitie hospodárskymi zvieratami a zároveň sa zabezpečí produkcia plodov borievky. Borievka obyčajná je málo konkurenčný ihličnatý vždyzelený ker s tvrdými, pichľavými ihlicami v trojpočetných praslenoch. Vyskytuje sa tam, kde je dostatok svetla, je nenáročná na pôdu a vlahu. Je to dvojdomá rastlina, s produkciou plodov na samičích jedincoch raz za dva až tri roky. Na jednom kríku sa môžu vyskytnúť zelené bobuľky a dozrievajúce modré bobuľky s voskovým nádychom. Plody borievky obyčajnej sú nevyhnutné pre výrobu destilátov, likérov, sirupov a iných produktov a v súčasnosti sa zabezpečujú výlučne dovozom z Albánska a Macedónska. Dovážajú sa prevažne plody borievky červenoplodej (*Juniperus oxycedrus* L.) s väčším obsahom cukru, ale s nižším obsahom aromatických látok v porovnaní s plodmi borievky obyčajnej. Okrem toho sa borievka využíva aj v kozmetickom, potravinárskom a farmaceutickom priemysle. Jej domáca produkcia je minimálna, i keď máme dostatok vhodných pôdnoklimatických podmienok na jej intenzívne pestovanie. Cieľom príspevku je zhodnotenie floristického zloženia a pôdných podmienok porastov s výskytom borievky obyčajnej v rôznych nadmorských výškach.

Materiál a metóda

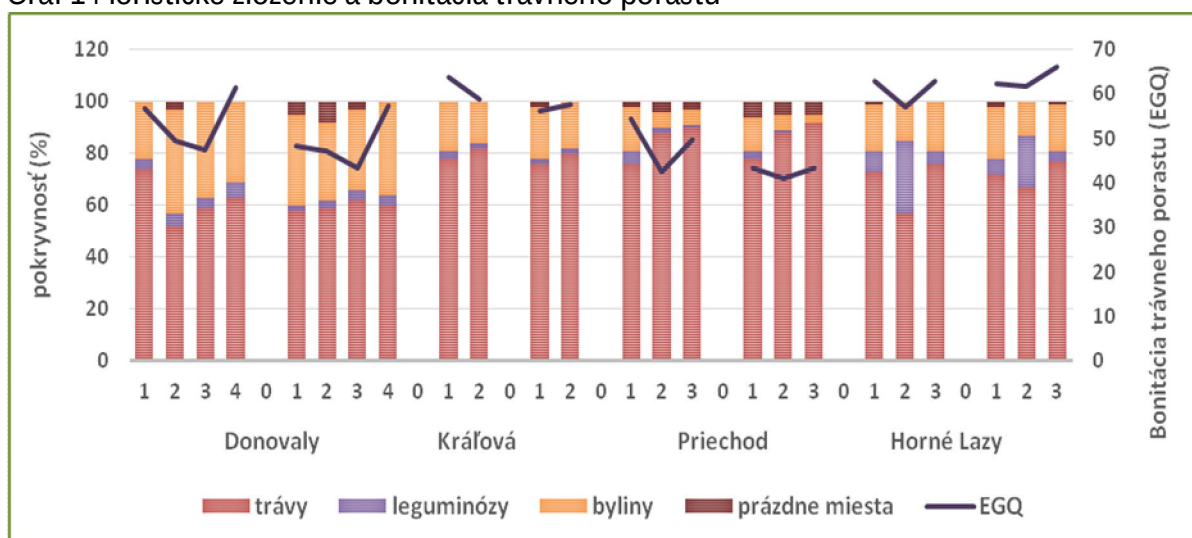
Monitoring trávnych porastov s výskytom borievky sme realizovali na štyroch lokalitách v rôznych nadmorských výškach – Donovaly (960 m), Kráľová pri Zvolene (650 m), Priechod (578 m) a Horné Lazy (656 m). Analyzovali sme botanické zloženie pomocou redukovanej projektívnej dominancie podľa Malocha. Na základe podielov rastlín a krmných hodnôt jednotlivých druhov sme určili bonitáciu trávneho porastu E_{GQ} podľa Nováka. Pôdne vzorky sme odoberali v jesennom období (október) z hĺbky 0 - 150 mm. Z odobratých pôdných vzoriek sme stanovili pH v KCl, C_{ox} , N, P, K a Mg, z ktorých sme určili štatistickú významnosť rozdielu jednotlivých lokalít metódou analýzy rozptylu ANOVA pomocou Tukeyovho testu na hladine významnosti 0,05.

Výsledky

Porasty borievky obyčajnej sa nachádzali v rozdielnych nadmorských výškach od 578 – 960 m s rôznym typom výskytu. Na lokalite Donovaly bol skupinovitý výskyt borievky obyčajnej, v Kráľovej pri Zvolene bol hlúčikovitý, Priechod mal plošný a Horné Lazy ostrovčekovitý výskyt borievky. Lokalitu *Donovaly* sme monitorovali na jar a jeseň na štyroch stanovištiach. Porasty boli využívané lesnou zverou. Na začiatku vegetačného obdobia dominovali trávy od 52 – 74 % a byliny 22 – 40 % (graf 1). Leguminózy mali 4 – 6 %-né zastúpenie s prevahou *Anthyllis vulneraria* L. (2 %) a *Trifolium montanum* L. (2 %). Z tráv prevládali *Arrhenatherum elatius* L. (19 %), *Bromus inermis* L. (8 %) a *Briza media* L. (6 %) a z bylín *Acinos alpina* L. (3 %), *Salvia verticillata* L. (2 %), *Thymus pulegioides* L. (1 %). Ku koncu vegetácie sa zastúpenie tráv

mierne znížilo a zvýšil sa podiel bylín. Bonitácia trávneho porastu na jar mala hodnoty E_{GQ} 47,50 – 61,50, čo znamená menejhodnotný až hodnotný trávny porast, ktorý bol aj na jeseň. Lokalita *Kráľová pri Zvolene* bola v dolnej časti využívaná pasením oviec a hovädzieho dobytku. V poraste na začiatku vegetácie dominovali najmä trávne druhy (*Arrhenatherum elatius* L. – 19 %, *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv. – 13 % a *Poa pratensis* L. – 8 %) a byliny (*Cruciata glabra* L. – 2 %, *Galium verum* L. – 2 %, *Hypericum perforatum* L. – 1 %). Na jeseň mierne stúplo zastúpenie bylín a výskyt prázdnych miest (2 %) z dôvodu odstraňovania borievok pod elektrickým vedením. Pokryvnosť leguminóz bola nízka (2 %) s výskytom *Trifolium repens* L. a *Trifolium pratense* L. Bonitácia trávneho porastu dosiahla na jar hodnoty E_{GQ} 58,75 – 63,75, čo znamená menejhodnotný až hodnotný trávny porast. Ku koncu vegetačného obdobia boli tieto hodnoty o niečo nižšie (E_{GQ} 56,25 – 57,75), ale s rovnakou výslednou kvalitou.

Graf 1 Floristické zloženie a bonitácia trávneho porastu



Na lokalite *Priechod* dominovali trávy a byliny. Z trávnych druhov na jar prevládali *Festuca rubra* L. (24 %), *Bromus ramosus* L. (15 %), *Arrhenatherum elatius* L. (14 %) a *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng. (9 %) a z leguminóz *Anthyllis vulneraria* L. (3 %) a *Medicago falcata* L. (2 %). Na konci vegetačného obdobia mierne stúpol podiel tráv a prázdnych miest (5 – 6 %), ktoré vznikli pre rozrytie porastu diviakmi. Zvýšil sa podiel trávnych druhov *Bromus ramosus* L. (17 %) a *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng (15 %). Bonitácia porastu na jar dosiahla hodnoty E_{GQ} 42,50 – 54,38, čo znamená menejhodnotný až hodnotný trávny porast, ktorý bol aj na jeseň, no s nižšími hodnotami E_{GQ} . Porast bol využívaný pasením oviec. Na poraste v lokalite Horné Lazy, pasenom mladým HD, dominovali trávy. Ich podiel ku koncu vegetácie mierne stúpol. Z trávnych druhov v poraste prevládali *Bromus inermis* L. (25 %), *Arrhenatherum elatius* L. (12 %) a *Briza media* L. (6 %). Na jar mali leguminózy vyššie zastúpenie (28 %) s dominanciou *Anthyllis vulneraria* L. (25 %), ktoré sa počas vegetácie znížilo. Pri hodnotení trávneho porastu pomocou bonitácie, bol porast menejhodnotný až hodnotný s hodnotami E_{GQ} od 57,00 do 66,13. Tieto hodnoty odpovedajú nižšiemu zastúpeniu vysokohodnotných druhov tráv s vyššou krmnou hodnotou.

Pôdna reakcia na lokalite Donovaly bola neutrálna od 6,70 – 7,09. Zistil sa obsah humusu stredný až veľmi vysoký, s nízkym obsahom fosforu a draslíka v pôde. Zásoba fosforu a draslíka bola nízka až dobrá. Obsah prijateľného horčíka sa zistil veľmi vysoký. Na lokalitách spásaných lesnou zverou bol vyšší obsah Mg, K a humusu. Reakcia pôdy na lokalite Kráľová

bola silne kyslá s priemernou hodnotou pH 4,58, s vysokým obsahom humusu a dusíka. Nízke hodnoty pôdnej reakcie sa štatisticky preukazne potvrdili (tab. 1) voči ostatným lokalitám. Zásoba fosforu v pôde bola veľmi nízka s hodnotami len 1,88 – 1,94 g.kg⁻¹. Veľmi vysoký bol obsah draslíka, čo bolo aj signifikantne potvrdené ($P < 0,05$) voči ostatným lokalitám. Pôdna reakcia na lokalite Priechod bola neutrálna (6,67 – 6,92). Obsah humusu aj dusíka bol vysoký, zásoba P v pôde nízka a obsah prijateľného K dobrý až vysoký. Zaznamenala sa veľmi vysoká zásoba horčíka s najväčšou priemernou hodnotou 1169,91 mg.kg⁻¹, čo sa aj štatisticky preukazne potvrdilo. Lokalita Horné Lazy mala pôdnu reakciu neutrálnu (6,69 – 6,71), s veľmi vysokým obsahom humusu a dusíka. Obsah fosforu v pôde bol veľmi nízky, dobrý obsah draslíka a veľmi vysoký obsah prijateľného horčíka. Naše pôdy sú dobre zásobené horčíkom, čo potvrdzujú aj naše zistenia. Vysoký obsah humusu, prijateľného dusíka, draslíka a horčíka v pôde súvisí s pasením zvierat, čím sa zásoby živín zvyšujú. Dostupnosť živín v pôde sa môže meniť aj vplyvom zrážok, teploty, pôdneho typu a pôdnej reakcie.

Tabuľka 1 Priemerné hodnoty agrochemických vlastností pôdy

Lokalita	pH/KCl	Cox g.kg ⁻¹	N g.kg ⁻¹	P mg.kg ⁻¹	K mg.kg ⁻¹	Mg mg.kg ⁻¹
Donovaly	6,89 ^b	45,69 ^a	4,57 ^a	1,81 ^a	123,61 ^a	1098,11 ^{ab}
Kráľová	4,58 ^a	37,65 ^a	3,01 ^a	1,91 ^a	345,18 ^b	312,19 ^a
Priechod	6,78 ^b	41,71 ^a	3,98 ^a	1,56 ^a	241,08 ^{ab}	1169,91 ^b
Horné Lazy	6,73 ^b	54,33 ^a	4,83 ^a	1,42 ^a	171,67 ^a	1056,25 ^{ab}

Rozdielne indexy znamenajú štatisticky preukazné rozdiely medzi úrovňami faktorov (Tukey t -test, $P = 0,05$).

Záver

Trávne porasty s výskytom borievky obyčajnej boli monitorované v rozdielnych nadmorských výškach (578 – 960 m) s rôznou formou výskytu. Na lokalite Donovaly bol skupinovitý výskyt, v Kráľovej pri Zvolene hlúčikovitý, v Priechode plošný a na Horných Lazoch s ostrovčekovitým výskytom. Lokality sa vyznačovali neutrálnou pôdnou reakciou. Výnimkou bola lokalita Kráľová pri Zvolene so silne kyslou pôdnou reakciou. Pôdy boli charakteristické vysokým obsahom humusu, dusíka, nízkym až veľmi nízkym obsahom prijateľného fosforu v pôde, s dobrým až vysokým obsahom draslíka a veľmi vysokým obsahom horčíka. Trávnny porast s výskytom borievky obyčajnej bol hodnotený ako hodnotný až menej hodnotný. Najlepšia kvalita trávneho porastu sa zistila na lokalitách Horné Lazy a Kráľová pri Zvolene, kde boli tieto porasty využívané pasením mladého HD a ovcami. Naše zistenia potvrdili, že rôzna nadmorská výška a agrochemické vlastnosti pôdy nemajú vplyv na výskyt borievky obyčajnej. Jej pestovanie na produkciu plodov by malo byť manažované v súčinnosti s pasením hospodárskych zvierat (Silvopasture), tak, ako je to aj na monitorovaných lokalitách.

Foto 1 Lokalita Donovaly



Foto 2 Lokalita Kráľová pri Zvolene



Foto 3 Lokalita Priechod

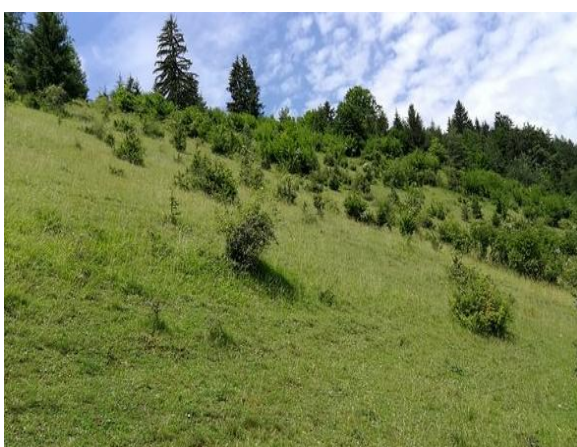


Foto 4 Lokalita Horné Lazy



Tvorba koreňovej hmoty trávneho porastu na nížine v dôsledku hnojenia dusíkom a fosforom

Ing. Norbert Britaňák, PhD.¹, Ing. Katarína Hrčková²

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – ¹Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica, ²Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany

Evolúcia terestrických rastlín prebieha 450 miliónov rokov. Vývoj kľúčových morfológických a fyziologických inovácií, ktoré definujú základné časti rastlín, sa odohral v prvých 90 miliónoch rokov (korene, listy, xylém, floém, prieduchy, kutikula, atď.) alebo v posledných 140 miliónoch rokov (kvety, piestiky, CAM a C₄ typ fotosyntézy a pod.). Korene, predmet tohto príspevku, sa prvýkrát objavujú vo fosílnych pôdach ako krátke korene/rizómy. Ich dĺžka nepresahuje viac než 10 cm a sú datované do Devónu (pred 410 miliónmi rokov). O 20 miliónov rokov neskôr sa objavujú korene, ktorých hĺbka už presahuje viac ako jeden meter. Koreň, ako výsledok vývoja, je po spórach, kutikule, prieduchoch, xyléme a rizoidoch, šiesta evolučná inovácia.

Korene predstavujú rastlinný orgán, ktorému sa venuje v procese šľachtenia malá pozornosť. Pritom predstavujú potenciálny cieľ Zelenej Revolúcie 2.0, pretože dokážu viazať až 100 ton uhlíka na jednom hektári do hĺbky jedného metra.

Korene ovplyvňujú životnosť, odolnosť a konkurenčnú schopnosť jednotlivých rastlinných druhov. Množstvo koreňovej hmoty a jej vertikálne rozloženie, v dôsledku rozdielneho spôsobu obhospodarovania, úzko súvisí s produkciou nadzemnej zobrateľnej fytomasy. V trvalých trávnych porastoch medzi hlavné faktory, ktoré ovplyvňujú množstvo koreňov v pôdnom profile sú výživa, spôsob obhospodarovania (kosenie, pasenie, mulčovanie) i ročné obdobie. Najväčší vplyv má hnojenie dusíkom, vzhľadom na to, že pôsobí na druhové zloženie trávnych porastov (zjednodušovanie). Samotný dusík vplýva na podzemnú biomasu relatívne rýchlo, ale vyvážené hnojenie NPK živinami oneskoruje jej reakciu. Kosenie lúčnych porastov zvyšuje množstvo podzemnej biomasy, najmä však frekvencia. Pri ročnom cykle množstvo koreňov, ktoré sa vytvorili na jar, odumierajú v lete a tie korene, ktoré sa objavili v jeseni odumierajú na jar, alebo až v lete v nasledujúcom roku. Pritom pozorovalo sa, že zvýšená tvorba koreňovej hmoty bola zaznamenaná pri zníženej stabilite úrod nadzemnej fytomasy a rástla v čase podľa toho, ako sa živiny v pôde odčerpávali prostredníctvom odstraňovania, resp. zberom úrody nadzemnej fytomasy.

V Slovenskej republike možno od roku 2017 pozorovať nepretržité znižovanie produkcie poľných kultúr v dôsledku výskytu sucha a vysokých teplôt, najmä v jarných mesiacoch. Kým pri plodinách, pestovaných na ornej pôde, je možné okamžite poukazovať na prepád produkcie, trvalé trávne porasty často ostávajú až za okrajom záujmu. Pritom práve z trvalých trávnych porastov (jednoročného charakteru) pochádzajú súčasné obilniny. A pravdepodobne aj budúce plodiny, ktorých charakteristika je zaujímavá tým, že predstavujú viacročné rastliny, ktoré bude a je možné pestovať na ornej pôde. Avšak na dokladovanie, že aj v nížinných trávnych porastoch dochádza k poklesu produkcie (nadzemnej fytomasy a sprievodnému nárastu podzemnej biomasy – koreňov – a jej priaznivými environmentálnymi vplyvmi) v dôsledku sucha, sme založili jednoduchý experiment v kukuričnej výrobní oblasti. Pokus bol založený v roku 2019. Trvalý trávny porast sa nachádza v katastri obce Borovce (okres Piešťany). Pôdnym typom je černozem, ktorá sa vyvinula na sprašiach. Pôda je stredne ťažká. Základné agrochemické vlastnosti pôdy sú nasledovné: pôdna reakcia je neutrálna ($\text{pH} = 6,30$), prebieha tu intenzívna mineralizácia ($C_{ox} (12,58 \text{ g.kg}^{-1}) : N_{tot} (1,20 \text{ g.kg}^{-1}) = 10,5$), vysoká zásobenosť rastlinám dostupným fosforom ($97,16 \text{ mg.kg}^{-1}$) i draslíkom ($193,26 \text{ mg.kg}^{-1}$), pričom koncentrácia $Ca (280,22 \text{ mg.kg}^{-1}) : Mg (3062,81 \text{ mg.kg}^{-1}) = 10,9$ nebráni rastlinám prijímať živiny z pôdy.

Experiment pozostáva z troch variantov hnojenia: 1. dusíkom, alebo 2. fosforom a 3. oboma živinami, v štyroch opakovaníach. Ku každému zo sledovaných variantov prináleží nehnojená kontrola. Pokus má celkovo 24 parciel. Minerálne hnojivá sa aplikovali na jar po zazelenaní sa porastov. Dusík (delená dávka $2 \times 60 \text{ kg.ha}^{-1}$, pričom druhá dávka sa aplikovala po prvej kosbe) bol vo forme liadku amónneho. Fosfor (jednorazová dávka 24 kg.ha^{-1}) bol vo forme trojitého superfosfátu. Predpokladalo sa, že porast sa počas vegetačného obdobia bude využívať dvomi kosbami. Počas leta sa vyskytlo intenzívne sucho spojené s vysokými teplotami. Navyše došlo aj k premnoženiu hrabošov, ktoré infestovali široké okolie i predmetný trávny porast. Preto sa druhá kosba nevykonala, ale pomocou kovových valcov sa odobrali vzorky trávneho porastu do hĺbky 120 mm na gravimetrické stanovenie mačiny (zóny odnožovania) a koreňovej hmoty.

Tvorba úrody sušiny nadzemnej fytomasy a jednotlivých nezobrateľných zložiek nížinného trávneho porastu závisela od aplikácie živín a ich kombinácie (tabuľka 1). Aplikovaním len dusíka pokleslo množstvo koreňov oproti kontrole na najnižšiu úroveň. Na dusík najrýchlejšie reagujú bylinné druhy. Reakciu po aplikácii možno vizuálne zaregistrovať v dňoch až týždňoch (pri lesnej vegetácii to trvá roky až desaťročia).

Tabuľka 1 Produkcia sušiny trávneho spoločenstva nížinnej lúky ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)

Variant	Mačina	Korene	Nadzemná fytomasa	Spolu	Podiel nadzemej fytomasy (%)
Kontrola	726,11	649,68	53,46	1429,25	3,768
Dusík	611,46	624,20	96,70	1332,36	7,258
Fosfor	1197,44	738,85	55,00	1991,29	2,762
Dusík + Fosfor	815,28	713,37	101,03	1629,68	6,199

Reakcia spoločenstva na dusík bola nasledovná: zvýšila sa produkcia nadzemej fytomasy, ale došlo k zníženiu koreňovej hmoty a mačiny. Celé lúčne spoločenstvo tak vytvorilo najmenšie sumárne množstvo jednotlivých zložiek. Aj pomer koreňov ku nadzemej fytomase je najnižšie (tabuľka 2). Je to dané tým, že dusík podporuje produkciu lipnicovitých druhov v trávnom poraste. Tento efekt je priamy. Nepriamy efekt je prostredníctvom zatienenia nižších druhov rastlín, ale s veľkým koreňovým systémom. Často sú tieto rastliny dvojklíčnolistové. Ďalším nepriamym efektom je podpora mineralizácie organických zlúčenín v pôde. Ich dostupnosťou nie sú rastliny nútené investovať do nových absorpčných štruktúr, t.j. koreňov, ktorých priemer je menší ako 2 mm i vodivých štruktúr, čo sú korene často v priemere viac ako 2 mm. A naopak, aplikáciou dusíka možno doceliť zvýšenie produkcie aj tým, že táto živina udržiava rastliny zelené, fotosyntetizujúce. Takto je porast pripravený na zužitkovanie aj malého množstva zrážkových úhrnov. Dodanie fosforu len mierne zvýšilo úrodu sušiny nadzemej fytomasy. Avšak dramaticky podporilo tvorbu v zložke mačina. Rovnako došlo aj k rozvoju koreňovej hmoty. Z celého experimentu mal práve tento variant najvyššiu celkovú produkciu, ale podiel zobrateľnej fytomasy, inými slovami zberový index, bol najnižší (tabuľka 1). Pomer podzemej biomasy a nadzemej fytomasy je najvyšší (tabuľka 2). Fosfor je často limitujúca živina vo vyšších štádiách sukcesie, klimaxoch. Ak by sme sa pozreli na produkciu tohto nížinného trávneho porastu, tak ten je vývojovo mladý v počiatočných štádiách sukcesie. Nárast fytomasy v dôsledku dodania dusíka uvedené potvrdzuje. Ale celková najvyššia produkcia pri aplikácii fosforečných hnojív skôr poukazuje na blízkosť klimaxu. Samotný fosfor podporuje tvorbu generatívnych a podzemných orgánov. Dokladované je to aj najvyššou zaznamenanou koreňovou hmotou.

Vo všeobecnosti aplikovanie oboch živín, t.j. dusíka aj fosforu spôsobilo revolúciu v poľnohospodárstve. Výnimkou nie je ani nížinný trávny porast, ktorý poskytol najvyššiu produkciu sušiny nadzemej fytomasy pri hnojení práve dusíkom a fosforom. Hnojenie podporilo aj rozvoj hmoty koreňov ako aj mačiny. Celkovo vyprodukoval druhú najvyššiu biomasu zo všetkých sledovaných variantov. Po prvom roku aplikácie sa zdá, že táto zvolená výška dávok a kombinácia oboch živín priaznivo vplyva na sledované zložky lúčneho spoločenstva. Často sa však stáva, že negatívne vplyvy vidno najskôr po troch rokoch. Nateraz možno konštatovať, že uvedený prístup podporil aj nadzemnú fytomasu ako aj diverzitu vyšších rastlín (tabuľka 2).

Tabuľka 2 Pomer koreňov k nadzemej fytomase a počet druhov v trávnom poraste

Variant	Kontrola	Dusík	Fosfor	Dusík + Fosfor
R:S	12,75	6,42	16,79	7,61
Počet druhov	18,33	19,00	20,00	22,00

Najmenej sušiny vyprodukovali kontrolné varianty (tabuľka 1). Tieto varianty sa prezentovali aj najnižšou druhovou diverzitou (tabuľka 2), čo naznačuje oligotrofné stanovište, resp. stanovište, ktoré trpí nedostatkom vody a dodané živiny zlepšujú, okrem druhového zloženia, aj rozvoj koreňovej sústavy. Množstvo koreňovej hmoty a mačiny bolo mierne nad úrovňou variantu s aplikovaným dusíkom.

Z jednoročných výsledkov vyplýva, že dodanie živín, najmä fosforu a v kombinácii s dusíkom, podporuje rozvoj koreňovej hmoty. Aj keď úroda sušiny nadzemnej fytomasy pri samotnom fosfore nie je najvyššia, lúčne spoločenstvo si zachováva určitú rezistenciu voči suchu. Naopak, len samotná aplikácia dusíka okamžite zvyšuje produkciu nadzemnej fytomasy, ale deje sa to na úkor rezerv vo forme koreňov a koreňovej hmoty. Otvorenou otázkou zostáva globálna zmena klímy, ktorá, vo forme sucha na juhozápadnom Slovensku, pretrváva od roku 2017. Ak bude toto sucho pokračovať aj v ďalších rokoch, prístup aplikácie len dusíka negatívne ovplyvní rastlinné spoločenstvo a poľnohospodársku produkciu vôbec. Kombinovaná aplikácia dusíka a fosforu sa zdá byť vhodným nástrojom obhospodarovania nížinného trávneho porastu, ktorá zachováva diverzitu, poskytuje najvyššiu zobrateľnú produkciu a prispieva aj k rozvoju zložiek lúčneho spoločenstva.

Vplyv biokalu na primárnu produkciu trávneho porastu

Ing. Jozef Čunderlík, PhD., RNDr. Alena Rogožníková

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

Primárna produkcia vo všetkých jej zložkách je hlavným hospodárskym cieľom riešenia našich ekosystémových štúdií. Produkčný proces je integrujúcim procesom fotosyntézy, dýchania, morfogénny a rastu. TTP je prírodný komplex, utvorený zo spoločenstiev živých organizmov (biocenózy) a prostredia, v ktorom žijú. Vplyv hnojenia na produkciu biomasy, kvalitu a druhové zloženie trávneho porastu je často diskutovanou témou, a to nielen medzi výskumnými pracovníkmi, ale aj medzi farmármi a ochrancami prírody.

Cieľom riešenej výskumnej úlohy bolo overiť vplyv rôznych dávok vyhnitého biokalu, ako alternatívneho organického hnojiva na produkciu trávneho porastu. Vyhnitý substrát, ktorý vznikol pri procese kofermentácie rastlinnej a živočíšnej biomasy, sme aplikovali na trávny porast v roku 2016 na jar. Biokál sa aplikoval ručne na povrch porastu sledovaných variantov v nasledovanej dávke hnojenia:

V1 – nehnojená kontrola

V2 – N 90 v kg.ha⁻¹ č.ž. biokál (jednorazová dávka na jar)

V3 – N 120 v kg.ha⁻¹ č.ž. biokál (jednorazová dávka na jar)

V4 – N 150 v kg.ha⁻¹ č.ž. biokál (jednorazová dávka na jar)

Na základe chemického rozboru vyhnitého biokalu sa vypočítali dávky biokalu, rovnajúce sa čistým živinám N vo variantoch V2, V3 a V4.

Porasty sa v úžitkovom roku využívali 3 × kosbou, pričom prvá kosba sa uskutočnila na začiatku klasenia prevládajúcich druhov tráv, druhá s odstupom 7-8 týždňov po prvej, tretia 8-10 týždňov po druhej.

V roku 2016 bola najvyššia celková produkcia sušiny 7,40 t.ha⁻¹ na variante s dávkou biokalu 150 kg N.ha⁻¹ (tabuľka 1). Najnižšia celková produkcia 4,35 t.ha⁻¹ bola na kontrolnom

variante. V porovnaní s kontrolou sa produkcia sušiny na hnojených variantoch zvýšila 1,50-, 1,52- a 1,70-násobne. Medzi dávkami biokalu 90 kg.ha⁻¹ a 120 kg.ha⁻¹ bol rozdiel úrod len 0,27 t.ha⁻¹. Úrody sušiny na hnojených variantoch dosahovali vyrovnané hodnoty v kosbách. V druhej kosbe sa dosiahli najnižšie úrody sušiny (1,03 – 1,98 t.ha⁻¹) na všetkých variantoch v priebehu vegetačného obdobia. Vplyv kosieb na celkovú produkciu sušiny mal klesajúcu tendenciu v smere: 1.kosba > 3.kosba > 2.kosba. Bolo to pravdepodobne spôsobené vplyvom atmosférických zrážok, kedy v letných mesiacoch júl a august dosiahli úhrn 147 – 75 mm.

Podobne, ako v prvom úžitkovom roku aj, v roku 2017 bola najvyššia celková produkcia sušiny nadzemnej fytohmoty 3,85 t.ha⁻¹ na variante s dávkou biokalu 150 kg N.ha⁻¹ a najnižšia celková produkcia 2,02 t.ha⁻¹ bola na kontrolnom variante (tab. 1). V porovnaní s kontrolou sa produkcia sušiny na hnojených variantoch zvýšila 1,79-, 1,60- a 1,90- násobne. Medzi dávkami biokalu 90 kg N.ha⁻¹ a 150 kg N.ha⁻¹ bol rozdiel úrod len 0,23 t.ha⁻¹ a medzi dávkami biokalu 120 kg.ha⁻¹ a 150 kg N.ha⁻¹ bol rozdiel úrod 0,61 t.ha⁻¹. Na variante s dávkou 90 kg N.ha⁻¹ sme dosiahli vyššiu produkciu sušiny o 0,38 t.ha⁻¹, ako na variante s dávkou 120 kg N.ha⁻¹. V druhej kosbe sa dosiahli najnižšie úrody sušiny (0,37 – 0,52 t.ha⁻¹) na všetkých variantoch. Vplyv kosieb na celkovú produkciu sušiny mal klesajúcu tendenciu v smere: 1.kosba > 3.kosba > 2.kosba. Na kontrolnom variante sa v roku 2017 dosiahla úroda 2,02 t.ha⁻¹, čo predstavuje pokles o 46 % v porovnaní s rokom 2016. V prvom úžitkovom roku bola na hnojených variantoch vyššia produkcia sušiny o 47 % ako v roku 2017. Vplyv kosieb na celkovú produkciu sušiny za sledované roky mali klesajúcu tendenciu v smere: 1.kosba > 3.kosba > 2.kosba. Výrazný vplyv na tom mali atmosférické zrážky, hlavne v mesiacoch, ktoré dosahovali vysokú úroveň 181 až 218 % z dlhodobého priemeru. Celková produkcia sušiny bola vyššia v roku 2016 o 49 % v porovnaní s rokom 2017.

V roku 2018 sme zaznamenali najvyššiu produkciu 3,79 t.ha⁻¹ sušiny na variante s dávkou biokalu 150 kg N.ha⁻¹. Najnižšia celková produkcia 2,59 t.ha⁻¹ bola na kontrolnom variante. V porovnaní s kontrolou sa produkcia sušiny na hnojených variantoch zvýšila od 0,3 t.ha⁻¹ do 1,2 t.ha⁻¹. Medzi dávkami biokalu 90 kg.ha⁻¹ a 120 kg.ha⁻¹ bol rozdiel úrod 0,42 t.ha⁻¹ a dávkou 90 kg.ha⁻¹ a 150 kg.ha⁻¹ bol rozdiel 0,90 t.ha⁻¹. Rozdiel úrod sme zaznamenali aj medzi dávkami biokalu 120 kg N.ha⁻¹ a 150 kg N.ha⁻¹, ktorý bol na úrovni 0,48 t.ha⁻¹. V poslednom úžitkovom roku sa dosiahli najnižšie úrody sušiny v tretej kosbe (0,28 – 0,37 t.ha⁻¹) na všetkých variantoch, kedy mesačné úhrny zrážok vo forme príválových dažďov (august, september) boli v rozpätí od 60 do 85 mm. To sa prejavilo aj na vplyve kosieb na celkovú produkciu sušiny, kedy mali klesajúcu tendenciu v smere: 1.kosba > 2.kosba > 3.kosba. Na kontrolnom variante sa v roku 2018 dosiahla úroda 2,59 t.ha⁻¹, čo predstavuje pokles o 60 % v porovnaní s rokom 2016 a nárast o 22 % v porovnaní s rokom 2017. V prvom úžitkovom roku bola na hnojených variantoch vyššia produkcia sušiny o 47 %, ako v roku 2017 a o 51 %, ako v roku 2018. Medzi rokmi 2017 a 2018 bol rozdiel 7 % v prospech roka 2017. Celková produkcia sušiny za celé sledované obdobie bola najvyššia v roku 2016 o 49 % v porovnaní s rokmi 2017 a 2018. Vplyv kosieb na celkovú produkciu sušiny za sledované roky mali klesajúcu tendenciu v smere: 1.kosba > 3.kosba > 2.kosba. Výrazný vplyv na tom mali atmosférické zrážky, hlavne v mesiacoch august a september, ktoré dosahovali vysokú úroveň 116 až 218 % z dlhodobého priemeru. Z klimatických faktorov sa atmosférické zrážky hodnotia prevažne ako najzávažnejší faktor zvyšovania produkčnosti trávnych porastov, neovplyvnených hladinou podzemnej vody, pretože plytko koreniace trávy sú náročné na vlahu. Rytmus rastu trávnych porastov do značnej miery modifikujú stanovištné podmienky, ktoré sa na našom území vyznačujú veľkou variabilitou, takže aj v budúcnosti bude nutné venovať im významnú pozornosť. Účinnosť dodaných živín, vyjadrená prírastkom sušiny na 1

kg N, patrí ku kritériám, ktoré tiež poukazujú na efektívnosť hnojenia. Namerané hodnoty uvádzame v tabuľke 2. Pri N-hnojených porastoch bola v roku 2016 najvyššia účinnosť 22,3 kg sušiny dosiahnutá na variante s dávkou biokalu 90 kg N.ha⁻¹. V roku 2017 dosiahol najvyšší prírastok 17,7 kg sušiny znova variant hnojený dávkou biokalu 90 kg N.ha⁻¹. V roku 2018 to bol variant s dávkou biokalu 150 kg N.ha⁻¹, ktorý dosiahol najvyššiu produkčnú účinnosť 8 kg sušiny. V tomto roku sa dosiahla aj najnižšia produkčná účinnosť (3,33 kg) na variante s dávkou biokalu 90 kg N.ha⁻¹ v porovnaní so sledovanými rokmi. Pri porovnaní rokov bola produkčná účinnosť 1 kg N vyššia v roku 2016 o 35 % v porovnaní s rokom 2017 a o 72 % s rokom 2018, čo sa následne prejavilo v poklese primárnej produkcie sušiny v oboch rokoch.

Hnojenie je súčasťou agrotechniky. Preto ho treba začleniť do rámca agrotechnických zásahov tak, aby sa dosiahlo maximálne využitie hnojív. Ide menovite o hnojenie s ohľadom na rastové etapy rastlín a o aplikáciu hnojív s ohľadom na ich pozíciu prístupnosť. Preto pri hnojení sa musí pamätať nielen na zásobenie rastlín živinami, ale rovnako aj na zásobenie pôd živinami. Podiel živín zapracovaných do pôd hnojivami, ktorý prípadne v prospech samotných rastlín, závisí od mnohých činiteľov pôdnych, agrotechnických a poveternostných podmienok.

Podakovanie

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Programu cezhraničnej spolupráce Maďarská republika-Slovenská republika 2007-2013 v rámci EÚ: HUSK/1101/2.2.1/0158 Klímapark, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja EÚ / webová stránka Operačného Programu (www.husk-cbc.eu alebo www.hungary-slovakia-cbc.eu).

Tabuľka 1 Produkcia sušiny v kosbách za roky 2016 - 2018

Rok	Variant	1. kosba		2. kosba		3. kosba		Σ t.ha ⁻¹
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
2016	Kontrola	1,84	42	1,03	24	1,48	34	4,35
	Biokal 90kg.ha ⁻¹	2,55	40	1,64	26	2,17	34	6,36
	Biokal 120 kg.ha ⁻¹	2,60	39	1,69	26	2,34	35	6,63
	Biokal 150 kg.ha ⁻¹	3,12	42	1,98	27	2,30	31	7,40
	$\bar{x}$	2,53	40	1,59	26	2,07	34	6,19
2017	Kontrola	0,93	46	0,37	18	0,72	36	2,02
	Biokal 90kg.ha ⁻¹	2,23	62	0,52	14	0,87	24	3,62
	Biokal 120 kg.ha ⁻¹	1,90	59	0,45	14	0,89	27	3,24
	Biokal 150 kg.ha ⁻¹	2,44	63	0,49	13	0,92	24	3,85
	$\bar{x}$	1,88	58	0,45	15	0,85	27	3,18
2018	Kontrola	1,78	69	0,50	19	0,31	12	2,59
	Biokal 90kg.ha ⁻¹	2,02	70	0,59	20	0,28	10	2,89
	Biokal 120 kg.ha ⁻¹	2,41	73	0,56	17	0,34	10	3,31
	Biokal 150 kg.ha ⁻¹	2,76	73	0,66	17	0,37	10	3,79
	$\bar{x}$	2,24	71	0,57	18	0,32	11	3,15

Tabuľka 2 Účinnosť N (kg sušiny) za roky 2016 - 2018

Rok	Variant	Úroda	Rozdiel úrod	Dávka N	Účinnosť N
		t.ha ⁻¹	kg	kg č.ž.	
2016	1	4,35	0	0	-
	2	6,36	2010	90	22,3
	3	6,63	2280	120	19,0
	4	7,40	3050	150	20,3
2017	1	2,02	0	0	-
	2	3,62	1600	90	17,7
	3	3,24	1220	120	10,2
	4	3,85	1830	150	12,2
2018	1	2,59	0	0	-
	2	2,89	300	90	3,33
	3	3,31	720	120	6,00
	4	3,79	1200	150	8,00

Dusíkaté hnojivo ako sekundárny produkt v obehovom hospodárstve

RNDr. Alena Rogožníková, Ing. Jozef Čunderlík, PhD.

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

Z hľadiska hodnotenia sebestačnosti regiónov sa významu a vývoju poľnohospodárskej činnosti pripisuje vyššia pridaná hodnota z aspektu zvyšovania bezpečnosti potravín na súčasnom domácom i zahraničnom trhu. Oživenie ekonomiky ku klimaticky neutrálnemu hospodáreniu má byť realizované prostredníctvom štrukturálnych fondov, tvorbou nadstavbového rozpočtu EÚ a tiež fondu spravodlivej transformácie. Európsky model zelenej dohody v tematickej oblasti hospodárenia má za úlohu zvýšiť stupeň komplexnosti manažmentu pre udržateľný rozvoj, pre aktívnu krajinotvorbu, rozvoj vidieka a posilnenie hodnotového reťazca obyvateľstva na princípe subsidiarity a stratégie „z farmy na stôl“.

Medzinárodné výzvy na spoluprácu nás upozorňujú na menej využívané informačné prúdy, ktoré by odhaľovali proces preukázania integrácie technologicko-ekonomickej životaschopnosti poľnohospodárstva v obehovom hospodárstve. Označované sú ako čiastočné až menej dostatočné. Praktickú realizáciu procesu prechodu k obehovému hospodáreniu sťažujú mnohé kritériá objektívnych faktorov, ako je napr. nedokončená transformácia majetkovej podstaty a užívania poľnohospodárskej pôdy v štruktúre vlastníctva, nevyjasnené vzťahy družstevných spoločností, vzťahy prvovýrobcov a spracovateľov, ich platobná neschopnosť, či menej stabilný trh. Poľnohospodárstvo je navyše jedným z hospodárskych odvetví, produkcia ktorých je vo vysokej miere závislá od vplyvu biologických a klimatických faktorov. Trávne ekosystémy, ako jedny z najväčších prírodných formácií sveta, tvoria významný podiel výživového reťazca hospodárskych zvierat, sú zdrojom krmiva, energie, liečivých bylinných zložiek, podzemnej biomasy, produkcie tovarov a prírodného habitu. Záujem o hospodárske využitie nadzemnej fytohmoty ako krmiva bol

však pri znižujúcom sa stave chovu hospodárskych zvierat v posledných desaťročiach v klesajúcej tendencii.

Model biologických metód, spracovania hospodársky inak nevyužitej biomasy, bol výsledkom dlhodobej stratégie vedeckej a demonštračnej bioenergetickej stanice v produkcii bioplynu z trávnych porastov. Návrh bol implementovaný ako ekologicky prijateľná technológia a reverzibilita procesu bola kontrolovaná cyklickým využitím výstupných produktov: bioplyn, tepelná energia, tuhé hnojivo (digestát), či tekutý extrakt (fugát) v rakúskom „modeli Güssing – Európskeho koordinačného centra pre obnoviteľné energie“.

Dobрым príkladom z poľnohospodárskej praxe, pri zníženom stave hospodárskych zvierat a súčasnom nedostatku maštalného hnoja, je hnojenie substrátom z anaeróbnej fermentácie. Ide o nákladovo efektívny hodnotový reťazec, založený na biologickej hodnote biomasy, na biochemických medziproduktoch a na konverzii cieľových tokov. Hnojenie sa realizuje organickými látkami, ako sekundárnej produkcie bioplynových staníc, v súlade s environmentálnymi opatreniami, v snahe predísť znečisteniu zložiek životného prostredia, najmä povrchových a podzemných zdrojov vody. Hnojenie je jedným z najvýznamnejších pratotechnických zásahov, ktoré ovplyvňuje tvorbu nadzemnej i podzemnej produkcie, ako i kvalitu krmu trvalých trávnych porastov. Hnojením sa zároveň zabezpečuje udržateľnosť pôdnej úrodnosti ako jednej z najvýznamnejších funkcií pôd.

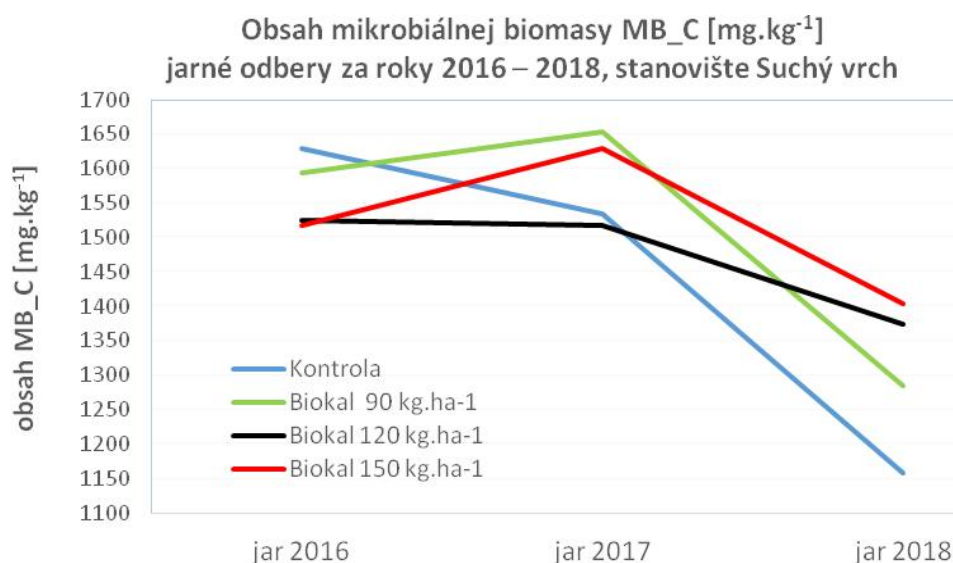
V rámci výskumnej úlohy bola zhodnocovaná optimalizácia dávky biokalu ako dusíkatého hnojiva na využitie dusíka v čistých živinách z hľadiska obsahu podzemnej mikrobiálnej biomasy v trávnom poraste. Experimentálna plocha sa nachádza v prírodných podmienkach na pôde s kyslou reakciou (pH 5,1), pôdny typ kambizeme, v nadmorskej výške 480 metrov, s mierne sklonitým svahom. Lokalita Suchý vrch spadá do katastra Radvaň, časti Banskej Bystrice. Cieľom riešenia bolo overenie povrchovej aplikácie rôznych stupňovaných dávok (90, 120 a 150 kg N na hektár) hnojenia dusíkom na mikrobiologické pôdne vlastnosti trávneho porastu v priebehu troch rokov.

Termín odberu pôdnej vzorky sme prispôbili jarnému obdobiu a agroklimatickým pomeroch v danom regióne. Od začiatku roka 2016 boli zaznamenané nadmerné a dlhotrvajúce zrážky, ktoré sa potvrdili aj v hodnotách momentálnej pôdnej vlhkosti, určenej gravimetrickou metódou. Výsledné hodnoty laboratórnych analýz boli, podľa metodických požiadaviek pre rozbor pôd, prepočítané na 1 kg sušiny. Zmenu pôdnych vlastností po povrchovej aplikácii biokalu a následné zmeny v úrodnosti pôdy prostredníctvom dostupnosti pôdnych živín sme hodnotili nepriamou metódou hodnotenia biologickej aktivity pôd. Ťahko-rozložiteľné živiny boli rastlinám dostupné priamou cestou. Prijímané sú v oblasti koreňového systému nadzemnej fytomasy pôdnym roztokom. Mikroorganizmy svojou činnosťou podporili ďalšie biochemické procesy a ich aktivita bola v pozitívnej závislosti na uvoľňovaní živín do rastlinám prístupnej (anorganickej) formy, čo bolo pozorované aj v produkcii fytomasy v priebehu vegetačného roka. Zmeny schopnosti pôdy z hľadiska enzymatickej aktivity mikroorganizmov, v závislosti na kvalitatívnej úrovni biologických procesov, boli vyhodnotené za jednotlivé varianty zistením obsahu pôdnej mikrobiálnej biomasy (MB_C), (obr. 1).

Účinnosť dodaných živín, vyjadrená prírastkom obsahu MB_C [mg.kg^{-1} sušiny], patrí ku kritériám, ktoré poukazujú na efektívnosť hnojenia. Obsah pôdnej mikrobiálnej biomasy sa v rokoch 2016 – 2018 pohyboval v hodnotení jarných odberov v rozpätí od 1 157,35 do 1 654,40 mg.kg^{-1} sušiny s aritmetickým priemerom MB_C vo výške 1485,07 mg.kg^{-1} . V hodnotení obsahu MB_C za jednotlivé varianty v jarných odberoch sme zistili trend nárastu oproti nehnojenej kontrole v druhom úžitkovom roku (v roku 2017) po aplikácii hnojenia

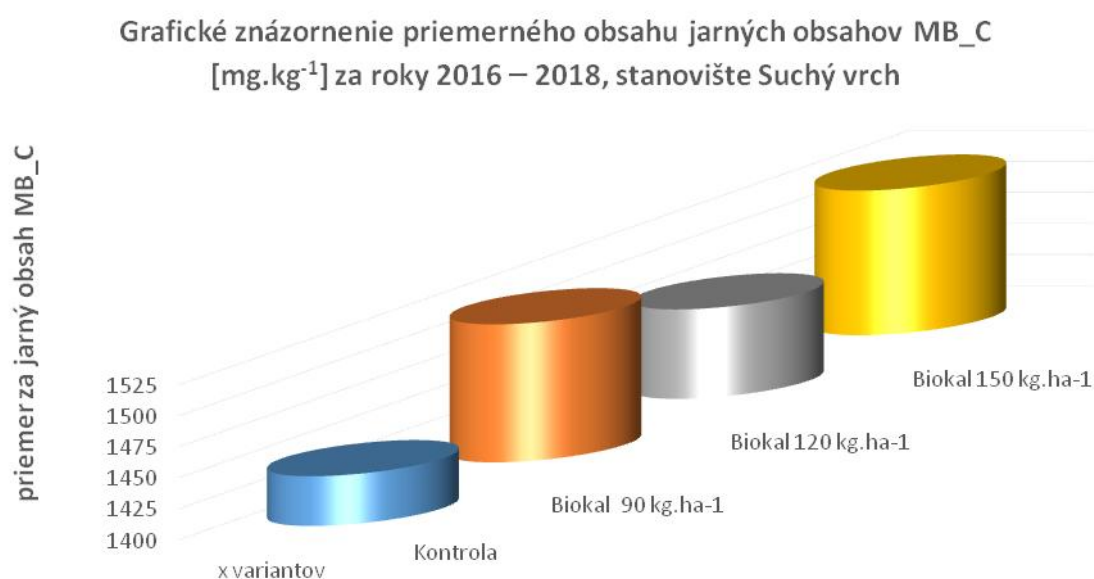
u dvoch hnojených variantov a v treťom úžitkovom roku (v roku 2018) po aplikácii hnojenia u všetkých troch hnojených variantov.

Obrázok 1 Grafické znázornenie obsahu MB_C [mg.kg⁻¹]



V priemerných hodnotách jarných odberov za jednotlivé varianty v rokoch 2016 – 2018 sme vo všetkých hnojených variantoch s jednorazovým aplikovaním biokalu zaznamenali zvýšený obsah MB_C oproti nehnojenej kontrole (obr. 2). Variant s dávkou hnojenia dusíkom 90 kg.ha⁻¹ mal vyšší obsah o 104,95 %, variant s dávkou hnojenia 120 kg.ha⁻¹ dosiahol nárast až o 102,22 % a variant s dávkou hnojenia 150 kg.ha⁻¹ mal najvyšší nárast o 105,32 %. Mikroorganizmy svojou činnosťou podporili ďalšie biochemické procesy a ich aktivita bola v pozitívnej závislosti na uvoľňovaní živín, čo bolo pozorované aj v produkcii nadzemnej fytohmoty v priebehu sledovaných rokov.

Obrázok 2 Grafické znázornenie priemerného obsahu MB_C [mg.kg⁻¹]



V závere môžeme konštatovať, že pri hnojení porastov dusíkatým hnojivom bol za sledované tri úžitkové roky (2016 – 2018) zistený, oproti nehnojenej kontrole, trend nárastu obsahu pôdnej mikrobiálnej biomasy u všetkých troch hnojených variantov, najvyšší nárast na variante s dávkou biokalu $150 \text{ kg N.ha}^{-1} < 90 \text{ kg N.ha}^{-1} < 120 \text{ kg N.ha}^{-1}$. Zmeny schopnosti pôdy z hľadiska enzymatickej aktivity mikroorganizmov vyhodnotením priemerných údajov obsahu pôdnej mikrobiálnej biomasy, v priebehu troch vegetačných období za jednotlivé varianty, potvrdili vplyv pozitívneho pôsobenia aplikácie biokalu. Vplyv tohto sekundárneho produktu podporil intenzitu mikrobiologických procesov a potenciálnu schopnosť mikroflóry mineralizovať organické látky do rastlinám prístupnej anorganickej formy, za účelom dosiahnutia udržateľnej produkčnej schopnosti pôdy. Zhodnocovanie živín biomasy z anaeróbného spracovania a racionálne využitie tejto druhotnej suroviny by mal posilniť ekonomické zvýhodnenie poľnohospodárskych subjektov, čím by samotný sektor urýchlil ekologickú transformáciu v našom hospodárstve.

„Obsah tohto príspevku nereprezentuje oficiálne stanovisko Európskej únie“.

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Programu cezhraničnej spolupráce Maďarská republika – Slovenská republika 2007 – 2013 v rámci EÚ: HUSK/1101/2.2.1/0158 Klímapark, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja EÚ / webová stránka Operačného Programu <www.husk-cbc.eu> alebo <www.hungary-slovakia-cbc.eu>.

Čučoriedky ako významný zdroj antokyanínov

Ing. Michal Medvecký, PhD.¹, Ing. Ján Daniel¹, prof. RNDr. Alena Vollmannová, PhD.²

¹Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – 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

Plody čučoriedok zaraďujeme medzi najzdravšie ovocie vo svete. Malé zázračné bobuľky obsahujú množstvo rozličných živín – organických kyselín, vitamínov, najmä C, E, K, provitamínov A a trieslovín. V zrelom stave majú vysoký podiel protihnľobných látok. Fungujú ako výborný antioxidant. Obsahujú aj kyselinu citrónovú, jablčnú, benzoovú a šťaveľovú, z minerálnych látok najmä draslík, menej magnézium, vápnik, fosfor a sodík.

Antokyaníny, ktoré sa v plodoch čučoriedok hojne nachádzajú, majú viacero vynikajúcich vlastností: znižujú tvorbu krvných zrazenín, upravujú vysoký krvný tlak, zdokonaľujú prietok krvi, spomaľujú vznik artériosklerózy a bránia upchávaniu ciev. Antokyaníny sú v prírode veľmi rozšírené pigmenty s modrou, fialovou alebo červenou farbou, ktoré sú zodpovedné za charakteristickú farbu kvetov, ovocia, prípadne listov danej rastliny.

Na výskumnej stanici v Krivej, ktorá sa nachádza v severnej časti Slovenska, sa počas rokov 2013 – 2015 sledovalo šesť odrôd čučoriedky vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.), s cieľom určiť celkový obsah antokyanínov v plodoch spektrofotometrickou metódou v závislosti od rôznych variantov hnojenia.

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 s ročným úhrnom zrážok 900 mm. Experimentálna plocha s odrodami čučoriedok sa nachádza na svahu s 10° sklonom a SV expozíciou v nadmorskej výške 634 m.

Do pokusu bolo zaradených 6 odrôd čučoriedky vysokej. Každá z týchto vyselektovaných odrôd bola sledovaná v troch variantoch:

1. variant – organické hnojenie
2. variant – minerálne hnojenie
3. variant – bez hnojenia (kontrolný)

Prvý variant bol hnojený Hoštickým organickým hnojivom 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 obsahovalo fermentovaný kravský a konský hnoj, rohovinu a prírodné guáno, pochádzajúce z trusu morských vtákov. Bol to čisto prírodný produkt, ktorý obsahuje 5% N, 3,5% P₂O₅, 1% K₂O a 0,5% MgO.

Druhý variant bol hnojený minerálnymi hnojivami (síranom amónnym, síranom draselným a superfosfátom), s aplikáciou v jarnom období (v prvej polovici apríla) pri šiestich odrodách s pomerom 30 kg N, 10 kg P a 30 kg K čistých živín.ha⁻¹. rok⁻¹. Hnojenie dusíkom bolo rozdelené na dvakrát, a to 1/2 z celkovej dávky na jar (v prvej polovici apríla) a druhá 1/2 koncom júna. Fosfor a draslík bol aplikovaný jednorazovo vždy na jar.

Šesť odrôd čučoriedky vysokej v treťom variante bolo bez hnojenia ako kontrolný variant.

Stanovenie obsahu celkových antokyanínov v plodoch čučoriedky vysokej

Celkový obsah antokyanínov sme stanovili modifikovanou metodikou Lapornik *et al.* (2005). Analýza vzoriek plodov prebiehala na SPU v Nitre, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Katedra chémie. Princípom bolo zníženie hodnoty pH extraktu na hodnoty 0,5 - 0,8 spojené s transformáciou všetkých antokyanínov na červeno sfarbený flavíliový kation.

Výsledky

Variant s organickým hnojivom

V tabuľke 1 sú prezentované výsledky celkového obsahu antokyanínov vo vybraných odrodách čučoriedky vysokej vo variante s organickým hnojivom. Vo variante s organickým hnojivom sa celkový obsah antokyanínov pohyboval v rozmedzí 343,06 mg.kg⁻¹ ČH v roku 2013 pri odrode Bluecrop až 1068,83 mg.kg⁻¹ ČH v roku 2013 pri odrode Bluejay.

Tabuľka 1 Celkový obsah antokyanínov (mg.kg⁻¹ ČH) v čučoriedkach vo variante s organickým hnojivom

Odroda	Rok		
	2013	2014	2015
BLUEJAY	1068,83 ± 23,80	654,40 ± 33,41	404,73 ± 4,50
NELSON	930,02 ± 55,52	468,78 ± 33,46	692,06 ± 4,64
BLUECROP	343,06 ± 3,97	494,17 ± 15,77	612,94 ± 3,09
PATRIOT	870,53 ± 7,93	763,55 ± 33,74	433,28 ± 2,27
BERKELEY	636,54 ± 19,83	840,19 ± 39,25	621,27 ± 3,38
BRIGITTA	793,20 ± 9,91	495,25 ± 28,17	701,38 ± 1,46

ČH – čerstvej hmoty

Z priemerného celkového obsahu antokyanínov vo variante s organickým hnojivom v rokoch 2013 – 2015 možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd čučoriedok: Bluejay > Berkeley > Nelson > Patriot > Brigitta > Bluecrop.

Variant s minerálnym hnojivom

V tabuľke 2 sú prezentované výsledky pokusov celkového obsahu antokyanínov vo vybraných odrodách čučoriedky vysokej vo variante s minerálnym hnojivom. Vo variante s minerálnym hnojivom sa celkový obsah antokyanínov pohyboval v rozmedzí od 479,29 mg.kg⁻¹ ČH v roku 2015 pri odrode Nelson až do 920,36 mg.kg⁻¹ ČH v roku 2014 pri odrode Berkeley. Z priemerného celkového obsahu antokyanínov vo variante s minerálnym hnojivom v rokoch 2013 – 2015 možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd čučoriedok: Brigitta > Berkeley > Bluejay > Patriot > Bluecrop > Nelson.

Tabuľka 2 Celkový obsah antokyanínov (mg.kg⁻¹ ČH) v čučoriedkach vo variante s minerálnym hnojivom

Odroda	Rok		
	2013	2014	2015
BLUEJAY	828,89 ± 5,95	529,64 ± 25,51	602,23 ± 5,15
NELSON	559,20 ± 13,88	517,97 ± 29,49	479,29 ± 2,59
BLUECROP	536,80 ± 19,83	495,02 ± 51,41	619,88 ± 3,29
PATRIOT	628,61 ± 55,52	545,63 ± 32,28	514,19 ± 2,27
BERKELEY	493,76 ± 23,80	920,36 ± 28,17	583,40 ± 4,98
BRIGITTA	654,39 ± 25,78	626,10 ± 41,65	768,81 ± 2,27

ČH – čerstvej hmoty

Variant bez hnojenia

V tabuľke 3 sú prezentované výsledky pokusov celkového obsahu antokyanínov vo vybraných odrodách čučoriedky vysokej vo variante bez použitia hnojiva (kontrolný variant). V kontrolnom variante sa celkový obsah antokyanínov pohyboval v rozmedzí od 862,60 mg.kg⁻¹ ČH v roku 2013 pri odrode Patriot až po 397,99 mg.kg⁻¹ ČH v roku 2015 pri odrode Brigitta. Z priemerného celkového obsahu antokyanínov vo variante bez hnojiva v rokoch 2013 – 2015 možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd čučoriedok: Bluejay > Patriot > Bluecrop > Nelson > Berkeley > Brigitta.

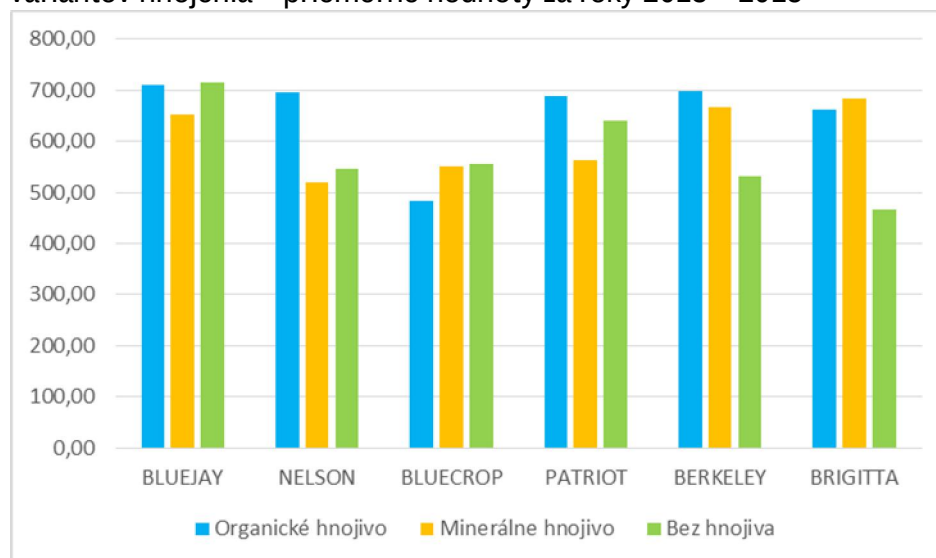
Tabuľka 3 Celkový obsah antokyanínov (mg.kg⁻¹ ČH) v čučoriedkach vo variante bez aplikácie hnojiva

Odroda	Rok		
	2013	2014	2015
BLUEJAY	816,99 ± 17,85	764,87 ± 119,61	565,75 ± 2,27
NELSON	783,28 ± 63,46	426,15 ± 33,02	429,32 ± 2,27
BLUECROP	426,34 ± 39,66	485,13 ± 14,47	755,32 ± 2,27
PATRIOT	862,60 ± 27,76	638,70 ± 30,00	417,42 ± 2,27
BERKELEY	454,10 ± 3,97	640,39 ± 34,36	501,50 ± 1,17
BRIGITTA	555,24 ± 25,78	448,65 ± 33,16	397,99 ± 1,52

ČH – čerstvej hmoty

Na základe uvedených výsledkov z rokov 2013 až 2015 (graf 1) možno skonštatovať, že vo variante s aplikáciou organického hnojiva boli priemerné hodnoty celkového obsahu antokyanínov vyššie v porovnaní s kontrolným variantom o 14 %. Vo variante s minerálnym hnojivom boli stanovené vyššie priemerné hodnoty celkového obsahu antokyanínov v porovnaní s kontrolným variantom o 5,2 %. Medzi jednotlivými odrodami boli štatisticky významné rozdiely, takže okrem ročníka je dôležitým faktorom práve odroda.

Graf 1 Celkový obsah antokyanínov (mg.kg^{-1} ČH) v odrodách čučoriedok podľa jednotlivých variantov hnojenia – priemerné hodnoty za roky 2013 – 2015



ČH – čerstvej hmoty

Záver

- celkový priemerný obsah antokyanínov v plodoch čučoriedok bol počas rokov 2013 – 2015 dosiahnutý vo variante s organickým hnojivom (657 mg.kg^{-1} ČH), za ním nasledoval variant s minerálnym hnojivom (606 mg.kg^{-1} ČH) a následne kontrolný variant (576 mg.kg^{-1} ČH),
- celkový obsah antokyanínov sa v sledovaných odrodách čučoriedok pohyboval v rozmedzí od $343,06 \text{ mg.kg}^{-1}$ ČH do $1068,83 \text{ mg.kg}^{-1}$ ČH,
- z pohľadu priemerného celkového obsahu antokyanínov v sledovaných odrodách čučoriedok, mala najvyššie hodnoty odroda Bluejay, za ňou nasledovala odroda Berkeley a Patriot,
- na základe našich výsledkov možno konštatovať, že použité hnojenie nemá jednoznačný výrazný vplyv na celkový obsah antokyanínov v plodoch čučoriedky vysokej (rozdiely hodnôt v rámci sledovaných variantov hnojenia neboli štatisticky preukazné),
- významným faktorom, ovplyvňujúcim celkový obsah antokyanínov v plodoch jednotlivých odrôd čučoriedok, je okrem ročníka aj odroda, čo sa aj štatisticky potvrdilo.

Použitá literatúra

Lapornik, B. – Prošek, M. – Golc-Wondra, A. 2005. Comparison of extracts prepared from plant by-products using different solvents and extraction time. In *Journal of Food Engineering*, roč. 71, 2005, s. 214-222.

PodĎakovanie: Práca vznikla s podporou projektu VEGA 1/0139/17 ako aj Európskym spoločenstvom v rámci projektu č. 26220220180: Building Research Centre "AgroBioTech".

Ďatelina kaukazská (*Trifolium ambiguum* M.Bieb.)

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

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – ¹Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica, ²Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany

Ďatelinoviny, využívané v krmovinárstve, majú dobre zdokumentované výhody, akými sú schopnosť viazať vzdušný dusík, ktorý prispieva k hospodáreniu trávnych porastov s dusíkom a ich prvotriedna výživná hodnota, ako aj charakteristiky dobrovoľného príjmu krmiva, ktorým prispievajú k zlepšenej úžitkovosti hospodárskych zvierat v porovnaní s krmivami, ktorému dominujú trávy. V rôznych častiach sveta sa využívajú tieto výhody v hospodársky a ekonomicky životaschopných systémoch živočíšnej výroby, ktorých základom je pasenie, výroba konzervovaných krmív, t.j. siláží alebo sena. Príkladom týchto systémov je lucerna siata v mediteránnych podmienkach Severnej Ameriky a Európy, ďatelina lúčna v humídnych, resp. miernych podmienkach oboch kontinentov, ďatelina plazivá v Írsku a najmä na Novom Zélande, ďatelina podzemná v južnej Austrálii. Zoznam uvedených druhov možno rozšíriť o rastliny, vhodné do marginálnych oblastí svetového poľnohospodárstva. Pre pestovanie, najmä na degradovaných pôdach južnej Austrálie, určitú možnosť predstavuje vtáčia noha (*Ornithopus compressus*), pre severnú hemisféru so studenými zimami ďatelina kaukazská.

Riziko vzniku tympánie je považované chovateľmi za najvýznamnejšiu nevýhodu intenzívneho využívania ďatelinovín. Existuje však veľký počet dostupných praktických opatrení na elimináciu tohto rizika. Môže sa tak udiť prostredníctvom prenosu génov z rastlín, ktoré obsahujú kondenzované taníny a tie prispievajú k eliminácii tympánie. Alebo potom samotné pestovanie, opäť ďatelinovín, ktoré tieto kondenzované taníny obsahujú prirodzene. Nimi sú ľadenec rožkatý, ľadenec barinný, vičenec vikolistý, vičenec piesočný, alebo na Slovensku chránené vičenec horský a sekernica tmavá (*Hedysarum hedysaroides*).

Rod *Trifolium* pozostáva, podľa rôznych zdrojov, zo 167 až 234 druhov (vždy bez započítania poddruhov). Na Slovensku rastie 30 druhov sú medzi nimi jednoročné aj viacročné druhy. Vyššie uvedená ďatelina kaukazská (vedecké meno: *Trifolium ambiguum* M.Bieb.) vhodná pre severnú pologuľu so studenými zimami nemá tradíciu pestovania na Slovensku. Neuvádza sa ani v najnovších učebniciach krmovinárstva, ako napríklad česko-slovensko-poľské krmovinárstvo, hoci české šľachtenie má uznanú odrodu.

Ďatelina kaukazská je veľmi trvácna rastlina, s trojpočetnými, holými listami oválneho až kopijovitého tvaru, ktorého okraje sú zúbkované. Spodná časť listu je sivastá. Horná časť listov má, podobne ako ďatelina lúčna, biele škvrny v tvare písmena „V“, ale veľkosť listov ďateliny kaukazskej je dvoj- až trojnásobná (obrázok 1). Stonky má vysoké 0,3 až 0,7 metrov, najčastejšie sa uvádza 0,5 m a rozvetvujú sa z koreňového krčka rastliny. Koreň je kolovitý, s početnými korienkami a najmä podzemnými rizómami, hrubými v priemere až do 4 mm. Rizómy medzi jednotlivými nadzemnými časťami sú dlhé aj 200 mm. Tento rastlinný druh je charakteristický vysokým pomerom podzemnej biomasy k nadzemnej fytomase, avšak v nadzemnej fytomase má vysoký pomer listov k stonkám. Kvety sú na začiatku kvitnutia

guľovitého tvaru, neskôr pripomínajú tvar natiahnutého vajíčka. Kvety sú bielej farby, ktoré vädnutím nadobúda ružovú farbu. Je to medonosná rastlina, čiže je opeľovaná aj včelou medonosnou. Plodom je struk, ktorý obsahuje najčastejšie jedno semeno, najviac však dve, ktoré majú okrovú až karmínovo hnedú farbu. Ďatelina kaukazská je typická svojou vysokou tvrdosemennosťou. Hmotnosť tisícich semien dosahuje hodnotu 1,80 g. Ďatelina kaukazská je di- ($2n = 2x = 16$), tetra- ($2n = 4x = 32$) i hexaploidná rastlina ($2n = 6x = 48$). Rastlina je geofyt a to znamená, že prezimuje len podzemná časť rastliny.

Pochádza z oblastí okolo Čierneho mora a Kaukazu. Pohorie Kaukaz je charakteristické tým, že má veľké výkyvy teplôt nielen počas zimy, ale aj počas leta a tu rastúce rastliny sú na túto amplitúdu adaptované takým spôsobom, preto celosvetovo najviac invazívnych druhov pochádza z tohto teritória. Ďatelina kaukazská pravdepodobne nebude výnimkou, pretože rastie na vlhkých až suchých pôdach, preferuje pôdnu reakciu 6,0-7,4. Znáša nízke teploty počas zimy a vysoké počas leta. Vďaka za to veľkej hmote koreňov a rizómov. Rastie aj na chudobných pôdach, pričom priaznivo reaguje na vápnenie, alebo aj na hnojenie fosforom. Viazanie vzdušného dusíka ju zaraďuje k ďateline plazivej, ľadencu rožkatému, ďateline lúčnej a ďateline purpurovej a dosahuje úrovně okolo 155 až 175 kg N.ha⁻¹. Pre maximálne množstvo fixovaného dusíka vyžaduje k ploidite vhodné kmene hrčkotvorných baktérií *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii*. Jej hlavnými nedostatkami sú zlá tvorba semien s maximom 300 kg.ha⁻¹, pomalé vzchádzanie a pomalé obrastanie po zbere. Pre založenie produkčného porastu sú potrebné až tri roky – v tomto čase vytvára najmä podzemnú biomasu – plnú produkciu poskytuje od štvrtého roka. Hlavnými prednosťami sú tie, že ak raz vzíde je veľmi vytrvalá (až 40 rokov), pri kosnom využívaní poskytuje rovnako kvalitné krmivo ako ďatelina lúčna, pričom je vytrvalejšia, pri pasienkovom využívaní zasa produkčne predstihne ďatelinu plazivú. So širokou stanovištnou amplitúdou je možné ju pestovať od nížin po alpínske pásmo.

Absencia informácií o pestovaní na Slovensku nás inšpirovala k jej sledovaniu a pestovaniu. Do dvojfázového experimentu sme zaradili hexaploidnú odrodu Endura novozélandskej proveniencie. Prvá fáza sa realizovala vysiaticím získaného malého množstva osiva (niekoľko desiatok kusov osiva inokulovaného *Rhizobium leguminosarum*) na ornú pôdu v Liptovskej Teplicke v roku 2013 (pôdny typ rendzina, stredne ťažká pôda). Očakávané veľmi pomalé vzchádzanie nás prekvapilo, keďže pri trojkosnom využívaní boli po troch rokoch prítomné v poraste, resp. parcelke, len štyri rastliny, pričom rastliny boli na jar každoročne hnojené PK hnojivami. Parcelka mala rozmery 1,5 × 7,0 m. V jeseni roku 2015 boli dve najlepšie vyvinuté rastliny presadené do Kežmarku (nivná pôda, charakteru čierne, ťažká pôda), kde im bolo umožnené rozvíjať sa bez kosného zásahu a bez PK hnojenia. V roku 2018 bolo z rastlín získané osivo. Následne v roku 2019 boli semená vysiata v počte 100 ks.m⁻² v čistom výseve a v miešankách buď s diploidnou ďatelinou lúčnou (odroda Ganymed) alebo s medzirodovým hybridom lolioidného charakteru (odroda Hyperon). Obe krmoviny sa použili ako „dlhodobé krycie plodiny“ a ich výsevok predstavoval polovicu konvenčného výsevu, t.j. 370 ks semien ďateliny lúčnej na jeden meter štvorcový a 600 ks semien medzirodového hybridu. Plocha parcely bola 1,0 × 1,0 m vo dvoch opakovaníach. Na stanovenie produkcie sušiny nadzemnej fytomasy sa odoberá hmoty z plochy 0,50 × 0,50 m. Ihneď po sejbe (vykonanej až začiatkom júna v dôsledku nepriaznivého priebehu poveternostných podmienok) sa aplikovali priemyselné hnojivá: štartovacia dávka N 30 kg.ha⁻¹ vo forme liadku amónneho, superfosfát na úrovni 30 kg P.ha⁻¹ a draselná soľ v množstve 45 kg K.ha⁻¹. Porasty sa v roku sejby využívali len odburiňovacou kosbou bez hodnotenia produkcie.

V predloženom príspevku hodnotíme botanické zloženie a produkciu sušiny nadzemnej fytomasy v prvej kosbe (vykonanej 23.05.2020) a z hľadiska ďateliny kaukazskej je to prostredný, z troch rokov potrebných na úspešné založenie produkčných porastov.

Obe osemročné rastliny ďateliny kaukazskej sa z pôvodnej presadenej rastliny rozširujú a dosahujú rozmery cca 1,25 × 1,10 m a 1,35 × 0,9 m. V čase vykonania prvej kosby ploche dominuje ďatelina kaukazská. Sprievodné sú dve buriny púpava lekárska a lastovičník väčší (botanické zloženie ako i počet ďalších druhov, vyskytujúcich sa na ploche variantov, je uvedené v tabuľke 1). Nezaznamenali sme žiadne lipnicovité druhy.

Ďatelina kaukazská v čistom výseve poskytuje iný pohľad na takýto krmovinársky porast. Na ploche sa celkovo vyskytuje až 10 druhov. Porastu dominuje kaliofiná a nitrofilná púpava lekárska. Prítomná je aj ďatelina lúčna. Avšak na tomto variante je až 70 % prázdnych miest (tabuľka 1).

Zaradenie medzirodového hybridu Hyperon malo biologický dôvod, pretože sa uvádza, že lolioidný typ hybridov v trávnom poraste vydrží 3 roky čo plne pokrýva časové obdobie ďateliny kaukazskej od zasiatia do plnej produkcie. Ale: kým medzirodový hybrid dominuje trávnomu porastu ďatelina kaukazská tvorí minimálny podiel. Rastlinami neobsadená plocha predstavuje 7 %. Použitie hybridu eliminovalo buriny. Na predmetnom variante sa zaznamenal výskyt 6 druhov a to vrátane ďateliny kaukazskej a medzirodového hybridu tráv. Použitie diploidnej ďateliny lúčnej bolo opäť z biologického hľadiska, pretože ďatelina lúčna poskytuje plnú produkciu dva roky a v treťom roku z porastov ustupuje, pričom jej prezencia je na úrovni 20 - 30 %. Porastu dominovala ďatelina lúčna, podobne ako pri predchádzajúcom variante, sprievodný, krycí druh. Ďatelina kaukazská opäť tvorí minimálny podiel v poraste. Zaznamenali sme opäť 6 druhov, ktoré plne využívali plochu variantu.

Tabuľka 1 Botanické zloženie trávnych porastov (% D)

Druh/skupina/variant	8R	ĎK	MRH	ĎL
Lipnicovité	0	0,05	91,05	0,1
Bôbovité	84	15	0,3	94,9
Ostaté lúčne byliny	11	15,35	2	5
Prázdne miesta	5	69,6	6,65	0
× <i>Festulolium</i>			91	
<i>Poa annua</i>		0,05	0,05	0,1
<i>Trifolium ambiguum</i>	84	5	0,3	1
<i>Trifolium pratense</i>		10		93,9
<i>Daucus carota</i>		0,05		
<i>Epilobium angustifolium</i>		1,25	0,5	1,5
<i>Chelidonium majus</i>	6	5		
<i>Myosotis arvensis</i>		0,5		
<i>Sonchus oleracea</i>			0,5	1,5
<i>Stellaria media</i>		0,5		
<i>Taraxacum officinale</i>	5	11	1	2
<i>Veronica arvensis</i>		0,05		
Spolu	3	10	6	6

Poznámka: 8R – porast osemročných rastlín, ĎK – ďatelina kaukazská, MRH – medzirodový hybrid, ĎL – ďatelina lúčna

Produkciu sušiny nadzemnej fytomasy zobrazuje tabuľka 2, z údajov v ktorej je zrejmé, že produkčne najvýkonnejší je variant ďateliny lúčnej, nasledovaný osemročnými ďatelinami kaukazskými a medzirodovým hybridom tráv. Najmenej produkčný je variant ďateliny

kaukazskej bez sprievodných šľachtených druhov. Percentuálny podiel d'ateliny kaukazskej na tvorbe úrody je najvyšší na oboch variantoch d'ateliny kaukazskej. Oba varianty s „dlhodobou“ krycou plodinou mali podiel d'ateliny kaukazskej na úrovni 11 %.

Tabuľka 2 Produkcia sušiny a podiely d'ateliny kaukazskej na úrode

Variant	8R	ĎK	MRH	ĎL
Produkcia (t.ha ⁻¹)	6,816	2,568	6,488	7,920
Podiel d'ateliny kaukazskej (%)	85,4	72,9	10,7	11,4

Poznámka: vysvetlenie je pod tabuľkou 1

Aj keď d'atelina kaukazská v založených porastoch zaberá veľmi malý podiel (tabuľka 1), má značný podiel na tvorbe úrody sušiny nadzemnej fytomasy (tabuľka 2). Naopak v osemročných porastoch rastlín prítomnosť jednej statnej rastliny lastovičníka značne redukovala podiel d'ateliny kaukazskej na úrode. Prvá kosba býva druhovo najpestrejšia, veď často je obdobie od poslednej kosby v predchádzajúcom roku do prvého využitia až osem mesiacov, čo poskytuje prírode kolonizovať porasty. Očakávame, že v ďalších kosbách bude podiel d'ateliny kaukazskej stúpať, aj s ohľadom na kosné využívanie, ktoré eliminuje jednoročné rastliny, ale aj s ohľadom na suchú studenú jar a následné, až privalové zrážky a s maximálnymi teplotami pod 30°C. Všetko to čo by malo podporovať zastúpenie d'ateliny kaukazskej v porastoch.

Obrázok 1 Porovnanie veľkosti listov d'ateliny kaukazskej a d'ateliny lúčnej. Trojpočetný list d'ateliny kaukazskej (plocha jedného trojpočetného listu dosahuje 8353,66 mm² s dĺžkami od 85,37 do 93,12 mm a šírkou od 36,92 do 42,77 mm).



Obrázok 2 Ďatelina kaukazská - osemročná rastlina (detail rastliny pred prvou kosbou)



Obrázok 3 Obrastanie rovnakej osemročnej rastliny do druhej kosby



Produkcia sušiny ďateliny lúčnej pri rozdielnej ploidite

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

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

V marginálnych oblastiach naprieč Európou predstavujú siate trávne a ďatelinovinové porasty významný zdroj objemového krmiva. Okrem druhov z čeľade lipnicovitých (*Poaceae*) je pre krmovinárske účely z čeľade bôbovitých (*Fabaceae*) najvýznamnejším druhom ďatelina lúčna (*Trifolium pratense* L.). Je to trváca bylina so zväzkovitým podzemkom a prízemnou ružicou listov. Z podzemku vyrastá priama, hranatá stonka. Na nej sú striedavé, trojpočetné listy, ktoré majú na líci charakteristickú, šípovitú, bielu škvrnu. Na konci stoniek sa tvoria súkvetia – hlávky, ktoré sa skladajú z jednotlivých červenofialových kvetov. Plodom je struk s jedným až dvoma semenami.

Ďatelina lúčna je pomerne variabilná a delí sa na niekoľko poddruhov a foriem. V poloprárodných trávnych porastoch je najrozšírenejším bôbovitým druhom. V týchto porastoch ide predovšetkým o planý poddruh *T. pratense* L. subsp. *pratense*, ktorá je v porovnaní so šľachtenými odrodami ranejšia, menej olistená, má nižší vzrast. Vytrvalosť nie je vyššia ako pri šľachtených odrodách, pričom v porastoch sa udržiava predovšetkým vysemenovaním, a to hlavne v otavách. Všetky vyšľachtené odrody patria do poddruhu ďatelina lúčna siata (*T. pratense* L. subsp. *sativum* Schubler et Martens). Rastliny sú vyššieho vzrastu s väčšími listami, dutými lodyhami a kvitnú neskôr ako planá forma. Tento poddruh sa delí na dve formy: ďatelinu lúčnu jednokosnú (*Trifolium pratense* L. convar. *serotinum* (Witte) J. Holub) a ďatelinu lúčnu dvojkosnú (*Trifolium pratense* f. *praecox* L.). Šľachtili sa obidve formy, ale prvá forma sa u nás už nepestuje, hoci je vhodná do chladnejších oblastí s kratším vegetačným obdobím. Do druhej formy patria všetky nové odrody ďateliny lúčnej, a to diploidné i tetraploidné. Dvojkosná ďatelina lúčna má jarný charakter, kvitne v každej kosbe a v roku môže poskytnúť dve až päť kosieb.

V aktuálnej Listine registrovaných odrôd (2019) je na Slovensku evidovaných 17 odrôd ďateliny lúčnej, z toho 9 je diploidných (Callisto, Hegemon, Manuela, Marieta, Podjavorina, Poľana, Slatina, Start, Viglana) a 8 tetraploidných (Amos, Beskyd, Magura, Margot, Mazurka, Sigort, Tempus, Vesna). Prvou tetraploidnou odrodou v Československu bola odroda Kvarta, registrovaná v roku 1974, ktorá sa v sortimente udržala 30 rokov.

Genóm ďateliny lúčnej je kvôli cudzosprašnosti variabilný a má veľkú mieru heterozygótности: veľkosť haploidného genómu je 418 Mbp, základné chromozómové číslo $x = 7$, diploidný ($2n = 14$) alebo autotetraploidný ($2n = 28$). V porovnaní s diploidnými odrodami majú teda tetraploidné odrody ($4n$) 28 chromozómov. Poskytujú vyššie úrody zelenej hmoty a pomalšie lignifikujú. Nevýhodou je vyšší obsah vody (o 2 – 3 % viac ako diploidné odrody). Majú vyšší obsah vodorozpustných cukrov a N – látok, vyššiu vytrvalosť, ale menšie množstvo semien.

Ďatelinu lúčnu charakterizuje vysoký produkčný potenciál. Porasty však musia byť pomerne husté a dobre zapojené. Nekompletné porasty sú menej úrodné, pričom vytvárajú priestor pre rozširovanie burín. Takéto porasty sú z hospodárskeho hľadiska nevyhovujúce, majú nižší predplodínový efekt, zanechávajú v pôde menej organickej hmoty a, navyše, pútajú menej dusíka.

Hustotu a kompletnosť porastov ďateliny lúčnej výrazne ovplyvňuje spôsob ich zakladania, t.j. okrem prípravy kvalitného osivového lôžka je dôležitý výsevok a s tým spojená následná hustota porastu. Uvádza sa, že optimálny počet rastlín pre zaistenie maximálnej úrody nadzemnej fytomasy sa pohybuje okolo 240 ks.m⁻². To by mal zaistiť výsevok 15 kg.ha⁻¹. Na základe výsledkov mnohých sledovaní by sa malo vysievať 6 – 7 MKS.ha⁻¹ pri porastoch bez krycej plodiny a 8 – 9 MKS.ha⁻¹ pri porastoch s krycou plodinou. Pri tetraploidných odrodách sa odporúča inklinovať k spodnej hranici výsevu, pretože 4n odrody poskytujú pri nižšom počte rastlín rovnakú (alebo porovnateľnú) produkciu fytomasy ako diploidné odrody. Porasty s rozdielnou východiskovou hustotou dosiahnu v rovnakom prostredí po dvoch rokoch podobnú hustotu, čo je spojené s vnútroduhovou konkurenciou. Táto vlastnosť pri hustých porastoch prináša straty v nadbytočnosti použitia osiva, obmedzenie produkcie nadzemnej fytomasy a vitality rastlín.

Ďalším predpokladom využitia vysokého produkčného potenciálu ďatelinovín je ich výživa a hnojenie. Najvýznamnejšie je fosforečné a draselné hnojenie. Hnojenie fosforom pozitívne vplýva na produkčnú schopnosť, podporuje činnosť hrčkotvorných baktérií, má dopad na odolnosť, trvácnosť, regeneračnú a konkurenčnú schopnosť. Zlepšuje predplodinovú hodnotu ďatelinovín. Zvyšuje obsah N – látok, fosforu, zlepšuje chuťnosť, stráviteľnosť a celkovú nutričnú hodnotu krmu. Aj racionálne hnojenie draslíkom priaznivo vplýva na kvalitu krmu, nadbytočné hnojenie draslíkom však vedie k jeho zvyšovaniu v sušine nadzemnej fytomasy a zhoršuje pomery katiónov, čo je nevyhovujúce z hľadiska potreby zvierat (K : (Ca + Mg) – tetanový pomer a pomer K : Na). Ďatelina lúčna sa spravidla nehnojí dusíkom. Hnojenie nižšími dávkami N pri zakladaní porastov (30 kg.ha⁻¹) zabezpečuje potrebu N na prvé tri týždne po zakorenení, pokiaľ nezačnú svoju činnosť hrčkotvorné baktérie.

Vytrvalosť ďatelín je definovaná ako schopnosť udržať uspokojivú produkciu v priebehu niekoľkých rokov. Ďatelina lúčna sa radí k trvácim rastlinám, ale jej životnosť málokedy presiahne štyri úžitkové roky. V dostupnej literatúre sa uvádza, že na vysvetlenie vytrvalosti sa používa tzv. index vytrvalosti, ktorý vyjadruje pomer úrody v treťom a v prvom úžitkovom roku. Bolo zistené, že ďatelina lúčna dosiahla v priemere experimentov v severnej Európe v treťom úžitkovom roku 68 % úrody oproti prvému úžitkovému roku. Pri tetraploidných odrodách sa hovorí o vyššej vytrvalosti, vo svetovom sortimente sa však nepreukázalo, že by tetraploidné odrody boli vytrvalejšie ako diploidné.

Vytrvalosť, ale aj produkcia nadzemnej fytomasy, je ovplyvňovaná spôsobom a frekvenciou kosby. Ak sa porasty v roku založenia kosia až vo fáze plného kvitnutia, vytrvalosť a produkcia sa znížia. Od poslednej kosby po nástup zimy by mal byť zachovaný časový odstup na akumuláciu rezervných látok v koreňoch. Uvádza sa, že ďatelina lúčna potrebuje zhruba 45 vegetačných dní od poslednej jesennej kosby do nástupu mrazov.

Na ilustráciu odrodových rozdielov ďateliny lúčnej boli na stanovišti Liptovská Teplička (dlhodobý priemer zrážok - za rok 950 mm, za vegetáciu 525 mm, dlhodobý priemer denných teplôt - za rok 3,5 °C, za vegetáciu 9,5 °C), v chladnej agroklimatickej makrooblasti, v horskej výrobnjej oblasti, v nadmorskej výške 960 m testované odrody diploidnej i tetraploidnej ďateliny lúčnej: Slatina, Marieta, Mazurka, Fresko.

Odroda Slatina, registrovaná v roku 2007 je kýmna odroda, vyšľachtená na Výskumno-šľachtiteľskej stanici Víglaš-Pstruša. V štátnych odrodových skúškach (ŠOS) sa skúšala pod označením PS-162. Východiskový materiál - Viglana po hromadnom krížení s genotypmi, Start, Beclean, Marathon, Albatros, Pacific, SE-42, MG-113200. Slatina je diploidná skorá odroda, s dlhou a stredne hrubou stonkou, pretiahnutým listom stredne dlhým až dlhým

a stredne širokým až širokým. Vyznačuje sa dobrou kompletnosťou porastu, dobrou rýchlosťou jarného rastu, dobrým obrastaním po kosbách a stredne dobrou odolnosťou poľahnutiu. Dobre odoláva výskytu rakoviny ďateliny a je stredne odolná voči napadnutiu listovými škvrnitostami. V hospodárskych skúškach dosiahla vysoké výnosy zelenej a suchej hmoty v zásevných a úžitkových rokoch. Poskytuje vysoké úrody dusíkatých látok a sušiny.

Marieta je slovenská krmná odroda vyšľachtená na Výskumno-šľachtiteľskej stanici Malý Šariš, ktorá je i udržiavateľom odrody. Registrovaná bola v roku 2006. Metódou šľachtenia bolo hromadné kríženie rodín s následnou pozitívnou selekciou, zameranou na tvorbu populácií zo semenných typov rastlín s vysokým počtom bylí, s dobrým produkčným a reprodukčným potenciálom. Východiskový materiál tvorilo 5 rodín odrôd: MS-82, MS-83, PS-55, PS-64, Start.

Odroda Marieta je diploidná skorá až stredne skorá odroda, na úrovni odrody Poľana. Má dlhé a stredné až hrubé steblo, so stredným počtom internódií. List je stredný až dlhý a stredný až široký so stredným výskytom rastlín s bielou kresbou. Semeno má viacfarebné. Hmotnosť tisícich semien je v priemere 1,60 g. V ŠOS na hospodársku hodnotu preukázala veľmi dobrú úroveň produkčných schopností, najmä v zásevných a v prvých úžitkových rokoch v zelenej aj suchej hmote, kde prekonal priemer kontrolných odrôd. V priemere 2. úžitkových rokov sa pohybovala v úrodách hmoty na úrovni priemeru kontrol. Pri hodnotení výrobných oblastí odroda Marieta dosiahla veľmi dobré výsledky v oboch úžitkových rokoch predovšetkým v repárskej výrobnnej oblasti a v 1. úžitkovom roku aj v zemiakarskej výrobnnej oblasti. Vyznačuje sa dobrým prezimovaním, rýchlym jarným rastom a dobrou rýchlosťou obrastania po kosbách. Zdravotný stav má dobrý. V porovnaní na kontrolné odrody lepšie odoláva antraknóze. Na úrovni kontrol je jej odolnosť proti rakovine ďateliny a múčnatke. Odroda je vhodná do všetkých oblastí, vymedzených na pestovanie ďateliny lúčnej, najmä na ornej pôde v čistej kultúre, ale aj v miešankách s trávami na 2-3 úžitkové roky. Nemá zvláštne požiadavky na pôdne a klimatické podmienky. Citlivosť na pesticídy nebola overovaná. Odrodová agrotechnika je totožná s odrodami podobného typu Poľana a Start. Adaptabilná odroda, trojkosná, dobre prezimuje a má vysoký obsah N – látok.

Mazurka je tetraploidná krmná odroda. V ŠOS sa skúšala pod pracovným označením MS-106. Registrovaná bola v roku 2009. Je stredne skorá až neskorá odroda, so stredným rastovým habitusom a slabou až strednou tendenciou ku kvitnutiu v roku sejby. Rastliny sú na jar tmavozelené a vysoké. Má stredne dlhú a stredne hrubú stonku so stredným počtom internódií a veľmi nízkou hustotou chlpkov. Stredný lístok vajcovitého tvaru je stredne dlhý a stredný až široký, so slabou až strednou intenzitou bielych kresieb. Prirodzená výška po kosbe je stredná až vysoká. V hospodárskych skúškach dosiahla veľmi dobrú úroveň krmovinárskych produkčných schopností, najmä v 1. úžitkovom roku v zelenej aj suchej hmote, kde prevýšila obe kontrolné odrody v 1. kosbách aj celkových výnosoch. V úrodách sušiny a dusíkatých látok výrazne prevýšila kontrolné odrody. Je charakteristická veľmi dobrou rýchlosťou jarného rastu, vysokou dĺžkou rastlín v 1. kosbe a veľmi dobrou rýchlosťou obrastania. V porovnaní s odrodami Sigord a Tempus je menej citlivá na výskyt antraknózy, fuzárií a múčnatky. Je vhodná do všetkých oblastí vymedzených na pestovanie ďateliny lúčnej.

Fresko je tetraploidná, stredne raná odroda, stredne odolná proti poliehaniu. Registrovaná bola v roku 2007. Lodyha je stredne dlhá až dlhá, stredne silná, listy stredne dlhé až dlhé a stredne široké. Rýchlosť jarného rastu a rýchlosť obrastania po kosbách je stredne vysoká až vysoká. Stredne odolná až odolná proti komplexu vírusových ochorení, stredne odolná proti napadnutiu bielou hnilobou ďateliny a spálou ďateliny lúčnej, menej odolná proti

napadnutiu komplexom listových škvrnitostí, komplexom mykóz, odumieraníu koreňov ďateliny.

Dosahuje stredne vysoký výnos zelenej hmoty v 1. úžitkovom roku, vysoký v 2. úžitkovom roku. Výnos suchej hmoty v 1. a 2. úžitkovom roku je stredne vysoký. Udržovateľom odrody je DLF - TRIFOLIUM Hladké Životice, s.r.o.

Výsevok odrôd ďateliny lúčnej predstavoval v našich experimentoch 20 kg.ha⁻¹ (cca 7,4 MKS.ha⁻¹). Pred sejbou sa do pôdy zapravili minerálne hnojivá v dávkach 30 kg N.ha⁻¹ (štartovacia dávka), 30 kg P.ha⁻¹ a 60 kg K.ha⁻¹. V úžitkových rokoch sa dávky P a K upravovali podľa obsahu týchto prvkov v pôde a nadzemnej fytohmote, porasty hnojené dusíkom neboli. Porasty boli v roku sejby kosené dvakrát, v úžitkových rokoch sa využívali 3 x kosbou, pričom 1. kosba sa uskutočnila na začiatku tvorby kvetných hlávok. Druhá kosba sa vykonala s odstupom 4-5 týždňov a tretia kosba za 7-8 týždňov po druhej (podľa stavu porastov).

Floristické zloženie porastov

Do prvej kosby v roku sejby porasty dorastali 54 dní, pričom podľa ich stavu v tomto období bolo potrebné vykonať odburiňovaciu kosbu, ktorá sa z produkčného hľadiska 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 %. Ak by sa skupina burín brala ako celok (100%), potom podiel najvýznamnejších burín by bol nasledovný: horčica roľná (*Sinapis arvensis* L.) 48 %, pichliač roľný (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.) 13 %, nátržník husí (*Potentilla anserina* L.) 13 %, ruman roľný (*Anthemis arvensis* L.) 9 % a veronika obyčajná (*Veronica chamaedrys* L.) 9 %. V nižšom zastúpení sa na ploche vyskytovali loboda rozprestretá (*Atriplex prostrata* BOUCH. Emend. RAUSCH.) 4 %, štiav lúčny (*Acetosa pratensis* MILL.) 2 % a iskerníky (*Ranunculus* L.) 2 %. Z ďalších burín možno spomenúť ešte pupenec roľný (*Convolvulus arvensis* L.), pastiersku kapsičku (*Capsella bursa-pastoris* (L.) MED.), fialku trojfarebnú (*Viola tricolor* L.) a iné, ktorých podiel sa pohyboval okolo 1 % a menej.

Opodstatnenie odburiňovacej kosby sa potvrdilo, pretože v perióde dorastania do druhej kosby, ktorá trvala 57 dní, sme vo väčšine variantov zaznamenali zníženie podielu burinných druhov, vedených ako ostatné byliny. Nižšie zastúpenie bylín sme evidovali pri oboch diploidných odrodách (5 %), pri tetraploidných to bolo 8 % a 10 % (Mazurka, Fresko). Zo sledovaných odrôd sa v porastoch lepšie uplatnili diploidné odrody Slatina a Marieta, ktorých zastúpenie predstavovalo 94 %, mierne zaostávali tetraploidné odrody Mazurka a Fresko, pričom ich podiel v porastoch bol 91 a 88 % (obr. 1).

V 1. úžitkovom roku sa pri dorastaní do prvej kosby stav porastov, v porovnaní s jesennou kosbou v predchádzajúcom roku, menil (tab. 1). Zaznamenali sme mierny pokles zastúpenia odrôd a zvýšenie nesiaticych druhov – tráv a ostatných bylín.

Dorastanie porastov do druhej a tiež do tretej kosby bolo sprevádzané zvýšením podielu ďateliny lúčnej a znížením zastúpenia nesiaticych druhov (obr. 2). Podiel prázdnych miest sa nezaznamenal.

Z tabuľky 1 je zrejmé, že v 2. úžitkovom roku sa stav porastov výrazne zmenil. Narástol podiel tráv a ostatných bylín, evidentne viac pri diploidných odrodách, a to vo všetkých kosbách. Medzi diploidnými odrodami neboli zistené výraznejšie rozdiely, medzi tetraploidnými sa viditeľne lepšie uplatnila odroda Fresko, keď jej zastúpenie počas vegetačného obdobia rástlo, pričom dosiahla vyšší podiel v poraste ako odroda Mazurka (o 16 %, 14 % a 28 % pre 1., 2. a 3. kosbu).

Tabuľka 1 Podiel agrobotanických skupín a odrôd ďateliny lúčnej v porastoch (%)

Odroda	ABS	1. úžitkový rok			2. úžitkový rok		
		1. kosba	2. kosba	3. kosba	1. kosba	2. kosba	3. kosba
Slatina	TD	10	2	2	53	25	38
	ĎL	84	96	98	19	25	35
	OB	6	2	-	21	35	9
	PM	+	-	-	3	12	5
Marieta	TD	8	1	1	51	21	19
	ĎL	86	97	99	16	25	49
	OB	6	2	-	23	37	14
	PM	+	+	-	2	12	7
Mazurka	TD	10	3	1	28	9	16
	ĎL	86	96	99	58	71	60
	OB	4	1	+	12	14	10
	PM	-	-	-	-	2	1
Fresko	TD	8	4	6	15	5	6
	ĎL	87	95	94	74	85	88
	OB	5	7	+	11	7	4
	PM	-	-	-	-	1	0

ABS – agrobotanická skupina, TD – trávne druhy, ĎL – ďatelina lúčna, OB – ostatné byliny, PM – prázdne miesta

Produkcia sušiny

Stav porastov po sejbe a nutnosť vykonania odburiňovacej kosby sa v roku sejby výrazne podpísali na výške úrod. Hodnotili sme iba jednu kosbu, ktorá bola v poradí druhou, ale termínom (5.9.) by pri normálnom trojkosnom systéme využívania bola kosbou treťou – jesennou. Od tejto situácie sa odvíjali aj úrody sušiny, ktoré sa v jesennej kosbe a v rámci odrôd výraznejšie neodlišovali.

Najproduktnejšia sa v jesennej kosbe (tabuľka 2) ukázala odroda Slatina, na čom sa podieľal stav porastov pri dorastaní do tejto kosby. Pri uvádzanej diploidnej odrode bol zaznamenaný nízky podiel ostatných bylín a vysoké zastúpenie samotnej odrody (obr. 1). Zistil sa aj nárast produkcie sušiny pri 4n odrode Fresko.

Tabuľka 2 Produkcia sušiny v jesennej kosbe v roku sejby ($t \cdot ha^{-1}$)

Slatina	Marieta	Mazurka	Fresko
2,856	2,623	2,676	2,775

Priemer podielu tretích kosieb na tvorbe produkcie v 1. a 2. úžitkovom roku predstavoval 26,5 % a 25 %, t.j. v priemere rokov 25,7 %. Ak by sa úrody z tab. 2 (rok sejby) teoreticky brali ako 25,7 %-ný podiel na úrode v roku, tak by sa v roku sejby vyprodukovalo $11,113 t \cdot ha^{-1}$ sušiny, $10,206 t \cdot ha^{-1}$ sušiny, $10,421 t \cdot ha^{-1}$ sušiny a $10,798 t \cdot ha^{-1}$ sušiny, postupne pri odrodách Slatina, Marieta, Mazurka a Fresko.

V 1. úžitkovom roku bola najproduktnejšou odroda Fresko (4n), pričom 2n Slatina dosiahla druhú najvyššiu produkciu sušiny v 1. kosbe i za rok (tab. 3). V druhom úžitkovom roku sa produkcia sušiny všetkých odrôd znížila, výraznejšie pri diploidných odrodách (tab. 4).

Tabuľka 3 Produkcia sušiny v 1. úžitkovom roku

Odroda	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Suma
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Slatina	4,866	40	4,169	35	2,998	25	12,033
Marieta	4,151	38	3,710	34	3,187	29	11,049
Mazurka	4,532	38	4,242	35	3,241	27	12,015
Fresko	4,944	38	4,734	37	3,230	25	12,908

Tabuľka 4 Produkcia sušiny v 2. úžitkovom roku

Odroda	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Suma
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Slatina	2,719	59	1,017	22	0,855	25	4,591
Marieta	2,334	53	1,188	27	0,911	29	4,434
Mazurka	2,724	48	1,840	32	1,161	27	5,725
Fresko	3,109	46	2,120	32	1,494	19	6,723

Markantnejšiemu zníženiu úrod v 2. úžitkovom roku nasvedčovalo aj zastúpenie odrôd v porastoch. V druhom úžitkovom roku výrazne kleslo zastúpenie 2n odrôd, čo sa odzrkadlilo v ich úrodách. Postupne pre odrody Slatina, Marieta, Mazurka a Fresko bol v porovnaní s predchádzajúcim rokom zaznamenaný pokles úrod o 62 %, 60 %, 52 % a 48 %. Najhoršie úrody sa dosiahli pri diploidných odrodách, ale v tomto roku sa neuplatnila ani 4n odroda Mazurka, ktorá mala o jednu tonu sušiny nižšiu úrodu ako 4n odroda Fresko. Je možné, že tento stav bol ovplyvnený ranosťou odrody (stredne skorá až neskorá), pretože do oblastí s kratším vegetačným obdobím by sa mali používať odrody ranejšie, čo je napr. aj Fresko, z ďalších staršia Kvarta, novšie Sigord, Vesna, Beskyd, Margot, Dolina, Nodula, Rezista, Tempus.

Záverom

Ďatelina lúčna je vysoko produkčný druh krmoviny s výbornými nutričnými charakteristikami, čo predovšetkým platí pri tetraploidných odrodách. Vzhľadom na špecifické biologické vlastnosti sa môže ďatelina lúčna pestovať v čistých kultúrach, ale výhodnejšie je jej zaradenie (4n odrôd) do dvojkomponentných miešaniek s trávou, ktorá má podobný vegetačný cyklus. Trávny druh porast zahusťí, po ústupe ďateliny lúčnej z porastov ho skompletizuje (obr. 3).

Obrázok 1 Odrody ďateliny lúčnej – jesenný aspekt v roku sejby



Slatina



Mazurka

Marieta



Fresko

Obrázok 2 Odrody ďateliny lúčnej v 1. úžitkovom roku – letný aspekt



Slatina



Marieta



Mazurka



Fresko

Obrázok 3 Dvojkomponentná d'atelinotrávna miešanka (d'atelina lúčna 4n + medzirodový hybrid tráv)



Autor foto: Iveta Ilavská

Odrody vrbý v energetickom programe

Ing. Ján Daniel, Ing. Michal Medvecký, PhD.

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

Od roku 1994 Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica (VUTPHP), pracovisko Krivá na Orave, vykonáva výskum, zameraný na produkčný potenciál rôznych odrôd energetickej dreviny rodu *Salix*. Táto drevina má širokú škálu možností pestovania, a to od typických poľnohospodárskych pôd až po skládky priemyselného a komunálneho odpadu, erózne ohrozených pôd, pôd zdevastovaných priemyselnými exhalátmi, ba možno ich použiť aj ako čističky odpadových vôd.

Najväčší pokrok pri šľachtení odrôd vrbý na tieto účely dosiahli vo Švédsku, kde sa tejto problematike venujú už niekoľko desiatok rokov. Doteraz boli vyšľachtené mnohé odrody tejto dreviny a práce pokračujú na nových odrodách. Ich prínos je hlavne vo vysokej produkcii drevnej hmoty na jednom hektári pôdy a v technicky vyriešenej mechanizácii pestovania od výsadby až po zber porastov.

Tieto prednosti vrbý košíkárskej, ako suroviny na výrobu energie, prispeli k jej rozšíreniu nielen vo Švédsku, ale využíva sa aj v Dánsku, v Rakúsku, v Nemecku i v susednom Poľsku.

Prvé odrody *Ulv*, *Orm* a *Rapp* sú testované na výskumnom pracovisku v Krivej na Orave od roku 1994. Vysadený vrbový porast pri dobrom obhospodarovaní, ošetrovaní a hnojení mal zberový cyklus každé štyri roky. Výsledky potvrdili vysoký produkčný potenciál odrôd vrbý.

Najvyššie výnosy dendromasy dosahovala odroda *Ulv* (tab. 1). V produkcii sušiny medzi odrodami veľké rozdiely nie sú, pretože ďalšie dve odrody sa vyznačujú hustejším drevom. U štvorročného porastu máme výsledky za štyri zberové cykly (graf 1). V našich podmienkach sa dosiahol v druhom štvorročnom období ročný prírastok sušiny 11,4 – 12,8 t.ha⁻¹. V prvom sledovanom období prírastok bol nižší, a to v rozmedzí od 8,2 do 10,6 t sušiny. Tretie a štvrté štvorročné obdobie produkciou sušiny kopírujú druhé obdobie s ročným prírastkom 11,8 – 13,2, resp. 11,6 – 13,9 t sušiny na 1 ha (tab. 2).

Tab. 1 Produkcia dendromasy za štyri zberové cykly

Odroda	Produkcia dendromasy v t.ha ⁻¹			
	Roky 1994-1997	Roky 1998-2001	Roky 2002-2005	Roky 2006-2009
<i>Ulv</i>	80,0	102,4	42,7	51,3
<i>Orm</i>	66,0	91,8	33,8	45,6
<i>Rapp</i>	62,8	96,8	32,5	48,3

Tab. 2 Ročný prírastok sušiny v štyroch zberových cykloch

Odroda	Ročný prírastok sušiny v t.ha ⁻¹			
	Obdobie 1994-1997	Obdobie 1998-2001	Obdobie 2002-2005	Obdobie 2006-2009
<i>Ulv</i>	10,6	12,8	13,2	13,9
<i>Orm</i>	8,4	11,4	11,8	11,6
<i>Rapp</i>	8,2	12,1	12,4	12,2

V roku 2004 bol pokus rozšírený o ďalšie štyri odrody a to *Sven*, *Tora*, *Sherwood* a *Gudrun*. Tieto odrody boli vyšľachtené na trojročný zberový cyklus. Výsledky produkcie sušiny sú za roky 2006 – 2015, čo sú tri trojročné zberové cykly (graf 2). V produkcii dendromasy trojročného porastu je najproduktívnejšia odroda *Sherwood*, ktorej produkcia sa pohybuje v rozmedzí 102,6 - 120,6 t.ha⁻¹ (tab. 3). Za ňou nasleduje odroda *Gudrun* s produkciou v rozmedzí 91,4 - 117,0 t.ha⁻¹. Ďalšou odrodou, ktorá prekročila hranicu 100 ton je odroda *Tora* s produkciou 96,6 - 115,2 t.ha⁻¹. Štvrtá z nových odrôd *Sven* v produkcii dendromasy neprekročila hranicu 100,0 t.ha⁻¹ ani v jednom zberovom období. Z výsledkov je zrejmý aj vysoký ročný prírastok sušiny porastu z 1 ha, ktorý u všetkých odrôd presiahol hodnotu 12,0 t.ha⁻¹ ktorá je ekonomicky dostupný výnos.

Tab. 3 Produkcia dendromasy za tri zberové cykly

Odroda	Produkcia dendromasy v t.ha ⁻¹		
	Obdobie 2006-2009	Obdobie 2010-2012	Obdobie 2013-2015
<i>Sven</i>	87,9	97,2	95,4
<i>Gudrun</i>	91,4	109,8	117,0
<i>Tora</i>	96,6	108,5	115,2
<i>Sherwood</i>	105,2	102,6	120,6

Ročný prírastok sušiny jednotlivých odrôd na 1 hektár u trojročného porastu v prvom zberovom cykle je v rozmedzí 13,4 – 16,4 tony, v druhom zberovom období je 15,0 – 18,3 tony a v treťom zberovom období 14,0 – 18,6 tony. Najvyššie ročné prírastky sušiny sme zaznamenali pri odrodách *Sherwood* a *Gudrun* v treťom zberovom cykle, a to 18,6, resp. 18,2 t.ha⁻¹. Odrody *Tora* a *Sven* v tom istom období dosiahli prírastky 15,5, resp. 14,0 t.ha⁻¹.

Tab. 4 Ročný prírastok sušiny v troch zberových cykloch

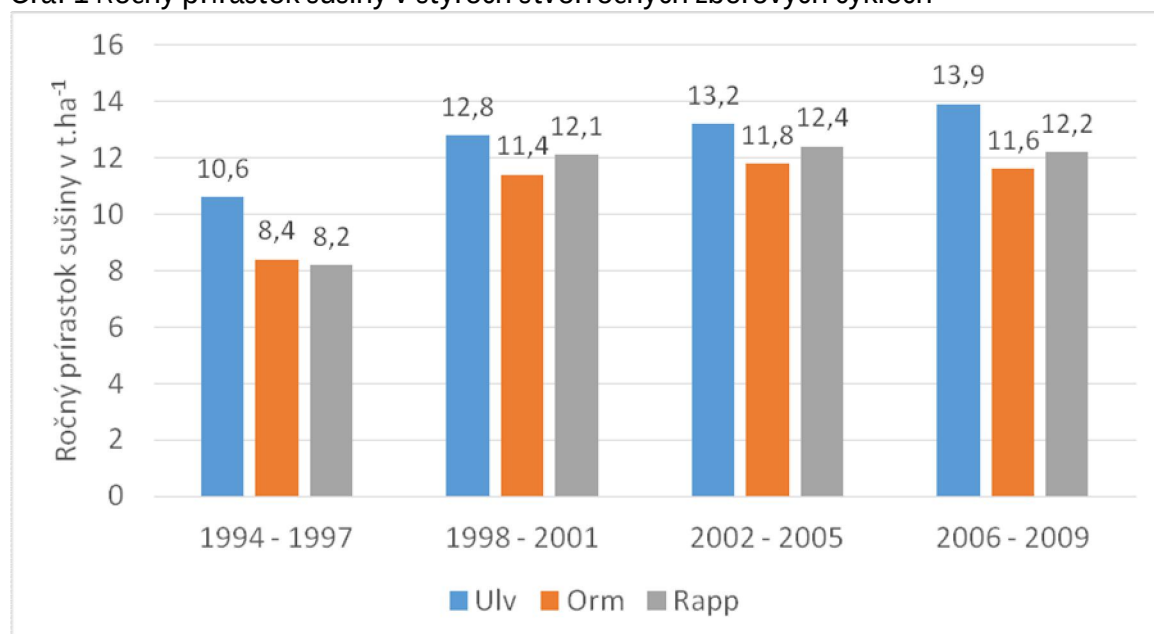
Odroda	Ročný prírastok sušiny v t.ha ⁻¹		
	Obdobie 2006-2009	Obdobie 2010-2012	Obdobie 2013-2015
<i>Sven</i>	13,4	15,0	14,0
<i>Gudrun</i>	14,2	18,3	18,2
<i>Tora</i>	13,9	16,4	15,5
<i>Sherwood</i>	16,4	15,1	18,6

V roku 2016 bol pokus rozšírený o ďalších päť najnovších odrôd vyšľachtených vo Švédsku, a to *Estelle*, *Erik*, *Ester*, *Birgit* a *Wilhelm*. K dispozícii sú zatiaľ rastové ukazovatele v treťom roku po výsadbe.

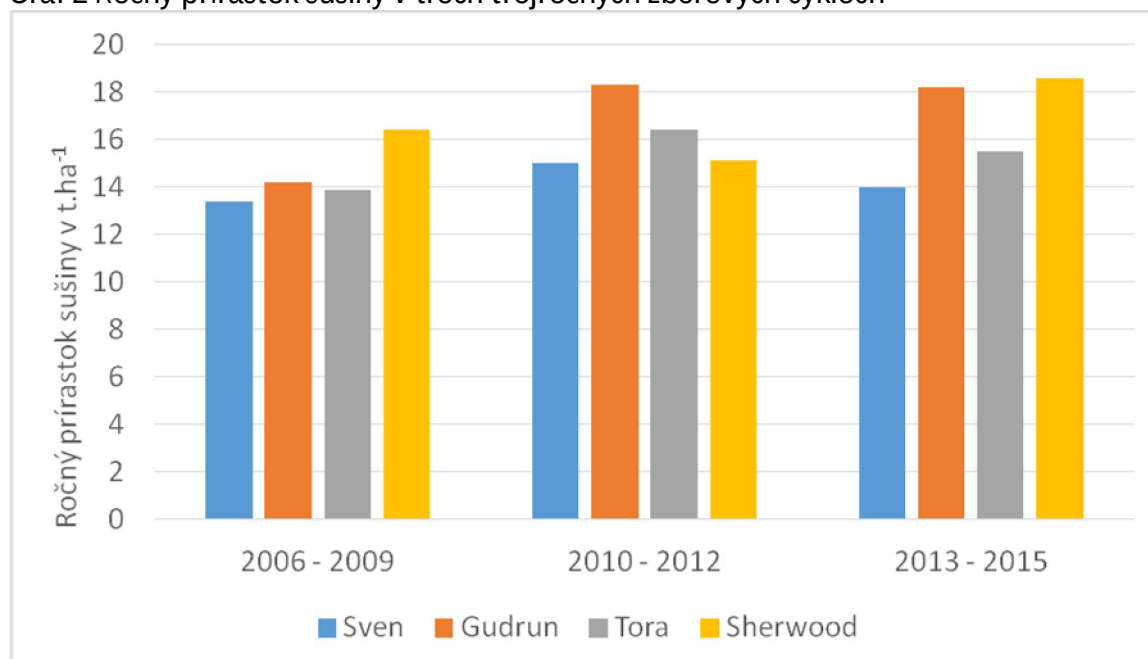
Maximálne výškové prírastky trojročného porastu presiahli štvormetrovú hranicu a pohybujú sa v rozmedzí 4,40 m odroda *Estelle* až 6,44 m odroda *Wilhelm*. Odroda *Erik* dosiahla maximálnu výšku 5,43 m, odroda *Ester* 5,30 m a odroda *Birgit* 5,50 m.

Maximálna hrúbka kmeňa 0,10 m a 1,0 m nad zemou u trojročného porastu bola najvyššia pri odrode *Wilhelm*, a to 60,0, resp. 48,0 mm. Odroda *Estelle* dosiahla maximálnu hrúbku kmeňa 47,0, resp. 29,0 mm a odroda *Birgit* 40,0 mm, resp. 34,0 mm.

Graf 1 Ročný prírastok sušiny v štyroch štvorročných zberových cykloch



Graf 2 Ročný prírastok sušiny v troch trojročných zberových cykloch



Web kongres „Vízie pre zmenu“ - Ako poľnohospodárstvo a mestá budúcnosti môžu zachrániť biodiverzitu

Ing. Janka Martincová, PhD.¹, Mgr. Monika Janišová, PhD.²

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

² Botanický ústav SAV

Súčasná situácia v súvislosti s nepredvídateľnou pandémiou koronavírusu spôsobila, že ľudstvo si začína viac uvedomovať pravé hodnoty. Život sa zrazu otočil o 180 stupňov. Odrazu nebolo podstatné, či pôjdeme do práce, všetko, čo sme boli zvyknutí brať ako samozrejmosť, školy, obchody, reštaurácie, bolo zavreté. Podstatné zostalo zdravie obyvateľstva, veď v minulosti na podobnú pandémiu zomierali milióny ľudí. Mestá, dediny boli vyľudnené. Veci, ktoré sa nás netýkali, sme brali akosi ináč, boli sme ohľadupľnejší, láskavejší. Keď sme v správach počuli informácie o počte nakazených koronavírusom, zrazu sa nás to osobne dotýkalo. Najlepšie odporúčanie bolo zostať doma a prečkať túto pandémiu, alebo ísť do prírody, do lesa, kde je predpoklad, že človek nenatrafí na huf ľudí. Odrazu sme mali viac času na seba, na rodinu, na svoje „koníčky“, na ktoré ešte pred „pár“ dňami nezostal čas, na prehodnotenie svojich priorit. Koronavírus naštartoval aj témy, súvisiace s poľnohospodárstvom a ochranou životného prostredia.

Nie je čas na zmenu aj v poľnohospodárstve, na činy pre zachovanie biodiverzity, nie je práve teraz vhodný čas zamyslieť sa aj nad týmito otázkami? Nie je čas na splatenie dlhu? Nie sme dlžní niečo samotnej prírode? Nie je aj čas dávať, zatiaľ čo doteraz sme hlavne brali? Zdá sa, že nový minister pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR Ing. Ján Mičovský, CSc. si uvedomuje práve tieto otázky a naliehavosť situácie a je za zmenu, je za to, aby bola pôda

v rukách tých, čo chcú na nej hospodáriť, aby les bol lesom, aby lúka bola lúkou, aby úrodné polia neboli „automobilovým“ priemyslom.

Ako môžeme tieto ciele dosiahnuť? Viac ako 20 medzinárodne uznávaných vedeckých pracovníkov z krajín západnej a strednej Európy na tieto otázky odpovedalo on-line na dvojdnovom web kongrese v dňoch 11.-12. mája 2020 pod názvom „Vízie pre zmenu (Visions for Transition) - Ako poľnohospodárstvo a mestá budúcnosti môžu zachrániť biodiverzitu (How Agriculture and Cities of the Future can save Biodiversity).“

V otváracíj reči „*Môže politika zachrániť Európu?*“ Dr. Alice Vadrot, Biodiversitätsrat Österreich, upozornila na súčasnú situáciu v dôsledku šíriaceho sa koronavírusu a podotkla, že následkom krízy Covid dochádza aj k zmene hodnôt.

V ďalšej prednáške „*Vymieranie druhov, klimatická kríza, pandémie. Ako zachrániť planétu?*“ - Dr. Wolfgang Cramer z Mediteránneho inštitútu biodiverzity a ekológie (IMBE) z Francúzska, apeluje, že strata biodiverzity nie je len strata druhov, ale hlavne strata pre civilizáciu.

„*Keď svet ochorie - a človek s ním. Globálna strata druhov - príčiny, dôsledky, riziká*“ – V akej situácii sa nachádzajú ekosystémy Zeme – na súši, pobrežiach aj v širom oceáne? Čo treba urobiť pre dlhodobé zabezpečenie ekosystémov? Nad týmito otázkami sa zamýšľal Dr. Josef Settele, jeden z hlavných autorov aktuálnej Globálnej správy Svetovej rady pre biodiverzitu (IPBES) z Nemecka. Upozorňuje na zhoršujúci sa stav prírody a zlé zaobchádzanie s prírodou, zrýchľovanie vymierania druhov s vážnymi dôsledkami pre ľudí celého sveta.

Vo svojej prednáške „*Zastaviť stratu. Úbytok biodiverzity v Rakúsku - a rola využívania krajiny*“ podal Dr. Franz Essl prehľad o súčasnom stave a trendoch v biodiverzite v Rakúsku, s osobitným dôrazom na využitie krajiny a naznačil možné riešenia. Upozornil na dva súčasné kontrasty - intenzívne využívaná agrárna krajina s obrovskými lánmi polí, ktoré pripomínajú futbalové ihrisko na jednej strane a na druhej strane ako protipól intaktná krajina. Strata biodiverzity je globálnym problémom nielen v krajine ako je Rakúsko, ale aj v celej Európe. Pripomenul to na príklade lastovičiek. V mladosti si pamätal na krdle lastovičiek s mláďatami, teraz nevidieť ani jeden pár. Realitou dneška je zastavaná krajina. Výrazne klesá počet malých fariem. Apeluje preto na prijatie takých opatrení, ktoré zabránia zániku fariem a gazdovstiev a nutnosť preorientovať sa na súčasné potreby, medzi ktoré patrí aj zachovanie biodiverzity krajiny. Farmári potrebujú podpory na iné stimuly, ktoré prinášajú pridanú hodnotu za zachovanie krajinných štruktúr. V Rakúsku je nenarušená príroda fundamentom spoločenského prospechu. Chráni pred prírodnými rizikami, je zábezpekou potravinovej produkcie a je synonymom hodnotnej krajiny. Súčasný cieľ, stratégie a opatrenia zďaleka nestačia k udržaniu biodiverzity Rakúska pre nasledujúce generácie.

Dr. Johannes Rüdiger z Katedry ekológie University v Innsbrucku vysvetľuje význam a možnosti systematického monitorovania biodiverzity v Rakúsku na príklade motýľov. Martin Summer, bývalý primátor mesta Rankweil v Rakúsku, už dlhé roky propaguje prírodné obhospodarovanie mestskej zelene a stal sa tak priekopníkom v oblasti ochrany druhov v tomto meste. Cieľovými opatreniami, ako napr. zakladaním lúk s divorastúcimi druhmi, udržiavaním stielivých lúk alebo budovaním múrikov z prírodného kameňa sa podarilo v obci významným spôsobom zvýšiť druhovú pestrosť. Obyvateľstvo sa podarilo v intenzívnej miere zapojiť do úsilia o ochranu druhov.

Dr. Rob Hopkins (zakladateľ siete Transition Network) z Veľkej Británie v prednáške „*Od fantázie k zmene*“ upriamuje pozornosť na našu najdôležitejšiu zbraň, ľudskú predstavivosť,

teda schopnosť vidieť veci tak, aké by mohli byť. „A ak bola niekedy nejaká doba, v ktorej túto vlastnosť potrebujeme, tak je to teraz.“

Z našich vedcov v on - line rozhovore vystúpila Dr. Monika Janišová z Botanického ústavu Slovenskej akadémie vied. Vo svojej prednáške „Karpatské bio-kultúrne dedičstvo - studnica múdrosti v modernej ochrane prírody“ sa zamerala na tradičné poľnohospodárstvo v Karpatoch. Návšteva horských obcí v Rumunsku a na Ukrajine pôsobí ako cesta do minulosti uplynulých desaťročí alebo dokonca storočí dejín poľnohospodárstva. Toto je skvelá príležitosť k spoznaniu múdrosti našich predkov, ktorú môžeme využiť k udržaniu biologickej rozmanitosti otvorenej krajiny pre našich potomkov. Spôsoby hospodárenia, vychádzajúce z tradičných ekologických poznatkov, môžu byť inšpiráciou pre koncipovanie moderných stratégií k udržaniu biodiverzity, pričom ich možno uplatniť nielen vo vidieckych regiónoch, ale aj v pozmenenej modernej krajine a v mestách.

Monika Janišová sa dlhodobo zaoberá výskumom vegetácie lúk a pasienkov a v súčasnosti skúma práve vplyv tradičného hospodárenia na ich biodiverzitu. V minulosti sa podieľala na spracovaní expertného systému na identifikácii lúčnych a pasienkových spoločenstiev.

Ako odborník na biodiverzitu konštatuje, že je veľa ciest k pestrej krajine a druhovo bohatým spoločenstvám, ale iba niekoľko ciest k druhovému ochudobneniu. Často sú druhovo najbohatšie trávne porasty, ktoré sa obhospodarujú rovnakým spôsobom už dlhú dobu, niekoľko desaťročí alebo aj storočí. Biodiverzitu zvyšuje tiež kombinácia kosenia a pravidelného krátkodobého pasenia. Spoločným menovateľom straty biodiverzity trávnych porastov je nevhodné využívanie krajiny, či už je to aplikácia umelých hnojív a herbicídov, nadmerná pastva, vysoká frekvencia kosenia, alebo nedostatok starostlivosti, spojený so zaburinením alebo postupným zarastením drevinami. Na príklade práve obrázkov z karpatských horských oblastí v Rumunsku a na Ukrajine poukazuje, že vďaka dlhodobému vplyvu človeka s primeranou intenzitou vznikli v Karpatoch, ale aj na iných miestach sveta, typy krajiny a ekosystémov, ktoré možno považovať za majstrovské diela interakcie človeka a prírody. Karpatské druhovo bohaté lúky a pasienky sú klenotami, ktoré stojí za to udržať vhodným obhospodarovaním pre budúce generácie. Výskum tradičných ekologických poznatkov zahŕňal aj otázky priamo k farmárom: „Máte krásnu lúku, ako ste to dosiahli?“ Od farmárov sa dá veľa naučiť. Napríklad aj to, že lúka profituje aj zo zvieracieho trusu, že je dôležité kosiť v správnom čase, aby sa populácie lúčnych druhov dokázali zregenerovať zo semien, že zanedbanú lúku možno obnoviť prísevom semien pôvodných druhov rastlín z blízkych druhovo bohatých lúk, ale aj to, že len z hospodárskych zvierat pasených na kvalitných horských lúkach a pasienkoch, získame kvalitné potraviny. V závere prednášky vyzýva, povedané jej slovami: „Nenájdete lepšieho radcu pre trvalo-udržateľné hospodárenie, ako tradičného hospodára, ktorého prežitie závisí od pôdy, a ktorý si nemôže dovoliť risk z nadmerného využívania svojich zdrojov. Starý vidiek je dedičstvo, ktoré by sme si mali zachovať a obnoviť ho“. S jej názorom sa plne stotožňuje aj hlavná autorka, o čom sa môžete presvedčiť aj v článku „Je náš vidiek vidiekom?“ (Literárny týždeň, 33-34/2019).

V prednáške „Záhradníčenie na divoko“ Dave Goulson, PhD. Univerzita Sussex, Veľká Británia, hovorí: „Sme uprostred ďalšieho hromadného vymierania druhov, pričom toto vymieranie prebieha rýchlejšie ako kedykoľvek predtým v posledných 65 miliónoch rokov. Rozmanitosť života sa znižuje a podľa najnovších štúdií možno usudzovať, že najrýchlejším tempom mizne hmyz. Ak sa to nezmení, bude to mať ďalekosiahle následky na ľudstvo a našu planétu.“ Dave Goulson vysvetľuje, prečo hmyz ustupuje a naznačuje, ako na túto krízu reagovať – premenou našich záhrad a mestských oblastí na oázy života.

Dr. Martin Wildenberg, GLOBAL 2000, Rakúsko, a Mgr. Katka Klimová, BROZ, Slovensko, hovorili o spoločnom projekte BLÜHLINGE. Ide o vytvorenie kvitnúcich plôch ako habitatov pre motýle v mestách a obciach na Slovensku a v Rakúsku. Projekt využíva kombináciu rôznych prvkov optických, haptických a vedeckých a má charakter občianskej vedy, tzv. Citizen Science, ktorej cieľom je zapojenie širokej verejnosti do spoznávania prírody a prispieť tým k zmene jej postojov k prírode. Prostredníctvom rôznych komunikačných stratégií a zapojením rozličných mediálnych kanálov posúva projekt motýľa do roly centrálného indikátora biodiverzity. Školy, mestá, obce, občania, záhradníci a mediálni partneri na Slovensku aj v Rakúsku tak participujú na cezhraničnom projekte, koncipujú spoločne riešenia a súčasne vytvárajú predpoklady pre projekty biodiverzity v budúcnosti.

Agrochemické rozborý 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 odoberte 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) odoberte najlepšie rýľom približne z 10 miest rozmiestnených šachovnicovite po celej ploche. Rýľom vyhlýbte kolmú jamu do hĺbky podľa plodiny. Vrchnú vrstvu a bočné okraje pôdnej vrstvy na rýle 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.

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 posielat aj poštou.

Agrochemický rozbor pôdy

príprava vzorky a výluhu*	4,00 €
draslík (K), (Melich III)*	3,32 €
vápnik (Ca), (Melich III)	3,32 €
celkový dusík* (N)	4,48 €
oxidovateľný uhlík* (C _{ox})	6,10 €
fosfor* (P)	4,48 €
horčík* (Mg)	3,32 €
pH / KCl*	1,99 €
NO ₃ ⁻	4,48 €
NO ₄ ⁻	4,48 €



Ceny sú bez DPH

Celkový agrochemický rozbor pôdy * 27,69 € bez DPH

Kontakt : Ing. Ľubica Jančová 048 31 00 211
e-mail: lubica.jancova@nppc.sk
mobil: 0903 563 372

Ak sa vzorka nestanovuje ako komplet pripočítava sa k analyzovaným parametrom rozboru mineralizácia vzorky mokrou cestou.



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

Laboratórium NPPC - VÚTPHP ponúka nasledujúce služby potrebné pre efektívnu analýzu objemového a jadrového krmiva a na získanie kompetentných rozborov pre klasifikáciu krmiva a výpočet kŕmnej dávky z pohľadu efektívnosti a optimalizácie výživy.

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.

Rozbor objemových krmív a kŕmnych zmesí

Príprava vzorky – sušenie, mletie	2,50 €
K, Mg, Ca, Na * (každý prvok)	3,32 €
N-látky (N) *	4,15 €
NO ₃ ⁻	4,48 €
P *	4,15 €
popoloviny *	1,99 €
pôvodná sušina *	1,66 €
sušina *	1,99 €
tuk *	4,98 €
vláknina hrubá *	5,64 €
vláknina NDV	7,30 €
vláknina ADV	7,30 €
mineralizácia mokrou cestou	5,50 €

Siláže

Príprava vodného výluhu	1,80 €
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) 61,39 € bez DPH

Celkový rozbor kukuričnej siláže s výpočtami (komplet) 57,41 € bez DPH

Celkový rozbor sena s výpočtami (komplet) 38,68 € bez DPH

Kontakt : Ing. Ľubica Jančová 048 31 00 211

e-mail: lubica.jancova@nppc.sk

mobil: 0903 563 372

Ak sa vzorka nestanovuje ako komplet, pripočítava sa k analyzovaným parametrom rozboru mineralizácia vzorky mokrou cestou.

Lúkarstvo a pasienkarstvo na Slovensku

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

Ročník 14 - Rok 2020 - Číslo 1

Vychádza 2× 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: 044/290 10 11, e-mail: iveta.ilavska@nppc.sk

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

Cena za 1 výtlačok: 3,50 Eur (poštovné 0,50 Eur)

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

Vychádza 15.07.2020

Šéfredaktorka:

Ing. Iveta Ilavská, PhD. - Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Regionálne výskumné pracovisko Liptovský Hrádok, tel.: 044/290 10 11, e-mail: iveta.ilavska@nppc.sk

Redakčná rada:

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

Editori: Ing. Iveta Ilavská, PhD., RNDr. Štefan Pollák, Ing. Norbet Britaňák, PhD., Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.

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 2020

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

