

Ročník 14

Číslo 2/2020

Lúkarstvo a pasienkarstvo na Slovensku



Obsah	Str.
Slovo na úvod	
<i>Iveta Ilavská</i>	3
Analýza stavu trávnych porastov s vysokou biodiverzitou na lokalite Bukovina	
<i>Stela Jendrišáková</i>	5
Monitoring trávnych porastov v lokalite Liptovská Teplička	
<i>Ľubomír Hanzes, Iveta Ilavská, Norbert Britaňák</i>	10
Monitoring zloženia a kvality porastov v lokalite Tále	
<i>Zuzana Dugátová, Mariana Jančová, Štefan Pollák</i>	14
Hodnotenie vybraných ekologických vlastností trávnych porastov	
<i>Vladimíra Vargová, Zuzana Kováčiková</i>	18
Produkcia sušiny a floristické zhodnotenie porastov poškodených lesnou zverou	
<i>Zuzana Kováčiková, Vladimíra Vargová</i>	22
Produkcia semien a osiva ďateliny lúčnej v príseve a na ornej pôde	
<i>Norbert Britaňák, Iveta Ilavská, Ľubomír Hanzes</i>	26
Ďatelina lúčna a jej miešanky s medzirodovými hybridmi tráv v 1. úžitkovom roku	
<i>Iveta Ilavská, Norbert Britaňák, Ľubomír Hanzes</i>	29
Vplyv alternatívneho organického hnojiva na kvalitu trávneho porastu	
<i>Jozef Čunderlík, Alena Rogožníková</i>	32
Zásoby organického uhlíka na trávnych porastoch	
<i>Miriám Kizeková, Zuzana Kováčiková, Jozef Čunderlík, Zuzana Dugátová, Vladimíra Vargová, Ľubica Jančová, Mariana Jančová, Štefan Polák</i>	36
Vplyv pestovania rýchlorastúcich drevín na kvalitu pôdy	
<i>Ján Daniel, Michal Medvecký</i>	37
Úroda plodov čučoriedky vysokej hnojenej organickým a minerálnym hnojivom	
<i>Michal Medvecký, Ján Daniel</i>	39

Slovo na úvod

Vážení čitatelia,

ponúkame vám druhé tohtoročné číslo odborného časopisu, ktorý vydáva NPPC- VÚTPHP Banská Bystrica. Časopis je zameraný na trávne porasty a ich funkcie, krmovinárstvo, chov a zdravotný stav zvierat, využitie trávnych porastov na energetické účely, hodnotenie technologických postupov, ako aj na rozvoj vidieka a zachovanie krajiny. Našou snahou je už štrnásty rok podávať v časopise informácie o rozhodujúcich aktivitách pracovníkov ústavu, ktoré buď priamo alebo nepriamo súvisia s našou činnosťou.

NPPC-VÚTPHP zabezpečuje v súlade so zriaďovacou listinou NPPC Lužianky 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 a transfer poznatkov výskumu užívateľom. 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.

V ďalšej časti by som vás rada oboznámila s činnosťami a aktivitami pracovníkov výskumného ústavu v Banskej Bystrici, ktoré sa realizovali a realizujú od uverejnenia prvého čísla časopisu.

Tento rok sa niesol v znamení riešenia aktuálneho rezortného projektu VaV s názvom *Multifunkčné hospodárenie na rôznych typoch trávnych porastov* (MULHOSTRAV, s dobou riešenia I/2019 – XII/2021). Podrobná charakteristika projektu je uvedená v predchádzajúcich číslach.

Riešili sa aj úlohy v rámci 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.*
2. *Kvalitná primárna produkcia z trávnych porastov a nevyužitých pôd v horských a podhorských oblastiach.*
3. *Model ekonomicky a environmentálne udržateľného nízko emisného systému chovu dobytky v špecifických podmienkach Polonín.*
4. *Názov projektu: Analýza stavu trávnych porastov s vysokou biodiverzitou pre účely plnenia Smernice EÚ č. 2018/2001. Názov ÚOP: Analýza stavu trávnych porastov s vysokou biodiverzitou.*

Pracuje sa aj na získavaní parametrov a napĺňaní cieľov projektov z mimorozpočtových zdrojov:

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

Projekt APVV-14- 0843 *Výskum možností pestovania borievky (*Juniperus communis* L.) na produkciu plodov.*

Medzinárodné projekty:

1. *Spoločne za zachovanie a obnovu biodiverzity karpatských horských ekosystémov (INTERREG SK-PL).*
2. Projekt Vyšehradského fondu „Obsah dusičnanov a dusitanov v zelenine z rôznych druhov poľnohospodárstva“. Spoločná vzdelávacia akcia (PL-SR).

Ďalšou aktivitou pracovníkov výskumného ústavu je ich publikačná činnosť, ktorá je hodnotená za kalendárny rok. Ku koncu septembra boli uverejnené 4 vedecké príspevky a 19 odborných článkov. V prvom budúcoročnom čísle uverejníme publikačnú aktivitu za rok 2020 (celkovo, ale aj podľa zaradenia do kategórií).

Okrem uvedených výskumných aktivít sa pracovníci ústavu venujú poradenskej činnosti. Za predchádzajúce obdobie bolo realizátorom, užívateľom a ostatným odberateľom výsledkov výskumu odovzdaných niekoľko realizačných výstupov v podobe návrhov, projektov, prípadne koncepcií. Terénne poradenstvo sa vykonalo pre právnické a fyzické subjekty, čoho dokladom sú protokoly o poradenskej činnosti.

V novembri alebo v decembri, ak to situácia dovolí, sa uskutoční seminár *Príprava trávnych porastov pre kvalitnú produkciu*, na ktorom odznejú prednášky našich pracovníkov a kolegov z NPPC VÚTPHP a VÚEPP, z NLC Zvolen, z fi DLF Hladké Životice, z Mestských lesov Banská Bystrica.

Na ústave sa kolegovia venujú aj ďalším aktivitám: *Odbor agrochémie* zabezpečuje poradenstvo na základe rozborov siláží, objemových krmív a krmných zmesí, vykonáva klasifikáciu krmív do akostných tried a výpočty výživných hodnôt krmív. Pre určenie hodnôt pôdných živín sa vykonávajú kompletne rozborov pôd s odporúčením racionálnej dávky priemyselných a organických hnojív. *VTO Turčianske Teplice – Diviaky* zabezpečuje zastupovanie odrôd tráv a dŕateliny lúčnej pre DLF Hladké Životice, s.r.o (ČR). *RVP Krivá* na Orave realizuje predaj odrezkov vŕby košíkárskej, sadeníc brusnice pravej a plodov čučoriedky vysokej. Realizujú sa činnosti v oblastiach: predaj oplôtkových komponentov, prísevy do trávnych porastov, zber a pozberová úprava krmovín a mulčovanie trávnych porastov pre poľnohospodárske subjekty.

Činnosť pracovníkov VÚTPHP smeruje aj do orgánov a komisií organizácií ústrednej štátnej správy. Podieľame sa na fungovaní orgánov profesných a záujmových združení, zväzov a podobných organizácií, v orgánoch ostatných organizácií s pôsobnosťou v pôdohospodárstve. Sme činní v Slovenskej akadémii pôdohospodárskych vied, kde sú z ústavu 3 aktívni členovia. Máme členstvo a aktívnu činnosť v Slovenskej spoločnosti pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárske vedy pri SAV v Bratislave, členstvo v redakčných radách periodík.

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

To sú v skratke najdôležitejšie činnosti a aktivity, ktorým sa venovali naši pracovníci v predchádzajúcom období, hoci pod vplyvom obmedzení v súvislosti s korona krízou. Snažíme sa, aby mal tento stav čo najmenšie dopady na našu prácu.

Prajem príjemné čítanie a všetkým veľa zdravia!

Iveta Ilavská

Analýza stavu trávnych porastov s vysokou biodiverzitou na lokalite Bukovina

Ing. Stela Jendrišáková, PhD.

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

V roku 2020 sme na základe kontraktu s MPRV SR začali s realizáciou analýzy stavu trávnych porastov s vysokou biodiverzitou. Úloha zabezpečuje plnenie Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2018/2001 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov. Potreba riešenia vyplýva z Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1099/2008 o energetickej štatistike z dôvodu požiadavky Spoločenstva, ktoré potrebuje presné a včasné údaje o množstve energie, jej formách, zdrojoch, výrobe, dodávke, transformácii a spotrebe na účely monitorovania vplyvu a účinku jeho práce v oblasti energetickej politiky. V praxi to znamená skúmanie stavu a zhromažďovanie údajov o trvalých trávnych porastoch s vysokou biologickou rozmanitosťou s rozlohou viac ako jeden hektár, z dôvodu plnenia kritérií Únie týkajúce sa udržateľnosti a potreby, aby sa nevytváral dodatočný dopyt po pôde pre produkciu biopalív, iných biopalív a bioplynu.

Obrázok 1: Lokalita Bukovina - trvalé trávne porasty s vysokou prírodnou hodnotou (HNV)



V príspevku prezentujeme výsledky analýzy trávnych porastov typu B - Mezofilné trvalé trávne porasty (obr. 1), ktoré patria do katastrálneho územia mesta Ružomberok a majú príslušnosť k veľkoplošnému chránenému územiu (VCHÚ) a ochrannému pásu (OP) – NP Veľká Fatra. Plocha trávnych porastov má výmeru 146,6 ha, členitý reliéf a je v nadmorskej výške od 556 do 751 m. Porasty sa nachádzajú v území so stupňom ochrany 2 a sú využívané ako extenzívne lúky a pasienky. Plochy týchto porastov sú výnimočné tým, že ich súčasťou sú biotopy pramenísk a podmáčané plochy (obr. 2). Súčasťou územia sú genofondovo významné lokality Jazierske travertíny, Bukovina, Mokrad' Nižné Matejkovo, biocentrum regionálneho významu Bukovinka. Pre genofondovo významné lokality, ktoré sú centrami biodiverzity a sú to ekologicky významné prvky pre zachovanie genofondu živej prírody, je uplatňovaný stupeň ochrany 4.

Obrázok 2: Maloplošné biotopy na mezofilných trvalých trávnych porastoch



Analýza mezofilných trvalých trávnych porastov

Plochy analyzovaných trávnych porastov sú zaradené v registri LPIS a podľa podmienok PRV patria do typu B - Mezofilné trvalé trávne porasty (obr. 1), ale reálne sú zoskupením biotopov (Lk1, Lk3, Lk6) a maloplošných biotopov slatín a pramenísk. Trávne porasty sme analyzovali podľa Metodiky mapovania nelesných biotopov schválenou Ministerstvom životného prostredia (2013). V zmysle metodiky sme identifikovali všetky biotopy v rámci polygónu podľa platného katalógu biotopov Slovenska a zhodnotili stav zachovania a reprezentatívnosť biotopov. Rastlinné druhy sme zaznamenali z celej plochy mapovaného trávneho porastu Tansleyho stupnicou a z každého typu biotopu sme zistili priemernú produkciu fytomasy.

Lk1 - Nížinné a podhorské kosné lúky

Variabilita vegetácie na biotope je druhovo bohatá. Nížinné a podhorské kosné lúky (Lk1) patria k biotopom Natura 2000. Trávny porast dobre reprezentujú indikačné a charakteristické taxóny. Na trávnych porastoch majú dominanciou vysokosteblové druhy tráv a širokolistých bylín, ktoré patria ku krmovinársky hodnotným druhom. Z indikačných taxónov sme zaznamenali v skupine tráv výskyt *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*. Z charakteristických druhov sme zo skupiny tráv zistili *Brachypodium pinnatum*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis* a zo skupiny leguminóz *Trifolium pratense*. V skupine bylín, ktoré sú charakteristické pre biotop, to boli *Achillea millefolium*, *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Colchicum autumnale*, *Crepis biennis*, *Geranium pratense*, *Heracleum sphondylium*, *Jacea phrygia*, *Leontodon hispidus*,

Leucanthemum vulgare, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Primula veris*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus auricomus*, *Salvia pratensis*, *Tragopogon orientalis*, *Veronica chamaedrys*. Na poraste sa vyskytovali druhy z čeľade *Orchidaceae*, ale aj expanzívny druh *Cirsium arvense*.

Lk3 - Mezofilné pasienky a spásané lúky

Biotop Mezofilné pasienky a spásané lúky (Lk3) patrí k biotopom národného významu. Variabilitu vegetácie ovplyvňuje spôsob hospodárenia. Porasty reprezentujú krátkosteblové druhy, typické pre pasienky. Výlučne spásané plochy sa vyznačujú výskytom pasienkových burín a nedopaskov rastlín. Porast reprezentujú nízkosteblové druhy, typické pre pasienky. Z indikačných taxónov sme zaznamenali v skupine tráv *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Luzula campestris*, *Poa chaixii*, *Trisetum flavescens*. V skupine bylín to boli *Achillea millefolium*, *Alchemilla* sp., *Bellis perennis*, *Carlina acaulis*, *Cruciata glabra*, *Dactylorhiza sambucina*, *Euphrasia rostkoviana*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Orchis morio*, *Pimpinella saxifraga*, *Polygala vulgaris*, *Primula elatior*, *Ranunculus polyanthemos*, *Tithymalus cyparissias*, *Viola canina*, *Viola hirta*. Indikačné leguminózy prezentovali *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*. Na poraste sme zaznamenali aj plochy s výskytom náletov nelesnej drevinovej vegetácie, ohrozujúce biotop.

Lk6 - Vlhkomilné porasty vyšších polôh, slatinné a bezkolencové lúky

Vlhkomilné porasty vyšších polôh, slatinné a bezkolencové lúky (Lk6) boli jasne identifikovateľné druhovým zložením, hoci zaberajú menšie plochy, sú dobre diferencované od Lk1 a Lk3 porastov. Lk6 patria k biotopom národného významu. Na porastoch sú v kontakte s plochami slatín a pramenísk. V biotope sme zaznamenali v skupine tráv a trávam podobným druhom indikačné druhy *Alopecurus pratensis*, *Carex cespitosa*, *Carex nigra*, *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum palustre*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus conglomeratus*, *Poa trivialis*, *Scirpus sylvaticus*.

V skupine bylín sme zistili charakteristické druhy *Ajuga* sp., *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium canum*, *Cirsium heterophyllum*, *Cirsium oleraceum*, *Cirsium palustre*, *Cirsium rivulare*, *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza majalis*, *Equisetum* sp., *Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre*, *Geum rivale*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha* sp., *Myosotis scorpioides*, *Ranunculus repens*, *Senecio erraticus*, *Senecio erraticus*, *Symphytum cordatum*, *Succisa pratensis*, *Tephrosia crista*, *Trollius altissimus*, *Tussilago* sp., *Valeriana officinalis*. V biotopoch sme zistili výskyt druhov orchideí a tráv (*Eriophorum* sp. a *Platanthera bifolia*), ktoré sú závislé na existencii a priaznivom stave týchto biotopov (obr. 3).

Genofondovo významné lokality

Na mezofilných porastoch sa nachádzajú biotopy pramenísk, ktoré plynule prechádzajú do slatín. Priaznivému stavu štandardne zodpovedá výskyt indikačných taxónov (*Arabis soyeri*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Conocephalum conicum*, *Cratoneuron filicinum*, *Eucladium verticillatum*, *Palustriella commutata*, *Saxifraga aizoides*, *Viola biflora*). Slatiny sa na trávnych porastoch vyskytujú v terénnych depresiách. Biotopy sú reprezentované spoločenstvami zväzov *Alopecurion pratensis*, *Calthion*. V týchto biotopoch sme zaznamenali výskyt *Dactylorhiza majalis*, *Gymnadenia* sp., *Epipactis* sp., *Platanthera bifolia*, *Trollius altissimus*. Sú to veľmi vzácne a ohrozené spoločenstvá, sú významnými biotopmi pre

unikátne druhy rastlín a živočíchov. Lokality Bukovina a Jazierske travertiny boli v minulosti vážne poškodené odberom vody pre miestny vodovod. V týchto dvoch územiach je zaznamenaný jediný výskyt druhu *Cochelaria pyreniaca* v Západných Karpatoch.

Reprezentatívnosť a stav biotopov

Analyzované trávne porasty v lokalite Bukovina patria k biotopom európskeho a národného významu. Najväčšiu výmeru na lokalite Bukovina tvoria však biotopy Lk1 a Lk3 a z tohto dôvodu sú plochy porastov evidované v registri LPIS ako mezofilné trvalé trávne porasty typu B. Porasty vznikli sekundárne, sú to poloprirodzené nelesné biotopy, obhospodarované kosením a spásaním. Botanické zloženie TP, t. j. pokryvnosť jednotlivých vertikálnych vrstiev a zoznam rastlinných druhov, zodpovedá typom biotopov Lk1, Lk3, Lk6 a tiež, hoci maloplošne, ale vyvinutým biotopom Pr3 - Penovcové prameniská a Ra6 – Slatiny s vysokým obsahom báz. Podľa Tansleyho stupnice pokryvnosti sme na plochách mezofilných trávnych porastov Bukovina zistili pokryvnosť jednotlivých vertikálnych vrstiev v %. V etážach E0 (machy), E1 (cievnaté rastliny), E2 (kríky) a E3 (stromy). Reprezentatívnosť biotopov - miera priblíženia sa kvalitatívne a kvantitatívne k parametrom podľa štandardov, uvedených v katalógu biotopov Slovenska, je pre Lk1 a Lk3 dobrá (B), pre Lk6 dostatočná (C). Na analyzovaných trávnych porastoch bola prezencia spolu 115 druhov.

Obrázok 3: Vlhkomilná flóra (*Eriophorum* sp. a *Platanthera bifolia*)



Aktivity ovplyvňujúce biotopy

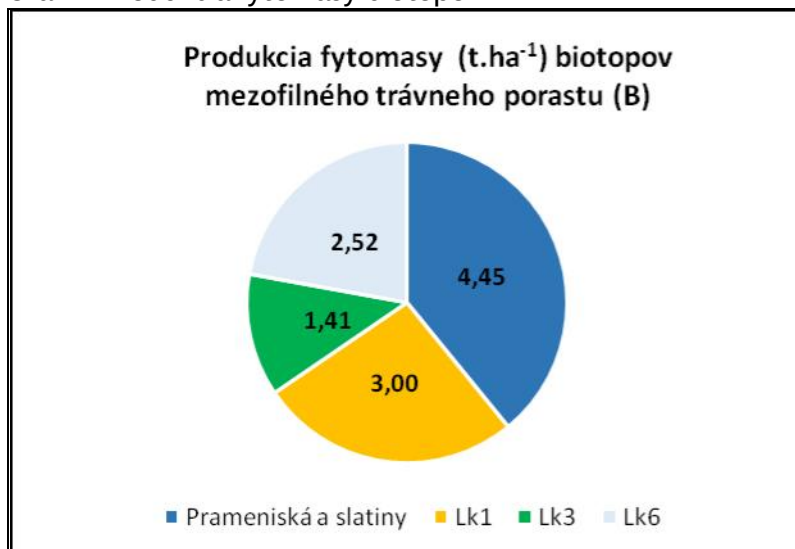
Na poraste sme identifikovali aktivity a ohrozenia jednotlivých biotopov, ktoré sú podľa Zoznamu aktivít a ohrození podľa Natura 2000 Standard Data Form definované kódmi: A03.02 neintenzívne kosenie, A04.02.02 neintenzívne pasenie – ovce, A04.02.02 neintenzívne pasenie – ovce, D02.09 iný spôsob transportu energie, J02.15 iné zmeny hydraulických podmienok spôsobené človekom, K01.03 vysušovanie, K02.01 sukcesia, M01.02 suchá a nedostatok zrážok. Stav zachovania biotopov je dobrý pre Lk1 a Lk3 (kategória B), ale pre Lk6 je stav definovaný kategóriou C, t. j. stav biotopu je priemerný až zničený. Na mezofilných trávnych porastoch sa nachádzajú vrty vodných zdrojov a stožiare s vedením elektrickej sústavy.

Produkcia fytomasy biotopov

Z každého typu biotopu (Lk1, Lk3, Lk6 a maloplošných biotopov slanísk a pramenísk) sme zisťovali produkciu fytomasy (graf 1). Odber vzoriek 1. kosby sme vykonali v senokosnej zrelosti porastov Lk1 a Lk3 (fáza začiatku klasenia do 50 %-ného vyklasených tráv). Najvyššiu hodnotu priemernej produkcie sušiny nadzemnej fytomasy dosiahli biotopy pramenísk

a slanísk ($4,45 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Priemerná produkcia z biotopu Lk1 - Nížinné a podhorské kosné lúky bola $3,00 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, z biotopu Lk6 - Podmáčané lúky horských a podhorských oblastí $2,52 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a najnižšiu produkciu sušiny sme zistili z biotopu Lk3 - Mezofilné pasienky a spásané lúky ($1,41 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Priemerná produkcia trávneho porastu typu B - Mezofilné trvalé trávne porasty bola v roku 2020 z 1. kosby $2,88 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Graf 1: Produkcia fytohmoty biotopov



Odporúčaný manažment pre trvalé trávne porasty na lokalite Bukovina

Mezofilné trvalé trávne porasty sú využívané kosením, ale aj ako pasienky, preto je dôležité zabrániť rozšľapávaniu plôch zvieratami. Lk3 je vhodné kosiť jedenkrát ročne a následne prepásať, čím sa eliminujú nálety drevín. Optimálne obhospodarovanie je pre Lk1 prirodzene kosenie a letné prepasenie plochy, tento manažment sa však pre Lk6 neodporúča. V súčasnosti podľa podmienok PRV je pre Lk6, ktoré patria k typu trávnych porastov F - Vlhkomilné porasty vyšších polôh, slatinné a bezkolencové lúky (t. j. biotopy Lk4, Lk5, Lk6, Ra3, Ra5, Ra6, Ra7, SI2) pasenie vylúčené.

Kosenie je odporúčaný manažment podľa PRV pre poloprirodné a prírodné trvalé trávne porasty (typu B - Mezofilné trvalé trávne porasty), čo je na ploche porastu ako celku možné zabezpečiť aj pre biotop Lk6 a tiež pre maloplošné biotopy slatín a pramenísk.

Genofondové lokality je nevyhnutné udržiavať optimálnym obhospodarovaním. Vyššia produkcia organickej hmoty je pre tieto biotopy typická, čo sa potvrdilo aj v našej práci. Tradičným obhospodarovaním slatín bolo v minulosti kosenie a extenzívne pasenie. Tieto biotopy sú ekosystémom pre druhy s malou ekologickou amplitúdou. Pre zachovanie genofondových lokalít (slatín a pramenísk) a podmáčaných lúk je teda mimoriadne dôležité zabezpečiť primerané obhospodarovanie biotopov Lk1 a Lk3 a tiež Lk6, ktorých sú tieto maloplošné územia súčasťou. Plocha mezofilného porastu je ohrozovaná náletovými drevinami, ale z dôvodu ochrany a zachovania priaznivého stavu biotopov genofondových lokalít neodporúčame tieto plochy zalesniť a prípadne využívať ako zdroj biomasy pre produkciu biopalív.

Monitoring trávnych porastov v lokalite Liptovská Teplička

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

Trvalé trávne porasty predstavujú svojou pestrosťou druhov, ekologických podmienok a následne aj spoločenstiev najbohatšie terestrické ekosystémy. Ich potenciál je nie len v ich prírodnej a ekologickej hodnote, ale vhodným manažmentom vedia poskytnúť aj kvalitný krm pre hospodárske zvieratá. Nepoznanie skutočného stavu trávnych porastov sťažuje plánovanie chovu hospodárskych zvierat, znižuje účinnosť dotácií na trávne porasty a zvyšuje ohrozenie porastov v dôsledku ich neprimeraného využívania. Vzhľadom na túto skutočnosť je potrebné považovať komplexné hodnotenie trávnych porastov v horských a podhorských regiónoch Slovenska, kde ich výmera predstavuje často viac ako polovicu poľnohospodárskej pôdy, za hospodársky aj celospoločensky opodstatnené.

V rámci úlohy odbornej pomoci "Kvalitná primárna produkcia z trávnych porastov a nevyužitých pôd v horských a podhorských oblastiach" (KVALPRO), ktorej zadávateľom je Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, sa okrem iného, zaoberáme monitoringom a inventarizáciou trávnych porastov, s konkrétnou charakteristikou ich orografických, pôdných, floristických, kvalitatívnych a produkčných parametrov. Aj v roku 2020 sme na pracovisku VÚTPHP, RVP Liptovský Hrádok pokračovali v rozšírenom monitoringu stavu trávnych porastov na plochách, ktoré obhospodaruje PPD Liptovská Teplička. Od roku 1991 hospodári PPD v režime ekologického poľnohospodárstva. Do roku 1996 bolo do tohto režimu zahrnutých 155 ha poľnohospodárskej pôdy a od roku 1996 sa podmienky vzťahujú na celú obhospodarovanú výmeru. V roku 2005 sa pri ochrane lúčnych fytocenóz začali súbežne zavádzať ďalšie nástroje, ktoré svojimi podmienkami (opatreniami) prispievajú k ich ochrane (v súčasnosti AEKO - PRV 2014-2020). Do procesu poľnohospodárskej výroby a obhospodarovania trávnych porastov výrazne zasahujú aj ďalšie spoločenské limity, ktoré vychádzajú zo statusu chránených území, prípadne ochrany vodných zdrojov.

Poľnohospodársky pôdny fond v Liptovskej Tepličke (stav v roku 2020) je charakteristický vysokým podielom trávnych porastov (1178,52 ha), ktoré tvoria viac ako 94 % z celkovej výmery pp (tab. 1). Z tejto výmery je do podmienok Opatrenia 10 (Agroenvironmentálno-klimatické opatrenia) v rámci PRV 2014 – 2020 zahrnutá výmera 911,78 ha. Do kategórie C. Horské kosné lúky je zahrnutých 854,46 ha, kategórie B. Mezofilné trvalé trávne porasty 38,50 ha a kategórie F. Vlhkomilné porasty vyšších polôh, slatinné a bezkolencové lúky 21,82 ha trávnych porastov. Na ornej pôde sú vysiate najmä obilniny (33,61 ha) ale tiež krmoviny (26,31 ha) a zemiaky (7,7 ha). V živočíšnej výrobe má PPD 420 kusov hovädzieho dobytku a 624 kusov oviec (tab. 1).

Tabuľka 1 Výmery poľnohospodárskeho pôdneho fondu, štruktúra plodín a stav zvierat na PPD Liptovská Teplička v roku 2020

Celková výmera poľnohospodárskej pôdy (ha)	1246,24
Orná pôda (ha)	67,62
TTP (ha)	1178,62
Štruktúra plodín na ornej pôde (ha)	
• obilniny	33,61
- pšenica ozimná	10,74
- ovos	3,0
- tritikale	11,20
Ozimný jačmen	8,67
• zemiaky	7,7
• krmoviny - ĎTM	0,16
- SOM	21,59
- lucerna	4,56
Stav zvierat (ks)	
• HD spolu	420
- teľatá do 6 mesiacov	42
- HD od 6 do 12 mesiacov	77
- HD od 12 do 24 mesiacov	79
- HD nad 24 mesiacov	222
• ovce spolu	624
- ovce a kozy nad 12 mesiacov	554
- ovce a kozy nad 12 mesiacov	70

V roku 2020 sme v rámci projektu KVALPRO zmonitorovali na pôdnom fonde PPD L. Teplička ďalších 5 lokalít trvalých trávnych porastov, a to: 1. Škvarkovec (6802/1), 2. Váh pod cestou (5902/1), 3. Za sv. Ján – PPD dvor (6604/2), 4. Za sv. Ján – pod PPD (6605/1), 5. Vikartovský mlyn (6602/1) (obr. 1). Výmera jednotlivých dielov sa pohybovala od 1,00 ha (6604/2) až po 84,41 ha (6802/1) a rozpätie nadmorskej výšky od 873 m do 933 m (tab. 2).

Obr. 1 Grafický záznam monitorovaných pôdnych dielov (stanovište Liptovská Teplička)



Tabuľka 2 Základné orografické parametre

Por.č.	Kód dielu	Názov dielu	Výmera (ha)	Nadmorská výška (m)	Zem. šírka	Zem. dĺžka
1	6802/1	Škvrkovec	84,41	933	48° 57' 43.00"	20° 05' 39.30"
2	5902/1	Váh pod cestou	13,56	925	48° 57' 02.49"	20° 06' 55.62"
3	6604/2	Za sv. Ján – PPD dvor	1,00	876	48° 58' 39.83"	20° 05' 52.02"
4	6605/1	Za sv. Ján – pod PPD	9,94	873	48° 58' 36.64"	20° 06' 06.37"
5	6602/1	Vikartovský mlyn (Vikartovce)	1,61	888	48° 58' 44.32"	20° 06' 01.12"

Základné agrochemické vlastnosti pôdy na monitorovaných plochách sú uvedené v tabuľke 3. Najnižšia hodnota pH z piatich stanovišť bola klasifikovaná ako extrémne kyslá (pH 4,37). Na ostatných lokalitách sa už hodnoty pH pohybovali od silne kyslej (pH 5,08) až po slabokyslú (pH 6,58). Ako je všeobecne známe, obsah humusu v pôdach trvalých trávnych porastov je vysoký. Potvrdzujú to aj naše výsledky, pričom zásoba tohto ukazovateľa bola vo všetkých prípadoch nad hodnotou 50 g.kg⁻¹, čo je klasifikované ako veľmi dobrá zásoba. Obsah N bol vysoký, P zase vo všetkých vzorkách nízky a K nízky až vyhovujúci. Koncentrácia Mg bola veľmi vysoká, pričom najvyššia hodnota 1169,72 mg.kg⁻¹ bola evidovaná na stanovišti Váh pod cestou, ktoré sa nachádza v alúviu Čierneho Váhu.

Tabuľka 3 Základné agrochemické vlastnosti pôdy

Por. č.	Kód dielu	pH / KCl	C _{ox} (g.kg ⁻¹)	Humus (g.kg ⁻¹)	N (g.kg ⁻¹)	P (mg.kg ⁻¹)	K (mg.kg ⁻¹)	Mg (mg.kg ⁻¹)
1	6802/1	6,58	37,00	63,79	2,87	7,06	176,84	983,16
2	5902/1	6,51	37,30	64,31	3,16	2,01	124,32	1169,72
3	6604/2	5,08	32,50	56,03	3,23	3,96	132,24	369,43
4	6605/1	6,21	45,70	78,79	3,34	3,59	86,04	825,92
5	6602/1	4,37	44,80	77,24	2,77	3,96	116,21	293,73

Z piatich predmetných lokalít sú štyri zaradené do biotopov (AEKO, PRV 2014 – 2020) (tab. 4). Dve patria do kategórie F. Vlhkomilné porasty vyšších polôh, slatinné a bezkolencové lúky (6605/1, 6602/1), jedna do kategórie C. Horské kosné lúky (6802/1) a jedna do kategórie B. Mezofilné trvalé trávne porasty (6604/2). Spôsob a intenzita ich využívania sa odvíja od podmienok záväzku, stanovených pre konkrétnu kategóriu biotopov. Vo väčšine prípadov je to kosenie raz až dva krát ročne (podľa nárastu fytomasy) a prepásanie. Na porastoch zaradených do kategórie F (6605/1, 6602/1) sa pasenie neuplatňuje. Produkcia sušiny jednotlivých trávnych porastov je uvedená v tabuľke 4.

Tabuľka 4 Systém obhospodarovania, úrody sena a kategórie biotopov (PRV 2014 - 2020)

Por.č.	Kód dielu	Systém obhospodarovania	Úroda sušiny (t.ha ⁻¹)	Kategória biotopov (AEKO)
1	6802/1	Kosenie (1-2 ročne), pasenie	1,686	AEKO - C. Horské kosné lúky
2	5902/1	Kosenie (1-2 ročne), pasenie	0,985	-
3	6604/2	Pasenie	1,541	AEKO - B. Mezofilné trávne porasty
4	6605/1	Kosenie (raz ročne)	2,240	AEKO – F. VI. Porasty vyšších polôh ..
5	6602/1	Kosenie (raz ročne)	1,070	AEKO – F. VI. Porasty vyšších polôh ..

Floristické pomery porastov boli rôznorodé (tab. 5). V niektorých dominovali trávny (6605/1, 5902/1) a byliny (6802/1, 6602/1), ale tiež bôbovité druhy (6604/2). Na lokalite s dominanciou bôbovitej zložky sa najviac presadzoval druh *Trifolium repens*, čo mohlo byť dôsledkom jej využívania. Z trávnych druhov sa väčšinou prezentovali *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens* a z bylín *Alchemilla* sp., *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Tragopogon orientalis*, *Leucanthemum vulgare* a iné.

Tabuľka 5 Floristické pomery

Por.č.	Kód dielu	Zastúpenie agrobotanických skupín (%)	Dominantné druhy
1	6802/1	T: 20; Ď :19; Byl: 58; Pm: 3	<i>Festuca pratensis</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Trisetum flavescens</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Alchemilla</i> sp., <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Leontodon hispidus</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Leucanthemum vulgare</i> .
2	5902/1	T: 40; Ď: 15; Byl: 40; Pm: 5	<i>Phleum pratense</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Briza media</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Leontodon autumnalis</i> , <i>Tragopogon orientalis</i> , <i>Alchemilla</i> sp., <i>Taraxacum officinale</i> .
3	6604/2	T: 20; Ď: 60; Byl: 12; Pm: 8	<i>Lolium perenne</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Alchemilla</i> sp., <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Carum carvi</i> , <i>Ranunculus</i> sp.
4	6605/1	T: 45; Ď: 40; Byl: 15; Pm: 0	<i>Trisetum flavescens</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Alchemilla</i> sp., <i>Achillea millefolium</i> , <i>Stelaria graminea</i> , <i>Potentilla anserina</i> .
5	6602/1	T: 33; Ď: 26; Byl: 34; Pm: 7	<i>Briza media</i> , <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Vicia cracca</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> , <i>Tragopogon orientalis</i> , <i>Leucanthemum vulgare</i> , <i>Leontodon autumnalis</i> .

Kvalita sušiny trávnych porastov je uvedená v tabuľke 6. Aj keď sa lokality odlišovali, a to či už z hľadiska orografie, floristických pomerov alebo ekologických podmienok, jednotlivé parametre kvality sušiny boli podobné. Vo všetkých vzorkách bola prekročená horná odporúčaná hranica koncentrácie vlákniny (250 g.kg^{-1}), pričom najvyššia zaznamenaná koncentrácia $282,79 \text{ g.kg}^{-1}$ bola na lokalite Vikartovský mlyn (6602/1). Fosfor bol zase z hľadiska výživy zvierat nedostatkový a draslík nad odporúčaným limitom (20 g.kg^{-1}). Vyššie koncentrácie sme zaznamenali aj pri Ca a Mg, čo mohlo byť dôsledkom relatívne dostatočného zastúpenia bylín v porastoch.

Tabuľka 6 Koncentrácia živín a látok v sušine

Por. č.	Kód dielu	Vláknina	Tuk	Popol	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1	6802/1	277,60	30,80	74,60	18,18	2,28	21,96	0,33	9,56	4,93
2	5902/1	262,82	31,74	88,03	16,69	1,72	24,84	0,33	11,58	5,18
3	6604/2	262,84	29,39	82,39	22,12	2,36	28,07	0,45	9,55	3,64
4	6605/1	253,20	29,41	96,27	23,80	3,10	28,83	0,46	9,85	4,78
5	6602/1	282,79	31,44	76,26	14,81	1,71	20,36	0,38	9,55	3,86

Inventarizácia trávnych porastov, zahŕňajúca ich produkčné ale aj mimoprodukčné a ekologické parametre je východiskom k poznaniu ich skutkového stavu a kondície v konkrétnej lokalite. Výsledky z takýchto sledovaní môžu napomôcť či už pri ich hospodárskom využívaní a plánovaní ekonomických aktivít alebo druhovej ochrane a ochrane spoločenstiev týchto fytocenóz. V neposlednom rade môže byť tento druh informácií dôležitým vodítkom pri zorientovaní sa vo využití potenciálnych dotačných titulov, dostupných pri obhospodarovaní trávnych porastov.

Monitoring zloženia a kvality porastov v lokalite Tále

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

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

Vznik a vytváranie poloprírodných pasienkov bolo prioritne ovplyvňované spôsobom a intenzitou ich obhospodarovania. Takéto porasty sú významné najmä z hľadiska svojich hospodárskych a krajínovotvorných vlastností. Pasienkové porasty vznikali spásaním porastu hospodárskymi zvieratami, a s tým spojeným ušľapávaním porastu. Spásanie porastov spolu s prísunom dostatku živín a optimálne vlhkostné pomery podporovali v porastoch rozširovanie pasienkových druhov tráv a bylín. Druhovú bohatosť a zapojenie bylinnej zložky týchto pasienkov sú výrazne ovplyvnené intenzitou pasenia. V porastoch prevládajú prevažne druhy, ktoré dobre znášajú poškodzovanie nadzemných orgánov ohryzom pri pasení a dokážu sa rýchlo zregenerovať. Väčšinou ide o druhy s dobre vyvinutým vegetatívnym rozmnožovaním alebo dobrou tvorbou a zásobou semien, čo im umožňuje rýchlo obnoviť vegetatívne orgány a rozšíriť sa do narušených častí porastu. Medzi typické druhy pasienkov patria druhy výbežkatých tráv ako hrebienka obyčajná (*Cynosurus cristatus*), kostrava lúčna (*Festuca pratensis*), kostrava červená (*Festuca rubra*), mätonoh trváci (*Lolium perenne*), byliny s prízemnými ružicami listov, ako napríklad sedmokráska obyčajná (*Bellis perennis*), púpavec jesenný (*Leontodon autumnalis*), púpava lekárska (*Taraxacum officinale*), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata*), z ďatelinovín hlavne ďatelina plazivá (*Trifolium repens*).

Vplyvom intenzívneho pasenia dochádza k potlačeniu vysokých tráv v prospech nízkych druhov. Prízemné časti rastlín tvoria hustú mačinu, ktorá dobre pokrýva povrch pôdy aj po spásaní alebo skosení porastu. Floristické zloženie a štruktúra porastu významne ovplyvňujú jeho kvalitatívne parametre a následne aj produkciu chovaných zvierat. Optimálne zloženie pasienkového porastu by malo mať 50 až 60 %-né zastúpenie trávnych druhov, 20 až 30 % ďatelinovín a 10 až 30 % ostatných bylín. Hospodársky význam trávnych porastov sa hodnotí

podľa produkcie fytomasy v sušine, prírastkov hmotnosti a produkcie chovaných hospodárskych zvierat.

Fytomasa pasienkov zaistuje pasúcim sa zvieratám biologicky hodnotné živiny, poskytuje bohatý obsah vitamínov a minerálnych látok. Tie sú transformované prostredníctvom zvierat do produktov. Produkcia porastov a ich kvalita závisia od podmienok stanovišťa, prátotechniky, organizácie pasenia a od botanického zloženia pasienkového porastu (kvantitatívneho pomeru medzi trávami, ďatelinovinami, bylinami a ich vzájomných interakcií). Indikátorom nevhodného obhospodarovania je nízka produkčná účinnosť objemových krmív. Vplyvom nedostatočného prísunu živín dochádza k výraznej redukcii druhov v porastoch. Z porastov ustupujú produkčne i nutrične kvalitné druhy, čo následne negatívne ovplyvňuje výživnú a nutričnú hodnotu krmovín. V dôsledku ponechania porastov bez využívania, alebo naopak, nadmerné využívanie, má za následok narušenie funkčnosti ekosystému a ohrozuje sa súčasný aj budúci stav trávnych porastov. Ak sa trávne porasty prestanú obhospodarovat', nastáva proces sekundárnej sukcesie. Pôvodné štruktúry trávnych porastov sa menia na nové spoločenstvá so zvýšeným zastúpením krmovínarsky 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.

V rámci riešenia úlohy odbornej pomoci *Kvalitná primárna produkcia z trávnych porastov a nevyužitých pôd v horských a podhorských oblastiach* sme v priebehu sezóny na vybratých plochách obhospodarovaných Ovčiariským družstvom Dolná Lehota, v lokalite Tále, uskutočnili monitoring trávnych porastov (tab. 1). Cieľom bolo preskúmanie skutkového stavu porastov, zhodnotenie ich produkčnej schopnosti, kvality fytomasy a úrovne obhospodarovania. Ovčiarске družstvo Dolná Lehota, ktorého hlavným zameraním je chov oviec a výroba ovčieho mlieka, hospodári na ploche 230 ha trvalých trávnych porastov. Na hodnotené vybraté plochy trávnych porastov sa, okrem obmedzení v hospodárení, vychádzajúcich z ekologického režimu, vzťahujú aj podmienky obhospodarovania, začlenené do opatrenia 10 (AEKO), podopatrenia „Ochrana biotopov poloprirodných a prírodných trávnych porastov“ (PRV 2014 – 2020). Z celkovej výmery TTP (230 ha) je do podopatrenia AEKO začlenených 200 ha. Na ostatnú výmeru trávnych porastov sa vzťahujú podmienky ekologického poľnohospodárstva. Plochy TTP sú zaradené do ANC kategórie - Horská oblasť H1.

Tabuľka 1 Základná priestorová charakteristika monitorovanej lokality

Kód dielu	Lokalita	Výmera (ha)	Nadmorská výška (m)	Priemerný svah	zemepisná dĺžka (λ)	zemepisná šírka (φ)
8804/3-1	Tále	12,57	561,5	8,82°	19°31'19,91"	48°50'46,85"
8804/3-2	Tále				19°31'11,87"	48°50'58,59"

Tabuľka 2 Agrochemické vlastnosti pôdy

Kód dielu	pH/KCl (pH)	Cox (g.kg ⁻¹)	Humus (g.kg ⁻¹)	Nt (g.kg ⁻¹)	P (mg.kg ⁻¹)	K (mg.kg ⁻¹)	Mg (mg.kg ⁻¹)
8804/3-1	6,12	27,35	47,15	2,60	5,27	210,45	1173,33
8804/3-2	6,37	27,35	47,16	2,10	4,48	199,99	1172,40

Pôdu môžeme charakterizovať ako ťažkú ílovito-hlinitú. Podľa agrochemických rozborov pôdy (tab. 2) bola pôdna reakcia slabokyslá. Hodnoty pH sa nachádzali v intervale od 6,12-6,37. Zaznamenali sme dobrú zásobu humusu, stredný až vysoký obsah Nt, nízky obsah

fosforu, vyhovujúci obsah draslíka a veľmi vysoký obsah horčíka. Zastúpenie agrobotanických skupín v % s prevládajúcimi dominantnými druhmi uvádzame v tabuľke 3. Porasty oboch monitorovaných dielov boli dobre zapojené s minimom prázdnych miest. Na diele 8804/3-1 bolo zaznamenané 44 %-né zastúpenie tráv, zastúpenie d'atelinovín bolo 18 % a pasienkové byliny tvorili 36 % porastu. Na diele 8804/3-2 bol zistený vyšší podiel tráv (57 %), nižšie zastúpenie d'atelinovín (15 %), a tiež bylín (26 %).

Tabuľka 3 Floristické pomery

Kód dielu	Zastúpenie agrobotanických skupín (%)	Dominantné druhy
8804/3-1	T: 44; Ď: 18; Byl: 36; Pm: 2	<i>Avenula pubescens</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festulolium</i> , <i>Trisetum flavescens</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Trifolium pratensis</i> , <i>Crepis bienis</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Plantago media</i> , <i>Prunella vulgaris</i>
8804/3-2	T: 57; Ď: 1 ; Byl: 26; Pm: 2	<i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Avenula pubescens</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Trisetum flavescens</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Crepis bienis</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Achillea millefolium</i>

Celková úroda sušiny v troch cykloch pasenia dosiahla na ploche 8804/3-1 hodnotu 6,49 t.ha⁻¹. Na ploche 8804/3-2 bola celková úroda sušiny nižšia (5,67 t.ha⁻¹). Obsah živín a výživnú hodnotu hodnotených porastov uvádzame v tabuľke 4. a 5. Vyšší obsah vlákny a nižší obsah N-látok sme zaznamenali vo fytomase v 2. cykle pasenia. Najnižší obsah vlákny a najvyššiu koncentráciu N-látok mal krm z porastov v 1. cykle pasenia. Výživná hodnota porastov súvisí s obsahom živín vo fytomase. Rovnako, ako pri obsahu živín, aj pri ukazovateľoch výživnej hodnoty sme zaznamenali vyššie hodnoty degradovateľných dusíkatých látok PDI v nadzemnej fytomase porastov v 1. a 3. cykle pasenia. Energetické ukazovatele nutričnej hodnoty krmiva NEL a NEV boli vyššie vo fytomase z 3. cyklu. Priemerná potenciálna produkčná účinnosť porastu (PMP_{PDI} a PMP_{NEL}), vyjadrená v kg FCM mlieka, bola na oboch hodnotených porastoch v rozsahu 1,59 – 1,60.

Tabuľka 4 Obsah živín v sušine (g.kg⁻¹)

Cyklus pasenia	Kód dielu	Produkcia sušiny (t.ha ⁻¹)	VL	NL	P	K	Na	Ca	Mg
1. cyklus	8804/3-1	1,47	183,72	146,53	3,59	26,69	0,33	7,68	4,77
	8804/3-2	1,18	196,44	142,55	3,79	24,89	0,35	6,89	3,95
2. cyklus	8804/3-1	4,03	253,50	117,26	3,01	36,41	0,30	14,22	5,11
	8804/3-2	3,55	260,04	93,43	2,78	30,17	0,30	10,15	5,12
3. cyklus	8804/3-1	0,99	235,66	140,21	3,12	29,93	0,31	13,08	5,37
	8804/3-2	0,94	212,07	145,35	3,58	28,72	0,31	11,62	5,14

Hodnotené pasienkové porasty zabezpečujú dostatočnú výživu paseným zvieratám a prispievajú k zlepšovaniu estetických a psychohygienických vlastností kultúrnej krajiny. Z výsledkov monitoringu bolo hospodáriacemu subjektu doporučené udržať doterajší manažment v súlade so záväzkami z PRV pri obhospodarovaní.

Tabuľka 5 Výživná hodnota sušiny nadzemnej fytomasy

Cyklus pasenia	Kód dielu	PDIN (g.kg ⁻¹)	PDIE (g.kg ⁻¹)	ME (MJ.kg ⁻¹)	NEL (MJ.kg ⁻¹)	NEV (MJ.kg ⁻¹)	PMP _{PD} kg FCM	PMP _{NEL} kg FCM
1. cyklus	8804/3-1	82,89	93,20	8,41	4,88	4,61	1,66	1,56
	8804/3-2	83,23	90,67	8,58	4,98	4,71	1,66	1,59
2. cyklus	8804/3-1	76,48	74,59	8,54	4,95	4,67	1,53	1,58
	8804/3-2	70,35	59,43	8,36	4,86	4,61	1,41	1,55
3. cyklus	8804/3-1	83,40	89,18	8,72	5,04	4,76	1,67	1,61
	8804/3-2	84,71	92,45	8,72	5,06	4,78	1,69	1,62

Ekologické poľnohospodárstvo je systém hospodárenia a využívania trávnych porastov, ktorý prispieva k udržiavaniu vyváženej kultúrnej krajiny a zároveň produkuje kvalitné a zdravé potraviny s ohľadom na zdravotný stav a welfare zvierat, environmentálne a sociálne faktory. Pasenie zvierat v súlade s požiadavkami ekologického poľnohospodárstva je pre zvieratá najprirodzenejšou formou využívania trávnych porastov.

Obrázok 1 Tále 2.5.2019 - diel 8804/3



Obrázok 2 Tále 10.6.2019 - diel 8804/3





Hodnotenie vybraných ekologických vlastností trávnych porastov

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

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

Úvod

Charakter trávnych porastov ich predurčuje ako významný stabilizačný krajinnno-ekologický prvok s mnohými mimoprodukčnými funkciami (krajinotvorná, rekreačná, estetická, biodiverzita, fytoterapeutická, pôdoochranná, filtračná a hydrologická). Z hľadiska ekologickej funkcie sú trávne porasty významnou zložkou životného prostredia a zároveň spájajú jednotlivé prvky v krajine. Hodnotením vegetácie rastlín so zreteľom na výskyt medonosných, liečivých a toxických rastlín, vzácných a ohrozených druhov a spoločenstiev poukazujeme na ich ekologickú a kultúrnu hodnotu. Zistenie reálneho stavu vegetácie má rozhodujúci význam pre krajinnnoekologické štúdie, ktoré hodnotia krajinu prevažne ako biologický systém.

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 roky 2019 - 2020. Dlhodobý priemer zrážok za vegetáciu je 428 mm a za rok 757 mm. Priemerná denná teplota vzduchu za rok je 8,2 °C a za vegetáciu 14,7 °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.).

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 klásenia prevládajúcich druhov tráv, 2. kosba - 6 až 8 týždňov po 1. kosbe, 3.

kosba - 8 až 10 týždňov po predchádzajúcej. Pred každou kosbou sme hodnotili floristické zloženie porastu. Na základe fytocenologických zápisov sme doplnili hodnoty medonosnosti, liečivosti (oficinálnosti) a toxicity (jedovatosti).

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

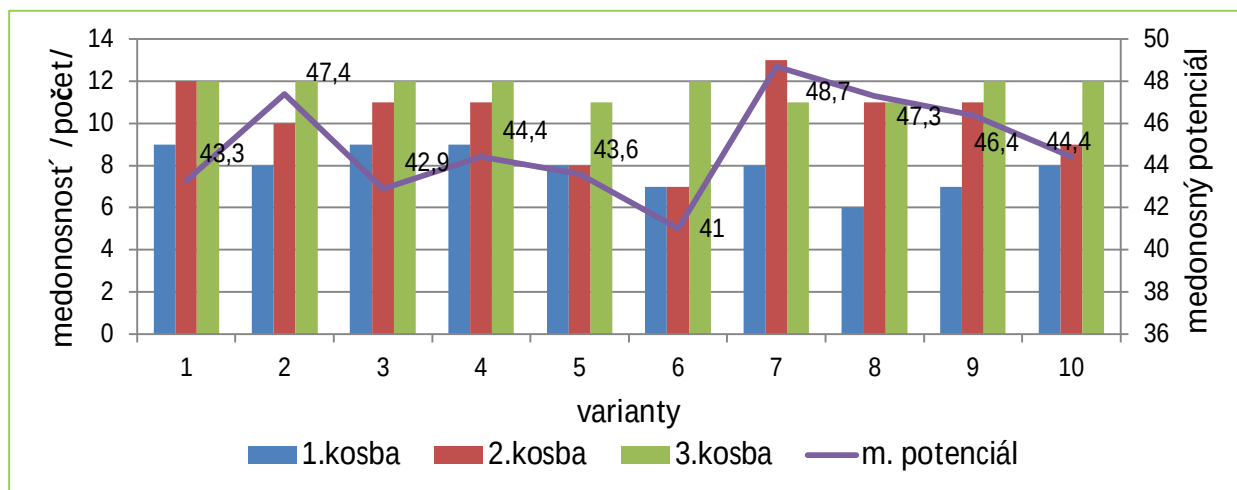
Pri ekologickom hodnotení rastlín sme vychádzali z floristických analýz a každému rastlinnému druhu bola pridelená hodnota tzv. ekočíslo. Následne boli rastlinné druhy pridelené do príslušnej kategórie (Jurko, 1990). Medonosnosť (M) sa určila na základe počtu rastlinných druhov z celkového počtu zaznamenaných druhov. Prvé číslo znamená hodnoty nektáru, druhé medovice a tretie zahrňa obsah peľu. Medonosné druhy sa diferencujú na štyri skupiny: 1. slabá, 2. stredná, 3. dobrá a 4. veľmi dobrá. Medonosný potenciál sa určil na základe podielu rastlín z celkového počtu rastlín v spoločenstve (v %). Stupnica medonosnosti: 1. veľmi nízky (< 5 %), 2. nízky (5 - 10 %), 3. stredný (15 - 30 %), 4. vysoký (30 - 40 %), 5. veľmi vysoký (40 - 50 %) a 6. mimoriadne vysoký (> 60 %).

Liečivosť (oficinálnosť) (O) sme posudzovali na základe floristického zloženia a analýzy zásoby liečivých rastlín, pričom sa rastliny začlenili do troch kategórií: 1. liečivé rastliny, 2. uznaná a normovaná droga, 3. oficinálne podľa liekopisu. Terapeutický potenciál bol hodnotený podľa stupnice: 1. žiadny alebo zanedbateľný (< 1 %), 2. veľmi chudobný (1 - 5 %), 3. chudobný (5 - 10 %), 4. málo bohatý (10 - 20 %), 5. bohatý (20 - 30 %) a 6. veľmi bohatý (> 30 %). Toxicita (jedovatosť) (T) bola hodnotená podľa stupnice: 1. potenciálne, fakultatívne alebo čiastočne škodlivá, 2. škodlivá až mierne toxická, 3. toxická, a. alergénna (vyvolávajúca alergie dýchacích ciest).

Výsledky

Vybrané ekologické vlastnosti posudzujeme pomocou medonosnosti, oficinálnosti a toxicity rastlín. Na aluviálnej lúke sme počas rokov 2019 - 2020 zaznamenali 23 druhov medonosných rastlín (tab. 2). V poraste na všetkých variantoch sa vyskytoval *Trifolium repens* L. s veľmi vysokou medonosnosťou. Kategóriu s dobrou medonosnosťou (M = 3) charakterizovali druhy ako *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Geranium pratense* L., *Jacea pratensis* Lam., *Trifolium pratense* L. a *Taraxacum officinale* auct.non Web. Strednú hodnotu medonosnosti (M = 2) malo deväť druhov (*Lathyrus pratensis* L., *Lotus corniculatus* L., *Medicago falcata* L., *Vicia tenuifolia* Roth., *Agrimonia eupatoria* L., *Daucus carota* L., *Glechoma hederacea* L., *Prunella vulgaris* L., *Senecio vulgaris* L.). Do kategórie so slabou medonosnosťou patrilo osem druhov. Celkový medonosný potenciál na trávnom poraste bol veľmi vysoký (52,3 %).

Graf 1 Medonosný potenciál (%) a počet medonosných druhov v jednotlivých kosbách



Na nehnojenom variante sa vyskytovali druhy so slabou medonosnosťou (*Achillea millefolium* L., *Galium mollugo* L., *Leontodon hispidus* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Ranunculus acris* L., *Tragopogon orientalis* L.), 2 druhy s dobrou medonosnosťou (*Trifolium pratense* L. a *Taraxacum officinale* auct.non Web.), 5 druhov so strednou medonosnosťou (*Lotus corniculatus* L., *Medicago falcata* L., *Vicia tenuifolia* Roth., *Daucus carota* L., *Senecio vulgaris* L.) a jeden s veľmi dobrou medonosnosťou. Porast dosiahol medonosný potenciál 43,3 %, čo predstavuje veľmi vysoký stupeň medonosnosti podľa Nováka (2008). Hnojené varianty mali takmer vyrovnaný počet medonosných druhov, a to 13 (variant 8) až 15 druhov (variant 5). Ich medonosný potenciál bol veľmi vysoký (41,0 – 48,7 %). Varianty 7 až 10 dosiahli vyšší medonosný potenciál (44,4 – 48,7 %) ako varianty 3 až 6 (42,3 – 44,4 %). Zaznamenali sme väčší výskyt druhov s dobrou medonosnosťou (M = 3) na variantoch 9 a 10 s vyššou dávkou hnojenia. Boli to druhy *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Geranium pratense* L., *Jacea pratensis* Lam., *Taraxacum officinale* auct.non Web. (graf 1).

Z celkového počtu rastlinných druhov sa v poraste nachádzalo 17 liečivých rastlín (tab. 2), z nich štyri patria do liekopisnej skupiny (*Achillea millefolium* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Plantago lanceolata* L., *Taraxacum officinale* auct.non Web.). Terapeutický potenciál, posudzovaný podľa podielu liečivých látok, ktoré pomáhajú liečiť dýchacie a tráviace orgány nielen človeka, ale aj hospodárskych zvierat a lesnej zveri (Novák, 2008), bol veľmi bohatý (> 30 %). Na základe toxicity bolo identifikovaných 7 druhov potenciálne, fakultatívne alebo čiastočne škodlivých a dva druhy škodlivých až mierne toxických (*Glechoma hederacea* L., *Senecio vulgaris* L.) rastlín. V poraste bolo prítomných 23 alergénnych druhov, pričom najvyšší podiel týchto rastlín sme zaznamenali vo floristickej skupine tráv. Medzi toxickými druhmi, ktoré sa v trávnom poraste vyskytovali, bol *Ranunculus acris* L. Tento druh je zaradený do kategórie liečivých patria (O = 1) a aj medzi jedovaté (toxické) druhy (T = 3a), ktorého toxicita sa stráca po usušení na seno.

Záver

Aj na základe ekologických vlastností rastlín možno posúdiť kvalitu životného prostredia. Trávny porast na aluviálnej lúke mal veľmi vysoký medonosný potenciál (53,5 %). V poraste sme identifikovali *Trifolium repens* L. s veľmi dobrou medonosnosťou, päť druhov rastlín s dobrou, deväť druhov so strednou medonosnosťou a so slabou medonosnosťou sedem

druhov. Vyšší medonosný potenciál (44,4 – 48,7 %) dosiahli varianty 7 až 10, s počtom medonosných druhov 14. Na základe oficiálnosti sme identifikovali 17 liečivých druhov rastlín a porast mal veľmi bohatý terapeutický potenciál (> 30 %). Z hľadiska toxicity sme zaznamenali 23 alergénnych druhov, pričom najviac ich bolo zo skupiny tráv. Potenciálne, fakultatívne alebo čiastočne škodlivých druhov sa zistilo sedem.



Tabuľka 2 Ekologické hodnoty rastlinných druhov trávneho porastu (rok 2019 - 2020)

Rastlinný druh	M	O	T	Varianty									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	-	-	a										
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	--2	-	a										
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	-	-	1a										
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv.	--2	-	a										
<i>Avenastrum pubescens</i> (Huds.) Dumort.	-	-	-										
<i>Bromus erectus</i> Huds.	-	-	a										
<i>Carex</i> spp.	-	-	a										
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	--2	-	a										
<i>Dactylis glomerata</i> L.	--2	-	a										
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	-	-	1a										
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	-	-	a										
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	--2	-	a										
<i>Festuca rubra</i> L.	--2	-	a										
<i>Lolium perenne</i> L.	--2	-	a										
<i>Luzula campestris</i> L.	-	-	-										
<i>Phleum pratense</i> L.	--2	-	a										
<i>Poa pratensis</i> L.	--2	-	a										
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	--2	-	1a										
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	2 - 1	1	-				*	*	*				
<i>Lotus corniculatus</i> L.	2 - 1	-	-	*	*	*	*			*	*		
<i>Medicago falcata</i> L.	2 - 2	-	-	*		*							
<i>Trifolium pratense</i> L.	3 - 3	1	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Trifolium repens</i> L.	4 - 3	2	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth.	2 - 1	-	-	*	*	*		*		*			
<i>Acetosa pratensis</i> Mill.	--2	-	1a										

<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	2 - 2	3	-										
<i>Achillea millefolium</i> L.	1 - 1	3	a	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	3 - 2	-	1		*							*	*
<i>Daucus carota</i> L.	2 - 1	1	a	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Galium mollugo</i> L.	1 - 1	-	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Geranium pratense</i> L.	3 - 2	1	-		*			*	*			*	*
<i>Glechoma hederacea</i> L.	2 - 1	2	2				*						
<i>Jacea pratensis</i> Lam.	3 - 2	1	-									*	*
<i>Myosotis arvensis</i> L.	1 - 1	-	-					*	*	*			
<i>Leontodon hispidus</i> L.	1 - 1	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	1 - 1	1	a	*					*	*		*	*
<i>Plantago lanceolata</i> L.	--3	3	a										
<i>Plantago media</i> L.	--2	1	-										
<i>Prunella vulgaris</i> L.	2 - 2	2	-							*	*		
<i>Ranunculus acris</i> L.	1 - 2	1	3a	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Senecio vulgaris</i> L.	2 - 2	1	2	*	*	*	*	*	*		*	*	*
<i>Taraxacum officinale</i> auct.non Web.	3 - 4	3	a	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Tragopogon orientalis</i> L.	1 - 2	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Veronica verna</i> L.	1 - 1	1	1			*	*	*		*			
Vysvetlivky: M – medonosnosť, O – liečivosť, T – toxicita, * - výskyt medonosného druhu													

Produkcia sušiny a floristické zhodnotenie 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

O významnom vplyve raticovej a diviacej zveri nielen na lesnú, ale aj na poľnohospodársku výrobu bolo v poslednom období diskutované vo viacerých médiách a odborných kruhoch. Snaha v čo najväčšej miere eliminovať negatívne pôsobenie voľne žijúcej zveri na poľnohospodársku a lesnícku činnosť vyústila začiatkom roku 2016 do podpísania Memoranda o spolupráci pri riešení škôd spôsobených zverou a na zveri, medzi Slovenskou lesníckou komorou, Slovenskou poľnohospodárskou a potravinárskou komorou a Slovenskou poľovníckou komorou. S vyššie uvedenou nepriaznivou situáciou sa bojuje najmä zvyšovaním plánov lovu a apelovaním na poľovníkov, aby zintenzívnili poľovnícky tlak vo svojich revíroch. Nevyhnutnou súčasťou je však aj spolupráca a aktívny prístup druhých strán. Rôzne ochranné opatrenia (najmä elektrické a mechanické oplotenia), aplikované v poľnohospodárskej krajine proti škodám zverou, majú svoj rub a aj líc. Dobře vybudovaným oplotením možno síce ochrániť konkrétnu lokalitu, ale na susedných, zmenšením životného priestoru zveri, intenzitu jej vplyvu ešte viac znásobíme. Nadmerné oplocovanie v poľnohospodárskej krajine núti zver presúvať svoje potravinové nároky čím ďalej viac nielen do lesného prostredia, ale aj na trávne porasty. Poškodzovanie porastov preto naberá v dnešnej dobe veľmi vážny charakter.

Zároveň je potrebné si uvedomiť, že v súčasnosti máme na Slovensku obrovské výmery nevyužitých a neobhospodarovaných pasienkov, hlavne z dôvodu poklesu početnosti oviec a hovädzieho dobytku. Tieto degradujú, zarastajú, ich kvalita sa neustále zhoršuje, a tým sa veľmi ochudobňuje aj potravná báza zveri. Týmto procesom sa súčasne naruša a mení aj ráz krajiny a klesá biodiverzita. Ďalším nežiaducim procesom narušenia TTP je v súčasnosti zvýšenie počtu diviacej zveri. Tá v dôsledku

hľadania potravy, narúša - rozrýva porasty. Dochádza tak k zníženiu kvality a produkcie biomasy, lúky sa ťažšie mechanicky obhospodarujú a nepridáva to ani na atraktivite. Trvalé trávne porasty zvyšujú úživnosť poľovných revírov a vo vegetačnom období predstavujú pre zver významný zdroj potravy. V príspevku prezentujeme výsledky získané v roku 2020 z hodnotenia produkcie sušiny a floristického zloženia porastov poškodených lesnou zverou.

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 poškodených plochách lesnou zverou (tab. 1). Plocha jedného variantu je 100 m² (5 x 20 m), v štyroch opakovaniach (veľkosť jedného opakovania je 5 x 5 m).

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)

Pred zrealizovaním prísevu bola pokusná plocha upravená bránami na prieč (na kríž). Variant 1 - pôvodný porast zostal bez úpravy. Následne sa zrealizoval prísev miešanky s výsevkom 38 kg.ha⁻¹ sejačkou PNEUMATIC BOX. Zloženie miešanky: ďatelina lúčna (Margot 5 %), ďatelina 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 %). 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 prisievavých porastoch sa zrealizovalo hodnotenie zapojenosti porastu na základe bodového vyjadrenia 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.

Prvá kosba v roku 2020 bola realizovaná 26.5.2020. Trávny porast mal pred kosbou 74 až 79 %-né zastúpenie tráv. Z druhov mali najvyššiu pokryvnosť *Dactylis glomerata* L., a *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. Ďalšími druhmi, prítomnými v poraste, boli *Festuca arundinacea* L., *Trisetum flavescens* L., *Poa pratensis* L. Na prisievavých variantoch sme zistili vyššiu pokryvnosť kostravovca (odroda Bečva). Najnižšie zastúpenie sme zaznamenali pri floristickej skupine leguminóz (7 – 14 %). Z nich mala dominantné postavenie predovšetkým *Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* a *Vicia tenuifolia* L. Na pôvodnom variante mali leguminózy len 7 %-nú pokryvnosť. Byliny prezentovali v poraste predovšetkým *Hypericum perforatum* L., *Knautia arvensis* L. (Coul.) a *Agrimonia eupatoria* L. Prázdne miesta sme zaregistrovali len na variante 2 (porast ošetrovaný bránami). Najvyššiu pokryvnosť (14 %) mali bylinné druhy na pôvodnom variante (variant 1). V druhej kosbe (10.7.2020) 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. 2). Najvýraznejšie zníženie bolo na prisievanom poraste s vyššou dávkou NPK hnojenia (pokles o 8 %). 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., *Avenastrum pubescens* Dumort., *Dactylis glomerata* L., *Trisetum flavescens* L. a *Poa pratensis* L. Druhy z floristickej skupiny bylín svoju pokrývnosť zvýšili, ich podiel sa pohyboval od 17 % do 20 %. Zvýšenie ich percentuálneho zastúpenia bolo na variantoch vyrovnané. Z nich mali dominantné postavenie *Hypericum perforatum* L., *Taraxacum officinale* auct. non Web., *Tragopogon orientalis* L. Leguminózy si v poraste udržali svoje zastúpenie, pokrývnosť sa výrazne nemenila. Opäť prevládali *Trifolium repens* L. a *Trifolium pratense* L. V čase tretej kosby (7.10.2020) sme zistili poškodenie porastu lesnou zverou. Najväčšie poškodenie bolo na pôvodnom a pobránenom poraste a na poraste s vyššou dávkou NPK živín. Porasty boli poškodené aj v dôsledku nedostatočného (menej dôkladného) pozbierania fytomasy po druhej kosbe. Na variantoch prevládli predovšetkým druhy z floristickej skupiny tráv. Pokrývnosť sa pohybovala od 58 % až po 74 %. Prevládali predovšetkým *Dactylis glomerata* L., a *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv., *Bromus erectus* L., *Trisetum flavescens* L. a *Poa pratensis* L. Ostatné lúčne byliny prezentovali v poraste predovšetkým *Hypericum perforatum* L., *Taraxacum officinale* auct. non Web., *Achillea millefolium* L. a *Agrimonia eupatoria* L. Najvyššia pokrývnosť leguminóz bola na prisievaných variantoch. Opäť prevládali druhy *Trifolium repens* L. a *Vicia tenuifolia* L.

Tabuľka 2 Pokrývnosť agrobotanických skupín (%) v roku 2020

Floristická skupina	Kosba	Variant					
		1	2	3	4	5	6
Trávy	1	79	75	78	76	74	75
Leguminózy		7	11	10	11	14	13
Byliny		14	13	12	13	12	13
Prázdne miesta		0	1	0	0	0	1
Trávy	2	73	74	72	71	68	67
Leguminózy		8	7	11	11	14	12
Byliny		19	19	17	18	18	20
Prázdne miesta		0	0	0	0	0	1
Trávy	3	65	62	74	73	69	58
Leguminózy		8	6	11	10	13	14
Byliny		15	17	14	17	18	13
Prázdne miesta		12	15	1	0	0	15

Pri hodnotení zapojenosti navrhnutej miešanky v druhom sledovanom roku bola zapojenosť stredná až dobrá. To v bodovom vyjadrení podľa klasifikátora pre trávy zodpovedá 6 bodom. Percentuálne zastúpenie trávnych a leguminóznych druhov sa pohybovalo na úrovni 87 a 88 %. V druhom termíne hodnotenia zapojenosti porastov opäť najlepšiu zapojenosť vykazoval prisievaný variant 3, pobránený. Zapojenosť bola stredná (83 %) a podľa deväť bodovej stupnice zodpovedá 5 bodom. Na variante 4 a 5 bola zapojenosť miešanky stredná, aj keď pokrývnosť tráv a leguminóz bola na úrovni 82 %. Variant hnojený s vyššou dávkou 90 kg N : 30 kg P : 40 kg K vykazoval slabú až strednú zapojenosť.

Najvyššiu produkciu sušiny v druhom sledovanom roku dosiahol prisievaný variant 3, pobránený (10,49 t.ha⁻¹). Prisievané varianty pobránené s výživou mali produkciu sušiny približne na rovnakej úrovni. Produkcia sa pohybovala od 8,08 do 8,90 t.ha⁻¹. Variant, ktorý bol len pobránený dosiahol produkciu sušiny 8,57 t.ha⁻¹. Najnižšiu produkciu sušiny mal pôvodný porast bez akéhokoľvek ošetrovania (4,15 t.ha⁻¹). Pri porovnaní kosieb bola produkcia

na pôvodnom variante v 1. kosbe na veľmi nízkej úrovni (tab. 3). Nízka produkcia bola spôsobená aj poveternostnými podmienkami (vysoká teplota vzduchu a nízky úhrn zrážok počas vegetačného obdobia). Porast dosiahol produkciu sušiny len $1,59 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pôvodný, ale pobránený porast, mal produkciu sušiny najvyššiu ($5,81 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Najvýraznejšie zvýšenie produkcie sušiny v druhej kosbe sme zaznamenali na variante 6 (o 96,5 %) - prisievaný s dávkou hnojenia 90 kg N : 30 kg P : 40 kg K. Výrazné zvýšenie produkcie sušiny bolo aj na prisievanom variante s dávkou PK hnojenia (o 91,6 %). Naopak, na variante 2 (pobránený) sme zaznamenali zníženie produkcie o 47,5 % ($3,05 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Na danom variante bol porast poškodený lesnou zverou, čo môže byť príčinou poklesu produkcie sušiny. Pôvodný porast mal opäť najnižšiu produkciu sušiny ($2,56 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) v porovnaní s jednotlivými variantmi. Na základe výsledkov v daných podmienkach odporúčame z hľadiska produkcie využívať porast bráňením a následne prisiať vhodnou miešankou.

Tabuľka 3 Produkcia sušiny v $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ rok 2020

Kosba	Variant					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	1,59	5,81	4,09	2,77	4,58	2,89
2	2,56	2,76	6,40	5,31	4,39	5,68
Spolu	4,15	8,57	10,49	8,08	8,90	8,57

Obrázok 1 Pohľad na pokusnú plochu pred prvou kosbou (máj 2020)



Obrázok 2 Variant 2 (pobránený) rozrušený lesnou zverou



Produkcia semien a osiva ďateliny lúčnej v príseve a na ornej pôde

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

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

Ďatelina lúčna, vďaka priaznivému pomeru dusíkatých látok a sacharidov, predstavuje ideálnu krmovinu zužitkovanú v živočíšnej výrobe prežúvavcami. Uvedené sa ekonomicky i environmentálne využíva najmä v podhorských a horských výrobných oblastiach. Zaradením v systéme viacročných plodín na ornú pôdu ju zúrodňuje obohacovaním o organickú hmotu a dusík, ktorý symbioticky viaže s baktériami a o fosfor, ktorý zasa získava prostredníctvom symbiózy s hubami. Ak jeden (mikro)organizmus z týchto dvoch ríš chýba, produkcia klesá o viac ako o polovicu. Platí to pre ďatelinu, pestovanú v čistom výseve, alebo v inom rastlinnom spoločenstve, buď ako komponent k sprievodnej tráve, alebo zložka, ktorou produkčne vylepšujeme pôvodný trávny porast. Najčastejšie sa tak stáva pomocou prísevu. Zámerné dodanie osiva ďateliny lúčnej do jestvujúceho trávneho porastu predstavuje veľmi jednoduchú metódu okamžitého zlepšenia produkcie a jej kvality. Vykonáva sa bez toho, aby bolo potrebné energeticky i časovo náročné rozoranie pôvodného porastu, nasledovaného úpravou a spracovaním pôdy, vrátane sejby. V prostredí s plytkou ornicou, vysokou skeletovitosťou a/alebo nadmernou svahovitosťou je práve tento systém obnovy trávneho porastu nereálny až nerealizovateľný.

Výskumom i v praxi sa zistili problémy so zakladaním prísevov. Myšlienka jednoduchého dodania (najmä polovičného množstva) osiva a očakávania okamžitého nárastu produkcie a vylepšenia jej kvality narazila na limity, akými sú alelopátia pôdneho prostredia, konkurencia o svetlo, vodu a živiny od stále prítomných rastlín, tlak chorôb a škodcov a podobne. Na prekonanie týchto úskalí sa experimentálne práce venovali potlačeniu až ničeniu pôvodného trávneho porastu, usmerňovala sa výživa a hnojenie porastov,

mechanicky sa rozširovali spracovávané pásy, do ktorých sa prisievali rôzne krmovinársky cenné druhy rastlín. Ich osivo sa ošetrovalo hnojivami, rôznymi prípravkami na ochranu rastlín proti chorobám, škodcom i rastlinám pôvodného porastu.

Čo však nebolo pokusne testované, bol prístup, v súčasnosti zahrnutý do cirkulárnej ekonomiky, ktorý predstavuje dopestovanie semien priamo z prísevu pre jeho opätovné využitie v príseve. Pre túto myšlienku nás inšpirovalo uvedomenie si dvoch bodov:

Prvým je poznanie, že lucerna siata, ako najstaršia krmovina, ktorá sa pestuje takmer 12 000 rokov, poskytuje najvyššie úrody v čistom výseve. Nepodobne ďatelina lúčnej, ktorej história pestovania na ornej pôde je približne tisícročná a v podmienkach Slovenska známa len o niečo viac než 350 rokov. Pritom znáša pestovanie s inými druhmi, najmä trávami.

Druhý bod je zistenie, že pestovanie rastlín v prostredí bez škodcov, cicajúcich rastlinné šťavy a škodcov, prijímajúcich rastlinnú potravu požerkami, sa strácajú možnosti chemickej ochrany, a zároveň mechanickej obrany už v piatej generácii. Opätovné vystavenie populácií daným škodcom znamená úplné vymazanie predmetných rastlín zo spoločenstiev primárnych producentov. Preto otázka znie: dá sa indukovať, resp. podporiť vlastnosť rastlín, prenášaná z generácie na generáciu takým spôsobom, aby sa zabezpečilo efektívne založenie porastu, v našom prípade ďateliny lúčnej, v prátotechnickej operácii prísev? Na zodpovedanie tejto otázky je nevyhnutné dopestovať ďatelinu lúčnu až do semennej zrelosti. Zvolená ďatelina lúčna, okrem vlastností uvedených na začiatku príspevku, je zaujímavá aj z toho hľadiska, že pre vynikajúce produkčné účely (krmovinárskeho využitia) nesmie v roku zakladania zakvitnúť. To otvára možnosť selekcie aj voči poškodeniu mrazom. Na zber reprodukčného materiálu sa využívajú porasty z druhej kosby, čo znamená, že okrem roka zakladania poskytuje krmivo aj v druhom roku v jednej, často najproduktívnejšej kosbe.

V predloženom príspevku hodnotíme výsledky produkcie semien za tri obdobia, kedy ďatelina lúčna bola prisievaná do trvalého trávneho porastu a výsledky porovnávame s množstvom osiva, dopestovaného na ornej pôde, ako aj s kvantitou semien ďateliny lúčnej, ktorá sa prirodzene vyskytuje v trvalom trávnom poraste.

Spôsob založenia pokusu: trvalý trávny porast bol prisievaný tetraploidnou odrodou Mazurka. Rovnaká odroda bola vysiatá aj na ornú pôdu. V oboch prípadoch výseвок predstavoval polovicu doporučeného množstva, t.j. 4 milióny klíčivých semien na hektár (400 ks semien na jeden meter štvorcový). Ďalší variant, trvalý trávny porast s prirodzeným ohniskovým výskytom ďateliny lúčnej, predstavoval kontrolu. Prísev sa vykonal po prvej kosbe, čo je podmienka, ktorou sa plní cieľ maximálneho potlačenia pôvodného trávneho porastu. Výživa a hnojenie sa spolu odlišovali medzi kontrolným a prisiatym variantom a variantom orná pôda. Diferencia sa týkala časovej aplikácie. Zatiaľ, čo ďatelina lúčna na ornej pôde bola hnojená okamžite po sejbe, zvyšné dva varianty boli hnojené až po presvetľovacej kosbe. Aplikované boli dusíkaté hnojivá vo forme liadku amónneho s dolomitom na úrovni 30 kilogramov na hektár ako štartovacia dávka. Fosfor, v rovnakej dávke ako dusík, bol aplikovaný vo forme trojitého superfosfátu a draslík (šesťdesiat kilogramov na hektár) bol aplikovaný vo forme draselnej soli. Všetky hnojivá boli granulované. V rokoch nasledujúcich po založení porastov boli všetky varianty hnojené len fosforečnými a draselnými hnojivami v rovnakej výške a v rovnakom čase, t.j. po zazelenaní sa porastov. Vykonal sa jedna (podmienečná) kosba, kde podmienkou bolo, aby tento zásah bol vykonaný do piateho júna. Následne porasty zakvitli a dozreli. Zber semien ďateliny bol vykonávaný koncom septembra a začiatkom októbra.

Z dosiahnutých výsledkov v tabuľke 1 uvádzame výšku produkcie semien, ktoré boli dopestované v rokoch 2014, 2016 a 2018. Z výsledkov vyplýva, že v priemere rokov najviac

semien bolo získaných na variante orná pôda. Ale variabilita úrod je značná. V podmienkach Slovenska sa dá v jednotlivých pestovateľských ročníkoch dopestovať osivo ďateliny lúčnej od hodnoty nula po 700 kg.ha⁻¹. Literatúra a učebnice síce uvádzajú viac 150 až 1000 kg.ha⁻¹, ale v praktických podmienkach a pri veľmi premenlivom počasi, ktorého sme svedkami v posledných dvoch dekádach, sa prikláňajú skôr k prvému intervalu úrod. Produkcia semien z variantu prísev je podľa očakávania nižšia a má aj vyššiu variabilitu. Avšak pozitívny trend zvyšovania úrod s časom dáva predpoklad, že zvolený prístup umožňuje prísľub možnosti takéhoto zvyšovania istoty zakladania porastov prísevom a následne aj produkcie krmív. Kontrolný variant trvalého trávneho porastu s pôvodnou ďatelinou lúčnou poskytuje stabilne najnižšie úrody semien, ale s najvyššou stabilitou. Treba však pripomenúť, že na tomto variante mala ďatelina lúčna ohniskový výskyt. Siaty a prisiaty variant bol pokrytý ďatelinou na celej ploche.

Tabuľka 1 Produkcia semien ďateliny lúčnej počas troch úplných cyklov (kg.ha⁻¹)

Variant	1. cyklus	2. cyklus	3. cyklus	Priemer
Orná pôda	54,4	396,4	38,4	163,1
Prísev	30,4	17,6	229,3	92,4
Trvalý trávny porast	33,5	13,0	29,3	25,3

Jedným z predpokladom úspešného zakladania porastu technológiou prísevu je vyššia hmotnosť tisícich semien. Z nášho predchádzajúceho experimentu, kde bol testovaný sortiment lipnicovitých a bôbovitých druhov, sme dospeli k záverom, že na efektívne založenie populácií prisievateľných druhov do existujúceho rastlinného spoločenstva je vhodné využiť druh alochtónny k danej vegetácii. Alebo autochtónny druh, ale taký, ktorý sa prezentuje vyššou hmotnosťou tisícich semien. Pretože vyššia hmotnosť dáva predpoklad, že rastlinný druh lepšie a rýchlejšie prekoná nepriaznivé podmienky prostredia. Z výsledkov, uvedených v tabuľke 2, vyplýva, že ďatelina lúčna na variante orná pôda si zachováva relatívne stabilnú úroveň tohto ukazovateľa. V príseve síce kolíše, ale v tu prezentovanom poslednom cykle, poskytuje jeho maximum. Pôvodná ďatelina lúčna v danom indikátore neustále klesá.

Tabuľka 2 Hmotnosť tisícich semien (g)

Variant	1. cyklus	2. cyklus	3. cyklus	Priemer
Orná pôda	2,69	2,69	2,54	2,64
Prísev	2,77	1,81	3,17	2,58
Trvalý trávny porast	1,53	1,27	0,84	1,21

Po troch cykloch opätovného prísevu ďateliny lúčnej dochádza k zvyšovaniu produkcie semien, ako aj k nárastu kľúčového ukazovateľa, ktorým je hmotnosť tisícich semien. Toto pestovanie semien *in situ* tak predstavuje jednu z možností trvalo udržateľnej intenzifikácie poľnohospodárskej výroby.

Poznámka na okraj: V celom príspevku diferencujeme použitie slov „osivo“ a „semená“. Síce sa jedná o reprodukčný materiál, ale legislatíva upravuje použitie (čo však nekorešponduje s biológiou). Osivo je generatívny materiál, ktorý v konvenčnom procese: výroba, spracovanie, uskladnenie a použitie, je schvaľovaný a povolený Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym. A je výlučne dopestovaný na ornej pôde. Z vyššie uvedeného prístupu aj zdôvodnenia, prečo získavať reprodukčný materiál z prísevu, je potom označovaný ako „semená“.

Ďateľina lúčna a jej miešanky s medzirodovými hybridmi tráv v 1. úžitkovom roku

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

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

Výroba objemových krmovín je dôležitou súčasťou rastlinnej výroby. Popri poloprírodných trávnych porastoch predstavujú v marginálnych oblastiach významný zdroj objemového krmiva aj siate trávne a ďateľinovinové porasty. V týchto oblastiach je krmovinárstvo založené na pestovaní trávnych druhov, ktoré tvoria energetickú časť krmnej dávky a na pestovaní ďateľiny lúčnej v čistom výseve, alebo v jednoduchých kombináciách s výkonnou trávou, čo bilancuje krmivo z hľadiska bielkovín. Ďateľinoviny, v tom i ďateľina lúčna, svojimi cennými vlastnosťami, ako fixácia dusíka, fytosanitárny účinok v dôsledku prerušovania sledu obilnín, atď., prispievajú týmto aj k multifunkčnému poľnohospodárstvu. Aj pri pestovaní ďateľinotravných miešaniek bol zistený ich pozitívny vplyv na stabilitu celej rastlinnej výroby. Preto pre optimálnu produkciu hospodárskych zvierat je aj v marginálnych podmienkach nevyhnutné dopestovať krmivo práve z dvoch hlavných agrobotanických skupín *Poaceae* a *Fabaceae*) s vysokou výživnou a energetickou hodnotou.

Nové odrody základných a doplnkových tráv, medzirodových hybridov tráv, ďateľinovín a z nich vytvorených miešaniek, pestovaných na orných pôdach, poskytujú krm s vysokým produkčným potenciálom, za čo vďačíme šľachtiteľom, ktorí pravidelne dopĺňajú jestvujúci sortiment odrôd tráv a ďateľinovín na špeciálne, ale predovšetkým na krmovinárske účely. Ponuka poskytuje možnosti na zostavenie rôznych typov trávnych porastov, rešpektujúcich rôzne systémy pestovania. V LISTINE REGISTROVANÝCH ODRÔD (2019) je uvedených spolu 75 krmovinárskych druhov tráv, z toho 10 kostravovcov (*x Festulolium*, teda medzirodových hybridov tráv - MRH) a 31 odrôd ďateľinovín, z toho 17 odrôd ďateľiny lúčnej (ĎL, 7 tetraploidných a 10 diploidných). Predovšetkým z týchto komponentov sa v súčasnosti zostavujú ďateľinotravné miešanky (ĎTM) pre systém pestovania viacročných krmovín, ktoré majú dominantné zastúpenie v štruktúre krmovinovovej základne, pretože zaisťujú 40 až 60 % sušiny objemových krmív, poskytujú isté a vysoké úrody.

Významným predstaviteľom viacročných krmovín sú teda ďateľinoviny a ďateľinotravné miešanky. Kladne sú hodnotené predovšetkým pre produkciu kvalitných objemových krmív, pričom sú rozhodujúcimi plodinami pre produkciu konzervovaných krmív. V našich experimentoch sa potvrdilo, že ďateľina lúčna je výborný komponent do jednoduchých miešaniek s MRH tráv. Z porovnania úrod monokultúr ďateľiny lúčnej a ďateľinotravných miešaniek sa ukazuje, že trávna zložka zvyšuje úrody krmnej biomasy, hlavne v menej priaznivých podmienkach vyšších polôh.

V predkladanom príspevku sa zameriame na uplatnenie ďateľiny lúčnej a jej miešaniek s MRH tráv v 1.úžitkovom roku.

Pokus bol založený v roku 2019, pričom výsevky jednotlivých použitých komponentov boli nasledovné: pri ďateľine lúčnej 2n 15 kg.ha⁻¹ a pri 4n 18 kg.ha⁻¹. Výsevok jednoduchých ďateľinovinotravných miešaniek bol 26 kg.ha⁻¹, pričom pomer trávneho druhu a ďateľiny je 60 : 40 %. Variantné riešenie uvádzame v tab. 1.

Tabuľka 1 Varianty riešenia

Variant	Druh/odroda	Podiel komponentov (%)
1.	<i>Trifolium pratense</i> L. Ganymed (ďatelina lúčna 2n)	100
2.	<i>Trifolium pratense</i> L. Hammon (ďatelina lúčna 4n)	100
3.	× <i>Festulolium</i> Hemsut + <i>Trifolium pratense</i> L. Ganymed	60 : 40
4.	× <i>Festulolium</i> Hemsut + <i>Trifolium pratense</i> L. Hammon	60 : 40
5.	× <i>Festulolium</i> Hyperon + <i>Trifolium pratense</i> L. Ganymed	60 : 40
6.	× <i>Festulolium</i> Hyperon + <i>Trifolium pratense</i> L. Hammon	60 : 40

Charakteristika použitých odrôd: MRH festucoid Hemsut (obr. 3) je stredne skorý hexaploid, ktorého prednosťami je to, že je vytrvalý, vhodný aj do pasienkov. Zaregistrovaný bol v roku 2017. MRH lolioid Hyperon (obr. 4) je tetraploid, stredne skorý, s maximálnym využitím do štyroch rokov a bol zaregistrovaný v roku 2016. Odroda Ganymed (obr. 1) ďateliny lúčnej (2n) je skorá. Registrovaná v roku 2016. Tetraploidná stredne skorá odroda Hammon (obr. 2) bola zaregistrovaná v roku 2013.

V úžitkovom roku ďatelina lúčna a ďatelinovinotrávne miešanky hnojené dusíkom neboli, na jar sa aplikovalo 30 kg P.ha⁻¹ a 45 kg K.ha⁻¹.

Porasty boli využívané 3x kosbou, pričom 1. kosba sa pri ďateline lúčnej uskutočnila na začiatku tvorby kvetných hlávok. Pri ďatelinovinotravných miešankách sa termín využitia stanovil podľa prevládajúceho komponentu v poraste (ak to bol trávny druh, tak sa prvá kosba uskutočnila na začiatku jeho klasenia, ak to boli ďateliny, tak sa bral do úvahy ich optimálny termín prvého využitia ďateliny lúčnej). Druhá kosba sa vykonala s odstupom 4-5 týždňov a tretia kosba za 7-8 týždňov po druhej (podľa stavu porastov). Termíny kosieb ĎL a ĎTM v 1.úžitkovom roku boli jednotné: 22.06., 22.07. a 09.09.2020.

Z tab. 2 vyplýva, že v 1.kosbe sa medzi diploidnou a tetraploidnou ďatelinou lúčnou nezaznamenali takmer žiadne rozdiely v zastúpení v porastoch, ich prezencia bola vysoká → 87 % - 2n a 88 % - 4n. V ĎTM s festukoidným MRH sme nezaznamenali výrazné rozdiely v zastúpení MRH (33 %), ale ani v podiele ďateliny lúčnej (60 % - 2n, 63 % - 4n). V ĎTM s lolioidným MRH stúpala jeho podiel tak, ako klesal podiel ďatelín (ďatelina lúčna 2n - 63 %, 4n - 54 %). Podiel bylín bol vyšší pri čistých výsevoch ĎL a v miešankách s festukoidom, pričom najviac sa prezentovali *Anthemis arvensis* L., *Capsella bursa - pastoris* (L.) MED., *Potentilla anserina* L., *Taraxacum officinale* WEB. In WIGGERS a *Viola tricolor* L.

Tabuľka 2 Floristické zloženie siatych trávnych porastov (2020 – 1. úžitkový rok, 1. kosba)

Skupina – druh/variant	1	2	3	4	5	6
Trávy	6	5	33	33	36	43
Bôbovité	87	88	60	63	63	54
Ostatné byliny	7	7	7	4	1	3
Prázdne miesta	+	+	+	-	-	+
X <i>Festulolium</i> ASCHERS. et GRAEBN. (MRH)	-	-	33	34	35	43
<i>Trifolium pratense</i> L. (ĎL)	87	88	60	63	63	54

V druhej kosbe (tab. 3) sa zvýšil podiel ďateliny lúčnej o 9 % a 10 %. Aj v miešankách bol podiel ďateliny lúčnej v tejto kosbe pomerne vysoký, varíoval od 61 % do 74 %. Všeobecne sa znížil podiel bylín.

V tretej kosbe (tab. 4) sa udržal podiel ďateliny lúčnej v čistom výseve na úrovni 98 % a 96 %. V miešankách výrazne klesol podiel oboch typov MRH (na úkor ĎL), mierne sa zvýšil podiel bylín, prázdne miesta sme neevidovali. To nasvedčuje tomu, že porasty boli zapojené, vitálne, v dobrej kondícii.

Tabuľka 3 Floristické zloženie siatych trávnych porastov (2020 – 2.kosba)

Skupina – druh/variant	1	2	3	4	5	6
Trávy	2	1	25	24	38	34
Bôbovité	97	97	68	74	61	65
Ostatné byliny	1	2	4	2	1	1
Prázdne miesta	-	+	3	-	+	+
MRH	-	-	25	24	38	34
ĎL	97	94	66	73	60	70

Tabuľka 4 Floristické zloženie siatych trávnych porastov (2020 – 3.kosba)

Skupina – druh/variant	1	2	3	4	5	6
Trávy	+	3	14	12	21	17
Bôbovité	98	96	82	86	79	82
Ostatné byliny	2	1	4	2	+	1
Prázdne miesta	-	-	-	-	-	-
MRH	-	-	14	12	21	17
ĎL	98	96	81	86	79	82

Porasty sa nachádzali v 1.úžitkovom roku, kedy je proklamovaná vysoká produkcia nadzemnej fytohmoty. Medzi odrodami ďateliny lúčnej 2n a 4n sa uvádzajú diferencie v úrodách. Tetraploidné odrody by mali byť produkčnejšie a vytrvavejšie. Dosiahnuté výsledky (tab. 5) ukazujú na vyššiu produkciu sena 2n ďateliny lúčnej. Prekonala 4n o 2,056 t.ha⁻¹ sena. ĎTM s lolioidným MRH tráv (var. 5, 6) dosiahli vyššiu produkciu sena ako miešanky s festukoidom. Uvedené nebolo spôsobené len tým, že lolioidné MRH tráv sú v 1. úžitkovom roku v plnej produkčnej sile, ale aj vysokým zastúpením ĎL v porastoch.

Tabuľka 5 Úrody sena (t.ha⁻¹) 2020

Variant/kosba	1.	2.	3.	Spolu
1.	5,064	2,697	4,305	12,066
2.	2,963	2,666	4,408	10,010
3.	6,182	1,782	4,641	12,605
4.	4,173	2,348	4,317	10,838
5.	5,507	2,497	4,290	12,294
6.	6,097	2,591	4,547	13,235

Záver

Opäť sa v marginálnych podmienkach potvrdilo opodstatnenie pestovania ĎTM. Hoci čisté kultúry ĎL dosiahli vysokú produkciu sena, ĎTM boli produkčnejšie. A to aj s diploidnou aj s tetraploidnou ĎL, pričom v tomto roku sa z trávneho komponentu raz uplatnil festukoid (var. 3), raz lolioid (var. 6).

Obr. 1 Ďatelina lúčna 2n



Obr. 2 Ďatelina lúčna 4n



Obr. 3 ĎTM (festukoid+ĎL 4n)



Obr. 4 ĎTM (lolioid+ĎL 2n)



Vplyv alternatívneho organického hnojiva na kvalitu trávneho porastu

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

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

V súčasnej dobe dochádza k výraznej spotrebe energetických zdrojov a úbytku fosílnych palív. Celá stratégia využívania biomasy sa stále vyvíja rôznymi smermi, v ktorých prevažujú snahy o vyhľadanie a vyšľachtenie rastlín s mimoriadnymi schopnosťami pútať solárnu energiu a meniť ju na biomasu, presúvať vysoko výkonné odrody z južných do severnejších oblastí a z biomasy získavať nielen energiu, ale i suroviny pre ďalšie využitie. Bioplynové stanice sú zariadenia, v ktorých dochádza k premene biomasy na bioplyn. Bioplyn obsahuje metán, ktorý je nositeľom energie. V bioplynovej stanici je možné spracovávať hnojovicu,

hnoj a iné odpady zo živočíšnej výroby, fytomasu, odpady z rastlinnej výroby, zo stravovania, biologicky rozložiteľný komunálny odpad a čistiarenské kaly. Vhodné sú obzvlášť materiály s vyššou vlhkosťou. Vhodnou kombináciou substrátov možno doceliť zloženie, ktoré bude mať priaznivý vplyv na priebeh procesu, a tým aj na výsledné množstvo a kvalitu bioplynu. Hnojivé využitie biokalu znižuje nároky na potrebu priemyselných hnojív, výrazne redukuje požiadavky na pesticídy, zlepšujú hydrofyzikálne vlastnosti pôdy, čo má pozitívny vplyv na celkový vlhový režim pôdy.

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

V1 - nehnojená kontrola

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

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

V4 - N 150 v kg.ha⁻¹ č.ž. biokal (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 x 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.

Produkcia fytomasy musí spĺňať aj kvalitatívne ukazovatele, ktoré podmieňujú chutnosť a žravosť krmu. Dusíkaté látky, tuk, popol nepatria do skupiny látok, ktoré podmieňujú chutnosť krmu, sú však látkami, ktoré významne ovplyvňujú úžitkovosť zvierat, a tým aj produkčnú účinnosť objemových krmív v krmnej dávke, ale v požadovanom úžitkovom pomere. Dusík je najdôležitejšou živinou rastlín. Podporuje rast, odnožovanie tráv a zahusťovanie mačiny. Je dôležitý prvok, ktorý ovplyvňuje celkovú kvalitu tráv. Patrí k prvkom, ktoré rastliny prijímajú v najväčšom množstve a jeho nedostatok sa významnejšie podieľa na poklese produktivity rastlín. Obsah N-látok v trávnej hmote na všetkých variantoch hnojenia za rok 2016 dosiahol vyrovnané hodnoty v kosbách (tab. 1). Najvyššia koncentrácia obsahu dusíkatých látok v pletivách rastlín (144,19 g.kg⁻¹ sušiny) sa dosiahla na variante s dávkou biokalu 120 kg N.ha⁻¹. Obsah tuku zaznamenal rozdiely medzi kosbami s poklesom hodnôt v prvej kosbe (15,04 – 20,48 g.kg⁻¹ sušiny). Obsah popolovín mal vyrovnané hodnoty vo všetkých variantoch. Zvýšený obsah popolovín (118,53 – 141,48 g.kg⁻¹) bol v tretej kosbe. Vyšší obsah vlákniny (275,83 – 298,66 g.kg⁻¹) bol v prvej kosbe na všetkých variantoch, pravdepodobne to bolo ovplyvnené termínom kosby, ktorá sa realizovala až 1.6. 2016. Obsah P v trávnej hmote spĺňa požiadavky poľnohospodárskej praxe. Obsah K v tretej kosbe dosiahol vyššie hodnoty (31,27 – 32,89 g.kg⁻¹ sušiny) na hnojených variantoch v porovnaní s kontrolou. V druhej a tretej kosbe sme zaznamenali najvyššie hodnoty Ca (11,40 – 12,04 g.kg⁻¹ sušiny) na kontrole a variante s dávkou biokalu 150 kg N.ha⁻¹. Zvýšené obsahy Mg (4,43 – 4,65 g.kg⁻¹ sušiny) boli v tretej kosbe na všetkých variantoch. Obsahy organických a minerálnych látok z kosieb za rok 2017 sú uvedené v tabuľke 2. Trávny porast poskytoval optimálny obsah N-látok, len z druhej kosby. Nízky obsah N-látok (80,21 – 114,21 g.kg⁻¹ sušiny) bol v prvej a tretej kosbe na všetkých variantoch. Obsah tuku v trávnej hmote nezaznamenal výrazné rozdiely medzi kosbami. Najnižší obsah tuku 24,52 g.kg⁻¹ sušiny bol na variante hnojenom dávkou biokalu 150 kg N.ha⁻¹. Zvýšený

obsah popolovín ($124,87 - 176,17 \text{ g.kg}^{-1}$) bol v tretej kosbe. Vyššie hodnoty vlákniny ($256,30 - 308,01 \text{ g.kg}^{-1}$) boli v tretej kosbe na všetkých variantoch. Táto kosba sa zrealizovala v termíne 27.9.2017, čo je 77 dní od druhej kosby. Nízke obsahy P v trávnej hmote v prvej kosbe ($1,57 - 1,99 \text{ g.kg}^{-1}$) nespĺňajú požiadavky poľnohospodárskej praxe. Rozbory obsahu K v trávnej hmote spĺňajú požiadavky vo všetkých kosbách. V kosbách a variantoch sme zaznamenali nižší obsah Na, ktorý nezodpovedá požiadavkám pre priamu výživu polygastrických zvierat. V prvej kosbe sme zaznamenali najnižšie hodnoty Ca ($7,83 - 9,66 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) na hnojených variantoch. Obsah Mg v trávnej hmote prekročil optimálne kritéria na všetkých variantoch a v kosbách ($2,73 - 5,63 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny).

Obsah N-látok v trávnej hmote na všetkých sledovaných variantoch dosiahol nízke hodnoty ($80,77 - 128,82 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) vo všetkých kosbách za rok 2018 (tab. 3). Obsah tuku mal vyrovnané hodnoty v priebehu vegetačného obdobia. Najnižší obsah popolovín ($65,06 - 91,14 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) bol v prvej kosbe. Najvyšší obsah vlákniny ($275,49 - 324,41 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) bol v prvej kosbe na všetkých variantoch. Podobne ako v roku 2016 aj v tomto roku to bolo ovplyvnené pravdepodobne termínom kosby, ktorá sa vykonala 29.5.2018.

Nízke obsahy P v trávnej hmote vo všetkých kosbách ($1,68 - 2,50 \text{ g.kg}^{-1}$) nespĺňajú požiadavky poľnohospodárskej praxe. Naopak obsahy K v trávnej hmote spĺňajú požiadavky vo všetkých kosbách. Podlimitné hodnoty Na ($0,23 - 0,33 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny) boli aj v tomto roku na všetkých variantoch a kosbách. Zvýšený obsah Ca ($10,98 - 14,30 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny), ako povoľuje norma pre HD, sme zaznamenali v druhej kosbe na všetkých variantoch. Vysoké hodnoty Mg ($3,82 - 5,21 \text{ g.kg}^{-1}$) boli v druhej a tretej kosbe na všetkých variantoch.

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, biokal je dobrým organickým hnojivom, ktorý vplýva na prijateľnú kvalitu trávneho porastu pre výživu polygastrických zvierat. Koncentrácia rastlinných živín v krme, ako ukazovateľ úrovne výživy trávnych porastov, je použiteľný len vo vzťahu k rastovej fáze krmovín, lebo ich starnutím klesá. 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 pripadne v prospech samotných rastlín, závisí od mnohých činiteľov pôdnych, agrotechnických od poveternostných podmienok, ako aj od odrodových zvláštností.

Tabuľka 1 Koncentrácia minerálnych a organických látok v rastlinnej hmote trávneho porastu v kosbách za rok 2016 g.kg^{-1} sušiny

Kosba	Variant	NL	Tuk	Popol	Vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
1.kosba	Kontrola	112,63	18,33	79,91	275,83	2,32	21,92	0,28	7,76	2,83
	90 kg.ha^{-1}	109,38	16,45	74,73	298,66	1,86	23,62	0,25	4,72	2,52
	120 kg.ha^{-1}	104,94	15,04	75,09	289,70	1,73	25,58	0,28	6,53	2,75
	150 kg.ha^{-1}	128,00	20,48	79,47	285,60	2,21	25,55	0,28	5,62	2,65
2.kosba	Kontrola	112,93	30,60	83,69	221,43	2,18	23,15	0,35	11,40	4,27
	90 kg.ha^{-1}	119,06	29,23	88,30	234,27	2,15	24,38	0,32	12,00	4,43
	120 kg.ha^{-1}	123,50	32,99	89,21	236,52	2,19	24,50	0,33	7,06	4,58
	150 kg.ha^{-1}	129,38	32,21	94,45	227,66	2,42	25,88	0,45	8,33	4,32
3.kosba	Kontrola	137,38	33,23	118,53	254,60	2,48	30,44	0,39	9,88	4,65
	90 kg.ha^{-1}	134,13	38,96	141,48	249,85	2,52	31,27	0,39	7,68	4,40
	120 kg.ha^{-1}	144,19	38,08	135,36	251,34	2,77	32,10	0,49	11,23	4,61
	150 kg.ha^{-1}	140,50	28,81	122,71	246,21	2,64	32,89	0,42	12,04	4,43

Tabuľka 2 Koncentrácia minerálnych a organických látok v rastlinnej hmote trávneho porastu v kosbách za rok 2017 g.kg⁻¹ sušiny

Kosba	Variant	NL	Tuk	Popol	Vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
1.kosba	Kontrola	80,21	29,15	83,27	256,58	1,99	22,91	0,24	9,66	3,77
	90 kg.ha ⁻¹	96,77	31,32	76,91	236,93	1,86	25,11	0,29	9,60	3,29
	120 kg.ha ⁻¹	105,66	29,18	77,76	238,40	1,74	28,21	0,22	8,72	3,09
	150 kg.ha ⁻¹	114,28	24,52	69,47	241,74	1,57	25,13	0,26	7,83	2,73
2.kosba	Kontrola	153,95	39,11	101,61	191,79	2,76	25,66	0,22	13,25	5,52
	90 kg.ha ⁻¹	166,22	41,75	102,57	206,74	2,81	26,25	0,25	11,65	5,11
	120 kg.ha ⁻¹	160,83	41,42	115,66	214,08	3,22	28,09	0,21	11,00	4,79
	150 kg.ha ⁻¹	166,50	39,54	108,95	203,03	3,05	29,92	0,35	12,58	5,07
3.kosba	Kontrola	111,37	34,46	126,45	256,30	2,08	20,05	0,26	10,09	5,15
	90 kg.ha ⁻¹	113,12	38,90	176,17	265,54	1,93	23,11	0,36	9,76	4,39
	120 kg.ha ⁻¹	113,71	35,88	143,78	273,54	1,96	23,19	0,22	11,59	4,98
	150 kg.ha ⁻¹	114,21	38,01	124,87	308,01	2,75	25,00	0,18	11,02	5,63

Tabuľka 3 Koncentrácia minerálnych a organických látok v rastlinnej hmote trávneho porastu v kosbách za rok 2018 g.kg⁻¹ sušiny

Kosba	Variant	NL	Tuk	Popol	Vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
1.kosba	Kontrola	97,29	33,59	79,76	275,49	1,98	23,11	0,33	8,12	3,71
	90 kg.ha ⁻¹	82,23	37,16	69,41	300,16	1,69	21,62	0,28	7,78	2,94
	120 kg.ha ⁻¹	89,20	33,53	91,14	290,63	1,83	26,90	0,33	9,75	3,52
	150 kg.ha ⁻¹	80,77	34,53	65,06	324,41	1,68	23,62	0,28	7,13	2,56
2.kosba	Kontrola	120,68	36,80	86,52	219,62	2,43	19,39	0,26	12,32	5,21
	90 kg.ha ⁻¹	119,60	41,32	90,66	221,15	2,21	24,13	0,29	14,30	4,90
	120 kg.ha ⁻¹	112,68	36,44	88,60	228,82	2,25	23,58	0,27	12,96	4,49
	150 kg.ha ⁻¹	109,93	33,41	83,01	251,84	2,29	21,15	0,23	10,98	4,61
3.kosba	Kontrola	121,95	37,98	83,65	291,46	2,36	20,07	0,27	11,02	4,49
	90 kg.ha ⁻¹	123,39	35,74	95,87	274,68	2,50	21,33	0,27	9,57	4,19
	120 kg.ha ⁻¹	128,82	42,53	82,57	251,66	2,14	26,54	0,27	8,62	4,43
	150 kg.ha ⁻¹	120,18	37,13	81,19	300,08	2,11	25,84	0,27	8,61	3,82

Obr. 1 Porast pred 1. kosbou



Zásoby organického uhlíka na trávnych porastoch

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

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

Akumulácia uhlíka je významná ekosystémová služba trávnych porastov. Zvyšovanie zásoby uhlíka v pôde alebo naopak, jeho úbytok, podmieňuje systém hospodárenia. Udržateľný manažment, spojený s používaním stredných dávok minerálnych hnojív, prísedom vyšľachtených tráv a ďatelínovín, zvyšuje sekvestráciu uhlíka. Naopak, úbytok pôdneho organického uhlíka na trvalých trávnych porastoch súvisí s vysokým zaťažením zvierat, vysokými dávkami minerálnych živín, opúšťaním hospodárenia a rozširovaním invázných druhov. Hodnotenie zmien obsahu uhlíka v poľnohospodárskych pôdach Slovenska je predmetom pravidelného monitoringu pôd SR. Avšak porovnaniu celkovej zásoby uhlíka v trávnych ekosystémoch sa venuje menšia pozornosť. Cieľom príspevku je prezentovať výsledky jednoročného monitoringu celkovej zásoby uhlíka na siatom a trvalom trávnom poraste.

Pre porovnanie zásoby uhlíka v trávnych porastoch sme vybrali 3 lokality s odlišným spôsobom využívania: dočasný trávny porast na ornej pôde, trojkosný lúčny trávny porast a pasienkový porast. Dočasný trávny porast na ornej pôde bol založený v poloprevádzkových podmienkach v Detve. Pôdny typ je pseudoglej. Stanovište Detva sa nachádza v Zvolenskej kotline v nadmorskej výške 370 m n. m. Priemerná ročná teplota je 10,1°C, ročný úhrn zrážok je 650 mm. Lokalita patrí do teplej klimatickej oblasti. Na pokuse sú vysiate ďatelino-trávne zmesi. Lúčny porast reprezentuje trojkosný trvalý trávny porast na stanovišti Suchý vrch v Banskej Bystrici. Pôdny typ je kambizem. Lokalita Suchý vrch leží v Kremnických vrchoch v nadmorskej výške 420 m n. m. Patrí do teplej klimatickej oblasti s priemernou ročnou teplotou 8,1°C, ročným úhrnom zrážok 795 mm. Pasienkový trávny porast sa nachádza v Ráztoke v okrese Brezno. Stanovište Ráztoka leží v Nízkych Tatrách v nadmorskej výške 480 m n. m., v mierne teplej klimatickej oblasti. Priemerná ročná teplota je 6,6°C, ročný úhrn zrážok je 750 mm. Pôdny typ je kambizem. Chemické rozboru pôdných vzoriek sa uskutočnili podľa Vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR z 21. marca 2016 Z. z. č. 151/2016. Vzorky nadzemnej fytomasy sa odobrali pri každom využití. V prípade dočasného trávneho porastov to bolo dvakrát, v júni a septembri. Pri lúčnom poraste to bolo trikrát (prvá kosba sa uskutočnila na začiatku metania trávnych druhov, druhá kosba prebehla 6 týždňov po prvej kosbe a tretia kosba sa uskutočnila šesť až osem týždňov po druhej kosbe. V prípade pasienkového porastu sa vzorky nadzemnej fytomasy odobrali šesťkrát počas vegetačného obdobia. Obsah živín vo fytomase sa vykonal v laboratóriu NPPC - VÚTPHP Banská Bystrica v zmysle platných legislatívnych predpisov Výnosu MP SR č. 2145/2004-100. Pre stanovište Suchý vrch bola charakteristická silne kyslá pôdna reakcia (tabuľka 1). Nízke pH pravdepodobne nepriaznivo ovplyvnilo nízku koncentráciu prijateľného fosforu na tejto lokalite. Priaznivými pôdnymi pomermi sa vyznačoval pasienkový porast v Ráztoke. Pôda sa vyznačovala veľmi vysokou koncentráciou horčíka, vysokým obsahom draslíka a pôdneho organického uhlíka. Najvyššiu koncentráciu uhlíka v pôde z hodnotených lokalít

pravdepodobne ovplyvňuje vyššie množstvo rastlinného opadu spolu s exkrementami zvierat.

Tabuľka 1 Agrochemické vlastností pôdy na trávnych porastoch

Stanovište	pH _{KCl}	C _{ox}	Humus	N	P	K	Mg	C:N
		g.kg ⁻¹			mg.kg ⁻¹			
Detva	6,08	12,90	22,24	1,39	28,38	189,76	142,63	9,28
Ráztoka	6,10	29,98	51,68	2,50	20,70	241,87	1038,03	12,13
Suchý vrch	4,68	26,38	45,47	2,21	1,62	127,82	751,00	11,94

Koncentrácia uhlíka na pseudogleji v Detve s dočasným trávnym porastom na ornej pôde bola 12,90 g.kg⁻¹ a podľa údajov monitoringu pôd SR sa približuje priemerným hodnotám pôdneho organického uhlíka orných pôd na pseudogleji. Avšak v porovnaní s lúčnym trávnym porastom na kambizemi na Suchom vrchu a pasienkom v Ráztoke bola o 51 % a 56 % nižšia. Produkcia sušiny ani množstvo uhlíka v nej sa významne neodlišovali medzi stanovišťami. Celková zásoba uhlíka sa pohybovala od 16,57 t.ha⁻¹ na siatom trávnom poraste v Detve do 38,73 t.ha⁻¹ na pasienkovom trávnom poraste v Ráztoke. Percentuálny podiel pôdneho organického uhlíka na celkovej zásobe uhlíka predstavoval 90 % až 98 % (tabuľka 2). Pre trávne ekosystémy je charakteristické, že viac ako 90 % celkovej zásoby uhlíka predstavuje zásoba pôdneho organického uhlíka.

Tabuľka 2 Zásoba organického uhlíka nadzemnej fytomasy (NCS), zásoba pôdneho organického uhlíka (POCS) a celková zásoba uhlíka (CS) trávnych porastov (t.ha⁻¹)

Stanovište	Úroda sušiny	NCS	POC	CS
Detva	3,91 ± 1,92	1,74 ± 0,44	14,83 ± 2,36 ^a	16,57
Ráztoka	4,61 ± 0,73	2,16 ± 0,34	36,57 ± 1,07 ^c	38,73
Suchý vrch	2,23 ± 0,47	0,47 ± 0,22	26,38 ± 0,69 ^b	25,85

Záver

Príspevok prezentuje výsledky monitoringu celkovej zásoby uhlíka na siatych a trvalých trávnych porastoch. Siaty trávny porast dosahoval priemerné hodnoty pôdneho organického uhlíka podobné, aké sú uvádzané pri ornej pôde, ale o polovicu nižšie v porovnaní s trvalými trávnymi porastami. Pre všetky hodnotené trávne porasty bol charakteristický nízky podiel nadzemnej biomasy na celkovej zásobe uhlíka.

Vplyv pestovania rýchlorastúcich drevín na kvalitu pôdy

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

Agroekosystémy sú prirodzené systémy obhospodarované človekom s hlavným cieľom získavania potravín a iných mimoprodukčných a environmentálnych služieb. Agroekosystémy nadobúdajú nový rozmer v sektore energetiky pri využívaní poľnohospodárskej pôdy na pestovanie energetických plodín.

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*.

Významnú úlohu v raste vrbového porastu zohráva koreňový systém, v ktorom najväčšie množstvo, až 40 %, tvoria jemné korene, nachádzajúce sa hlavne vo vrchnej vrstve pôdy do hĺbky 0,45 m. Pri hodnotení vplyvu pestovania rýchlorastúcich drevín na kvalitu pôdy zohráva významnú úlohu nielen produkčná, ale aj akumulčná, filtračná a transportná funkcia pôdy. Schopnosť pôdy filtrovať potenciálne rizikové prvky patrí k jej najdôležitejším funkciám.

Hodnota pôdnej reakcie v hodnotených rokoch 2016 - 2018 na 3 – och hnojených variantoch a kontrolnom variante je slabo kyslá až neutrálna.

Organický podiel v pôde je niekoľkonásobne menší ako minerálny, ale má veľký význam pre fyzikálne a chemické vlastnosti pôdy.

Obsah humusu na hnojených variantoch v rokoch 2016 a 2017 je stredný v rozmedzí 2,4 – 2,8 %, na kontrolnom variante je v rozmedzí 3,1 - 3,3 %. V roku 2018 sme zaznamenali pokles humusu na hnojených variantoch na 2,0 – 2,6 % a na kontrolnom variante na 2,3 %.

Obsah a zdroje prístupného dusíka sú závislé od viacerých podmienok stanovišťa a sú v rámci sledovaných živín najviac premenlivé. Na hnojených variantoch je nižší obsah dusíka oproti nehnojenému variantu vo všetkých hodnotených rokoch.

Celkový obsah fosforu v pôde je nízky a mení sa v závislosti od pôdneho typu. Rozdiely sú v obsahu fosforu v pôde na jednotlivých variantoch. Vyšší obsah je na variante s jednoročným porastom, najnižší na variante s trojročným porastom a na variante bez hnojenia.

To isté sa týka aj obsahu draslíka. Jeho obsah je nižší na variantoch s dvoj a trojročným porastom.

Bez pravidelnej aplikácie hnojív, predovšetkým fosforečných a draselných, nie je možné udržať obsah prístupných živín na dobrej úrovni, najvýraznejšie klesá obsah fosforu.

Na rozbor fyzikálnych vlastností pôdy sme odobrali fyzikálne valce z hĺbky 0 - 300 mm z každého variantu jeden valec.

Objemová hmotnosť pôdy je dynamický pôdny parameter a je priamym ukazovateľom zhutnenia pôdy. Objemovú hmotnosť ovplyvňujú antropogénne faktory, ako sú obhospodarovanie pôdy a jej využívanie, prirodzené vlastnosti pôdy (štruktúra, obsah organickej hmoty) a poveternostné podmienky. Počas sledovaného obdobia 2016 - 2018 sa nízkymi hodnotami objemovej hmotnosti pôdy vyznačovala plocha vedľa pokusu a hnojený variant 1. Naopak, najvyššie hodnoty boli zaznamenané na kontrolnom variante. Pri hodnotení dynamiky zmien objemovej hmotnosti pôdy je na kontrolnom variante a hnojenom variante 3. klesajúci trend s najvyššími hodnotami v roku 2016 a najnižšími v roku 2018. Stanovené hodnoty objemovej hmotnosti nepresahujú na žiadnom variante limitné hodnoty ($>1,60 \text{ g.cm}^{-3}$) zhutnenej poľnohospodárskej pôdy uvedené v zákone 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy.

S objemovou hmotnosťou priamo súvisí celková pórovitosť. Zvyšovanie objemovej hmotnosti sa prejavuje znížením celkovej pórovitosti. Najvyššou celkovou pórovitosťou sa počas sledovaného obdobia vyznačoval variant 1., pričom najvyššiu hodnotu (55 %) sme zaznamenali v roku 2016. Naopak, pomerne nízke hodnoty celkovej pórovitosti boli charakteristické pre kontrolný variant a pohybovali sa v intervale od 41 % do 47 %. Podobne,

ako pri objemovej hmotnosti, aj hodnoty pórovitosti pôdy na jednotlivých variantoch prekračujú minimálne limitné hodnoty ($> 40 \%$).

Pri porovnaní priemernej celkovej pórovitosti za roky 2016, 2017 a 2018 optimálne hodnoty ($P_o > 50 \%$) dosiahli hnojené varianty 1., 2. a plocha vedľa pokusu. Na kontrolnom variante a hnojenom variante 3. boli priemerné hodnoty pórovitosti 44% a 47% . Pri hodnotení podľa pórovitosti na týchto variantoch môžeme hodnotiť pôdy ako mierne utlačené.

Nekapilárne póry umožňujú voľný pohyb vody a vzduchu v pôde. Hodnoty nekapilárnej pórovitosti pod 10% môžu mať nepriaznivý vplyv na mikrobiálnu aktivitu pôdy a rast rastlín. Nepriaznivé hodnoty nekapilárnych pórov v pôde boli počas sledovaného obdobia na kontrolnom variante bez hnojenia, kde sa pohybovali od $6,37 \%$ v roku 2016 do $9,98 \%$ v roku 2018. Veľmi nízke hodnoty boli aj na ploche vedľa pokusu v roku 2017 ($7,89 \%$) a na hnojenom variante 3. roku 2016 ($8,97 \%$). Za optimálne sa považuje, ak z celkovej pórovitosti sú nekapilárne póry zastúpené $1/3$ a $2/3$ predstavujú póry semikapilárne a kapilárne. Priaznivý podiel nekapilárnych pórov na celkovej pórovitosti sme zaznamenali na hnojených variantoch v rokoch 2017 a 2018.

Maximálna kapilárna vodná kapacita úzko súvisí so zásobou vody v pôde. Spolu s retenčnou vodnou kapacitou poukazujú na schopnosť pôdy hospodáriť s pôdnou vodou. Maximálnu kapilárnu vodnú kapacitu ovplyvňuje pôdna štruktúra, obsah organickej hmoty a tiež spôsob jej využívania a obrábania. Jej hodnoty by nemali byť vyššie ako $70 - 80 \%$ celkovej pórovitosti. Pri analýze pomeru maximálnej kapilárnej vodnej kapacity k celkovej pórovitosti priaznivý pomer pod 60% bol zaznamenaný na hnojených variantoch 1. a 2.

K dôležitým hydrolimitom patrí aj retenčná vodná kapacita, ktorá ukazuje do akej miery je pôda schopná zadržiavať vo svojom profile vodu dlhší čas. Zodpovedá obsahu vody nachádzajúcej sa v pôde v kapilárnych póroch. Počas sledovaného obdobia (2016 - 2018) hnojené varianty sa vyznačovali nižšou retenčnou vodnou kapacitou ako nehnojený variant. Ak by optimálna hodnota retenčnej vodnej kapacity mala dosahovať $2/3$ celkovej pórovitosti, tak nehnojený variant a plocha vedľa pokusu dosahovali optimum, z hnojených variantov sa tomuto optimu približoval variant 3.

Špecifická (merná) hmotnosť pôdy závisí od mineralogického zloženia a obsahu humusu. Na hodnotených variantoch boli jej hodnoty počas sledovaného obdobia vyrovnané, a pohybovali sa od $2,63 \text{ kg.m}^{-3}$ do $2,65 \text{ kg.m}^{-3}$.

Úroda plodov čučoriedky vysokej hnojenej organickým a minerálnym hnojivom

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

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

Úvod

Čučoriedky svojim nutričným zložením zaradujeme medzi najzdravší druh ovocia vo svete. Plody čučoriedky vysokej (*Vaccinium corymbosum* L.) patria k významným ovocným druhom s vysokým obsahom polyfenolických zlúčenín, flavonoidov, antokyánov a majú vysokú antioxidačnú aktivitu. Čoraz častejšie sa spája výraz čučoriedok s veľmi priaznivými účinkami v medicíne. Obsah antioxidačných zložiek v plodoch čučoriedok je jeden z najbohatších

spomedzi ovocia a zeleniny. Plody tohto druhu z dôvodu vysokého obsahu bioaktívnych zložiek sú spojené s významnými vplyvmi na ľudský organizmus, pričom veľmi priaznivo ovplyvňujú cholesterol a majú kardiovaskulárnu ochranu.

Cieľom tohto príspevku je poskytnúť informácie o produkčných schopnostiach čučoriedky vysokej hnojenej organickým a minerálnym hnojivom.

Materiál a metóda

Experimenty boli založené na výskumnej stanici v Krivej na Orave, ktorá sa nachádza na severe Slovenska. Priemerná ročná teplota v oblasti je 6° C a 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. V pokusoch porovnávame 6 odrôd čučoriedky vysokej (Bluejay, Nelson, Bluecrop, Patriot, Berkeley a Brigitta). Jednotlivé odrody boli vyselektované na základe dlhoročných sledovaní úrody, ktorých výška presiahla 3000 g na ker.

Hnojenie pokusu čučoriedky vysokej

Hnojenie bolo sledované v dvoch rôznych variantoch (minerálnym a organickým hnojivom). Tretí variant (kontrolný), bol realizovaný bez aplikácie hnojiva. Hnojenie minerálnymi hnojivami bolo vykonané v jarnom období v prvom variante v pomere 30 kg N, 10 kg P a 30 kg K čistých živín.ha⁻¹. rok⁻¹. Hnojenie dusíkom sme rozdelili na dvakrát, ½ z celkovej dávky na jar (v prvej polovici apríla) a druhá ½ koncom júna. Fosfor a draslík bol aplikovaný jednorazovo vždy na jar. Šesť odrôd v druhom variante bolo hnojených 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 obsahuje fermentovaný kravský a konský hnoj, rohovinu a prírodné guáno pochádzajúce z trusu morských vtákov. Je to čisto prírodný produkt bez prídavku priemyselne vyrábaných zložiek obsahujúcich 5 % N, 3,5 % P₂O₅, 1 % K₂O a 0,5 % MgO. V treťom variante šesť odrôd ostalo bez hnojenia.

Výsledky

Variant s organickým hnojivom

V tabuľke 1 sú prezentované úrody plodov jednotlivých odrôd čučoriedok vo variante s organickým hnojivom. Najvyššie úrody v roku 2016 dosiahla odroda Bluejay, ktorej priemerná úroda na ker bola 3970 g. Za ňou nasledovali odrody Bluecrop a Patriot s úrodou na ker 2843 g resp. 2411 g. Najnižšiu úrodu v roku 2016 pri organickom hnojení dosiahla odroda Brigitta, ktorej priemerná úroda na ker bola 605 g. Pri ostatných odrodách sa výška úrody pohybovala v rozmedzí od 1240 g u odrody Berkeley až do 1696 g na ker pri odrode Nelson. Pri hnojení organickým hnojivom, najvyššie úrody v roku 2017 dosiahla odroda Bluecrop, ktorej priemerná úroda na ker dosiahla 4911 g. Za ňou nasledovali odrody Berkeley a Nelson s úrodou na ker 4791 g resp. 4445 g. Najnižšiu úrodu v roku 2017 pri organickom hnojení dosiahla odroda Patriot, ktorej priemerná úroda na ker bola 3281 g. Pri ostatných odrodách sa výška úrody pohybovala v rozmedzí od 3436 g u odrody Brigitta až do 4149 g na ker pri odrode Bluejay. Pri hnojení organickým hnojivom, najvyššie úrody v roku 2018 dosiahla odroda Patriot, ktorej priemerná úroda na ker dosiahla 4729 g. Pri ostatných odrodách sa výška úrody pohybovala v rozmedzí od 2310 g u odrody Nelson až do 3301 g na ker pri odrode Bluejay. Z pohľadu priemernej úrody na ker vo variante s aplikáciou organického hnojenia počas rokov 2016 – 2018 možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd čučoriedok: Bluejay > Bluecrop > Patriot > Berkeley > Nelson > Brigitta.

Tabuľka 1 Úroda plodov (g) jednotlivých odrôd čuťoriedky vysokej vo variante s organickým hnojivom

Odroda	Rok		
	2016	2017	2018
BLUEJAY	3970	4149	3301
NELSON	1696	4445	2310
BLUECROP	2843	4911	2951
PATRIOT	2411	3281	4729
BERKELEY	1240	4791	2958
BRIGITTA	605	3436	2355

Variant s minerálnym hnojivom

V tabuľke 2 sú prezentované úrody plodov jednotlivých odrôd čuťoriedok vo variante s minerálnym hnojivom. Najvyššiu úrodu v roku 2016 dosiahla odroda Patriot, u ktorej priemerná úroda na ker bola 3813 g. Priemerná úroda na ker pri ostatných odrodách sa pohybovala od 723 g pri odrode Nelson až po 2628 g pri odrode Bluejay. Pri hnojení minerálnymi hnojivami (NPK), najvyššiu úrodu v roku 2017 dosiahla odroda Bluejay, u ktorej priemerná úroda na ker dosiahla 4483 g. Priemerná úroda na ker pri ostatných odrodách sa pohybovala od 2855 g pri odrode Berkeley až po 4288 g pri odrode Bluecrop. Pri hnojení minerálnymi hnojivami (NPK), najvyššiu úrodu v roku 2018 dosiahla odroda Bluecrop, u ktorej priemerná úroda na ker dosiahla 4149 g. Priemerná úroda na ker pri ostatných odrodách sa pohybovala od 567 g pri odrode Nelson až po 4018 g pri odrode Patriot. Z pohľadu priemernej úrody na ker vo variante s aplikáciou minerálneho hnojenia počas rokov 2016 – 2018 možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd čuťoriedok: Patriot > Bluejay > Bluecrop > Brigitta > Berkeley > Nelson.

Tabuľka 2 Úroda plodov (g) jednotlivých odrôd čuťoriedky vysokej vo variante s minerálnym hnojivom

Odroda	Rok		
	2016	2017	2018
BLUEJAY	2628	4483	3709
NELSON	723	3816	567
BLUECROP	2296	4288	4149
PATRIOT	3813	3325	4018
BERKELEY	1931	2855	2529
BRIGITTA	2568	3435	2981

Variant bez hnojenia

V tabuľke 3 sú prezentované úrody plodov vo vybraných odrodách čuťoriedky vysokej vo variante bez použitia hnojiva (kontrolný variant). Najvyššiu úrodu v kontrolnom variante v roku 2016 mala odroda Patriot s priemernou hmotnosťou na ker 5210 g. Najnižšia priemerná hmotnosť úrody na ker 1074 g vo variante bez hnojenia sa zaznamenala pri odrode Nelson. U ostatných odrôd sa výška úrody pohybovala od 1206 g až po 3878 g/ker. Najvyššiu úrodu v kontrolnom variante v roku 2017 dosiahla odroda Berkeley s priemernou hmotnosťou na ker 4905 g. Najnižšiu priemernú hmotnosť úrody na ker 2850 g vo variante bez aplikácie hnojenia dosiahla odroda Patriot. U ostatných odrôd sa výška úrody

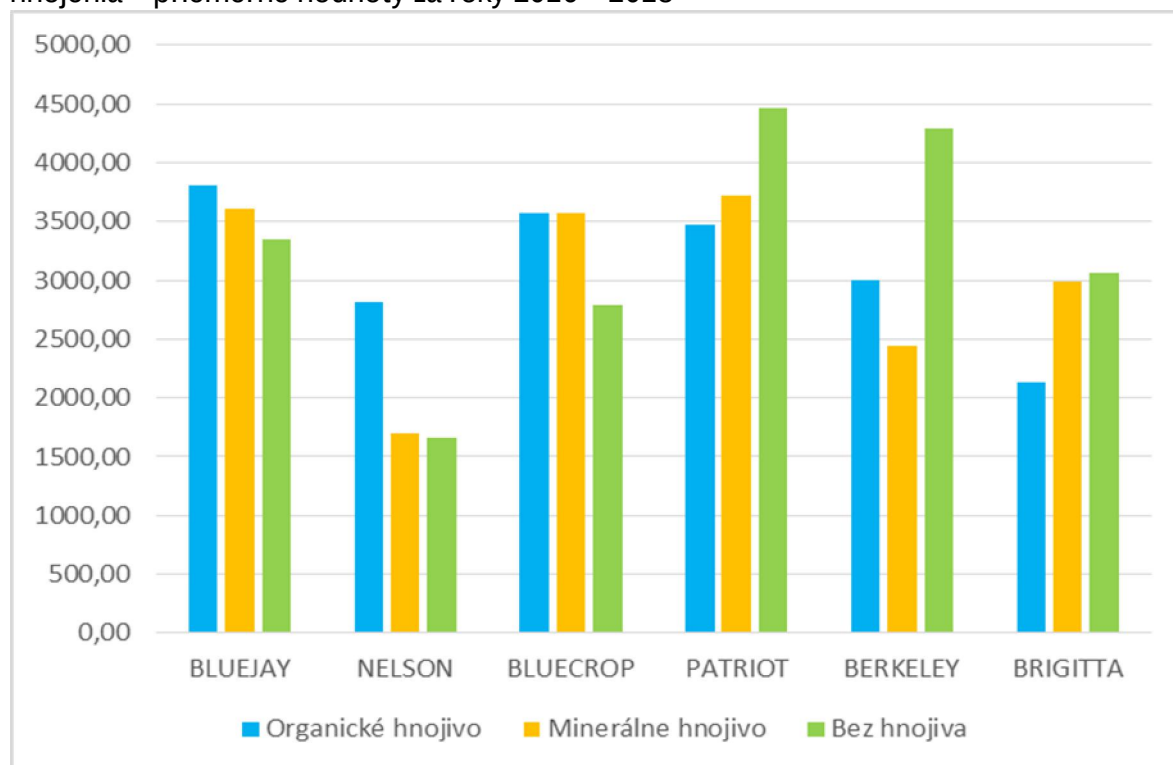
pohybovala od 3058 g (Nelson) až po 4893 g/ker pri odrode Brigitta. Najvyššiu úrodu v kontrolnom variante v roku 2018 dosiahla odroda Patriot s priemernou hmotnosťou na ker 5320 g. Najnižšiu priemernú hmotnosť úrody na ker 846 g vo variante bez aplikácie hnojenia dosiahla odroda Nelson. U ostatných odrôd sa výška úrody pohybovala od 2648 g (Bluejay) až po 4085 g/ker pri odrode Berkeley. Z pohľadu priemernej úrody na ker v kontrolnom variante počas rokov 2016 – 2018 možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd čučoriedok: Patriot > Berkeley > Bluejay > Brigitta > Bluecrop > Nelson.

Tabuľka 3 Úroda plodov (g) jednotlivých odrôd čučoriedky vysokej v kontrolnom variante

Odroda	Rok		
	2016	2017	2018
BLUEJAY	3184	4201	2648
NELSON	1074	3058	846
BLUECROP	2124	3401	2858
PATRIOT	5210	2850	5320
BERKELEY	3878	4905	4085
BRIGITTA	1206	4893	3089

Na základe uvedených výsledkov z rokov 2016 až 2018 (graf 1) možno skonštatovať, že vo variante s aplikáciou organického hnojiva bola priemerná úroda plodov nižšia v porovnaní s kontrolným variantom o 4,2 %. A taktiež vo variante s minerálnym hnojivom bola nižšia priemerná úroda plodov v porovnaní s kontrolným variantom o 8,0 %.

Graf 1 Celková úroda plodov (g) v odrodách čučoriedok podľa jednotlivých variantov hnojenia – priemerné hodnoty za roky 2016 – 2018



Záver

- celkovo najvyššia priemerná úroda na ker počas rokov 2016 – 2018 pri jednotlivých odrodách čučoriedok bola dosiahnutá v kontrolnom variante (3268 g/ker), za ním nasleduje variant s organickým hnojením (3132 g/ker), resp. variant s minerálnym hnojením s priemerom na ker 3006 g
- z pohľadu celkovej priemernej úrody na ker zo všetkých variantov hnojenia počas rokov 2016 – 2018 možno zostaviť nasledovné poradie sledovaných odrôd čučoriedok: Patriot > Bluejay > Bluecrop > Berkeley > Brigitta > Nelson
- na základe našich výsledkov možno konštatovať, že použité hnojenie nemá jednoznačný výrazný vplyv na úrodu plodov čučoriedky vysokej
- významným faktorom, ovplyvňujúcim úrodu plodov jednotlivých odrôd čučoriedok, je okrem ročníka aj odroda



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

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 krmnej 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 krmných 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, krmovinárstvo, chov a zdravotný stav hospodárskych zvierat

Ročník 14 - Rok 2020 - Číslo 2

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, 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 07.12.2020

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 nevraciam. Za jazykovú a odbornú správnosť zodpovedajú autori.

