národní
úložiště
šedé
literatury

Extenzivní obhospodařování trvalých travních porostů v podhorských oblastech mulčováním

Gaisler, Jan; Pavlů, Vilém; Pavlů, Lenka; Mikulka, Jan
2010

Dostupný z http://www.nusl.cz/ntk/nusl-113908

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 28.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

EXTENZIVNÍ OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ

v podhorských oblastech mulčováním

Jan Gaisler • Vilém Pavlů • Lenka Pavlů • Jan Mikulka

Uplatněná certifikovaná metodika pro praxi
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně, 2010

EXTENZIVNÍ OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ v podhorských oblastech mulčováním

Ing. Jan Gaisler, Doc. Dr. Vilém Pavlů,
Ing. Lenka Pavlů, Ing. Jan Mikulka, CSc.

Uplatněná certifikovaná metodika pro praxi

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
Praha 6 – Ruzyně

2010

EXTENZIVNÍ OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ
v podhorských oblastech mulčováním

Uplatněná certifikovaná metodika pro praxi
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně, 2010

AUTOŘI: Ing. Jan Gaisler, Doc. Dr. Vilém Pavlů, Ing. Lenka Pavlů, Ing. Jan Mikulka, CSc.

AUTOŘI FOTOGRAFIÍ: Ing. Jan Gaisler, Doc. Dr. Vilém Pavlů, Ing. Lenka Pavlů

OPONENTI: Doc. Ing. Jiří Mrkvička, CSc. (ČZU Praha)
Ing. Jitka Markytánová, (MZe ČR Praha)

VYDAL: V nákladu 1 000 kusů v roce 2010
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha – Ruzyně

GRAFICKÁ ÚPRAVA A PŘEDTISKOVÁ PŘÍPRAVA: Jaroslav Salač

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2010

ISBN: 978-80-7427-049-9

Vydáno bez jazykové úpravy

Metodika vznikla za finanční podpory MZe ČR a je výstupem řešení výzkumného záměru MZe 0002700604 „Udržitelné systémy pěstování zemědělských plodin pro produkci kvalitních a bezpečných potravin, krmiv a surovin“.

Metodika byla schválena Ministerstvem zemědělství ČR – odborem rostlinných komodit pod č. j.

Metodika je určena zemědělcům a pracovníkům zabývajících se ochranou přírody, včetně studentů zemědělských středních a vysokých škol.

Ministerstvo zemědělství doporučuje tuto metodiku pro využití v praxi

OBSAH

I. Popis metodiky
/ 5 /

Cíl metodiky / 5 /
Vlastní popis metodiky / 5 /
1. Úvod / 6 /
2. Význam travních porostů / 7 /
3. Faktory ovlivňující vlastnosti travních porostů / 7 /
4. Struktura porostů / 10 /
5. Biodiverzita porostů / 12 /
6. Způsoby extenzivního hospodaření / 13 /
7. Závěr / 22 /

II. Srovnání „novosti postupů“
/ 23 /

III. Popis uplatnění metodiky
/ 23 /

IV. Odkazy na publikované vědecké práce
/ 24 /

V. Přehled použité literatury
/ 24 /

EXTENZIVNÍ OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ v podhorských oblastech mulčováním

Metodika shrnuje nejnovější poznatky o působení extenzivního obhospodařování mulčováním na strukturu trvalých travních porostů a jejich biodiverzitu, dále porovnává vliv různých způsobů obhospodařování na rychlost rozkladu nadzemní rostlinné biomasy a na její akumulaci. Metodika vychází z výsledků dlouhodobých pokusů s různými způsoby ošetřování včetně mulčování. Metodika je určena zemědělcům, pracovníkům činných v ochraně přírody a v neposlední řadě i studentům a pedagogickým pracovníkům středních a vysokých škol.

EXTENSIVE MANAGEMENT OF PERMANENT GRASSLANDS BY MULCHING in upland areas

This methodology includes the newest knowledge about impact of extensive management by mulching on structure and biodiversity of grasslands, management influence on the rate of aboveground plant biomass decomposition and biomass accumulation. This work summarises the results of long-term experiments with the different management treatments.

I. POPIS METODIKY

Cíl metodiky

Cílem uplatněné metodiky je předložit odborné veřejnosti informace o způsobech extenzivního obhospodařování mulčováním a jejich vlivu na travní porost. Metodika by měla sloužit jako doporučení pro zemědělce hospodařící na travních porostech a měla by být vodítkem pro obhospodařování porostů bez pícního využití. Zároveň by mohla být podkladem pro rozhodování státní správy v otázkách dotační politiky v marginálních oblastech.

Vlastní popis metodiky

Metodika poskytuje informace o faktorech ovlivňujících strukturu a biodiverzitu travinných ekosystémů při různých způsobech extenzivního obhospodařování mulčováním.

1. Úvod

Trvalé travní porosty (TTP) v České republice zaujímají plochu asi 980 tis. ha, což je téměř čtvrtina z celkové výměry zemědělské půdy. V 90. letech minulého století došlo k rapidnímu snížení stavů (více než o 50 %) hospodářských zvířat (skot, ovce), která využívala píci z travních porostů, tím došlo k podstatnému snížení intenzity hospodaření na travních porostech. V tomto období podstatná část výměry lučních a pastevních porostů zůstala bez jakéhokoliv obhospodařování, k tomu ještě přibyly rozsáhlé plochy bývalé orné půdy ponechané ladem. Největší podíl těchto pícninářsky nevyužívaných porostů byl v pohraničních částech republiky, zejména v horských a podhorských oblastech. Odhady hovoří až o 20 % výměry TTP, které nebyly v 90. letech minulého století obhospodařovány. Při absenci hospodaření došlo ke změně druhové skladby, k rozšíření některých plevelných a nežádoucích druhů, zejména na porostech v předchozím období intenzivně hnojených a narušených a také na samozatravněných polních úhorech. Na neobhospodařovaných plochách se většinou snížil počet rostlinných druhů a převažovaly zejména konkurenčně silnější vysoké trávy a byliny. V mnoha případech tyto pozemky začaly působením sekundární sukcese zarůstat náletovými dřevinami (břízy, osiky, olše, atd.), pro zabránění přeměny travních porostů na lesní společenstva je nutná pravidelná údržba ploch (sečením, pasením, mulčováním). V případě potenciální poptávky po kvalitní píci semenáče dřevin a rostoucí zásoba semen plevelů v půdě neobhospodařovaných ploch zhoršují a prodražují obnovu kvalitnějších druhově bohatších porostů.

Přebytek ploch travních porostů nad potřebou byl řešen tak, že část ploch byla posekána a píce se nechala zetlít na strništi. Velké množství rostlinné biomasy hnijící v řádcích však vyvolávalo problém s eutrofizací s následnou změnou druhové skladby porostu a nezanedbatelné nebylo ani riziko průsaku uvolňovaných látek do podzemních vod. Jako vhodnější řešení se jevilo mulčování nadzemní biomasy pomocí mulčovacích strojů, které hmotu rozdrtí na menší části a rovnoměrně rozprostřou na povrchu. Tato metoda se však nesetkala s kladnou odezvou státní správy v oblasti ochrany přírody, protože nebyly známy možné dlouhodobé dopady na složení porostů a životní prostředí, proto mulčování nebylo ani podporováno dotacemi. Studie zabývající se detailně problematikou mulčování chyběly. Proto na konci 90. let byly na Liberecku na podhorských loukách založeny dlouhodobé pokusy porovnávající vliv různých způsobů extenzivního obhospodařování včetně mulčování na trvalé travní porosty. Na základě výsledků tohoto dlouhodobého výzkumu bylo možné posoudit dopad jednotlivých systémů údržby na strukturu porostů a navrhnout postupy extenzivního hospodaření, přijatelných z hlediska ekologického i ekonomického.

Na travních porostech se vyskytují ohrožené druhy rostlin a živočichů (zleva modrásek očkovaný, modrásek bahenní, prstnatec bezový).

2. Význam travních porostů

Travní porosty mají nezastupitelnou úlohu nejen jako zdroj obživy pro hospodářská zvířata a potažmo i pro obživu lidí, ale také mají velký význam z hlediska ochrany půdy, vodních zdrojů, zajištění vysoké biodiverzity ekosystémů a patří zároveň mezi nejdůležitější krajinotvorné prvky. Trvalé porosty svým pokryvem a kořenovou soustavou velmi účinně omezují erozi půdy a příznivě ovlivňují strukturu a přirozenou úrodnost půdy. Dále svojí vysokou retenční schopností zadržují velké množství srážkové vody, která by jinak rychle odtekla do vodních toků. Vhodně obhospodařované luční a pastevní porosty zahrnují velké množství rostlinných ale i živočišných druhů a patří v našich podmínkách mezi stanoviště s největší biodiverzitou. Některé výrazně světlomilné druhy jinde než na loukách a pastvinách nerostou. Řada z nich patří mezi ohrožené druhy a bez pravidelného obhospodařování porostů ze stanovišť mizí. Travní porosty jsou také malebnými prvky krajiny a působí kontrastně k lesním a polním kulturám a v okolí lidských sídel vytvářejí i prostor pro sport a oddych.

3. Faktory ovlivňující vlastnosti travních porostů

Na utváření typu a struktury travního porostu se podílí velké množství činitelů – abiotických, biotických a v neposlední řadě také antropických (tj. působení člověka). Tyto faktory se ve svém vlivu vzájemně prolínají a vlastnosti porostu jsou vlastně výsledkem společného působení všech složek.

ABIOTICKÉ FAKTORY

Mezi abiotické faktory můžeme zahrnout zejména působení matečné horniny a půdotvorného substrátu, půdní vlastnosti, hydrologické podmínky, nadmořskou výšku a klimatické podmínky stanoviště. Podstatnou roli hraje i reliéf povrchu a také sklon a expozice svahu ke světovým stranám. Tyto faktory jsou většinou dané a podstatným způsobem je nemůžeme ovlivnit. Částečně můžeme měnit např. vodní režim stanoviště (odvodnění, závlahy) a chemismus půdy (statková a průmyslová hnojiva).

BIOTICKÉ FAKTORY

Na travních porostech se setkáváme s nejrozmanitějšími druhy organismů, rostou zde rostliny, houby, žijí tu různí živočichové a velké množství prvoků a bakterií. Rostliny tvoří podstatnou a nejvíce viditelnou složku travního ekosystému, ať již to jsou druhy jednoděložné (zejména lipnicovité) nebo dvouděložné. Rostliny slouží jako potrava a zdroj energie pro živočišnou složku systému. Důležití jsou rozkladači odumřelé biomasy (houby, bakterie, drobní živočichové), kteří zajišťují koloběh živin v ekosystému. Živočichové způsobují svými životními projevy (příjem potravy, vylučování, mechanické působení) disturbanci

Biomasa travních porostů představuje zdroj energie pro různé organismy.

porostu, která svou intenzitou přímo ovlivňuje strukturu a botanické složení porostů. Mezi různými druhy rostlin existují velké rozdíly ve schopnostech odolávat narušení ze strany pasoucích se zvířat (okusem, sešlapem), ať už přizpůsobením intenzity a způsobu růstu (přízemní růžice listů, plazivý růst), tvorbou morfologických adaptací odpuzující spásače (trny a trichomy) a také tvorbou jedovatých látek (např. glykosidy, alkaloidy). V travním ekosystému (louka, pastvina) pak převládají druhy, které jsou nejlépe přizpůsobené působení komplexu všech faktorů včetně způsobu obhospodařování.

ANTROPICKÉ FAKTORY

Na utváření rostlinného společenstva má působení člověka zásadní vliv. Bez dodatkové energie, kterou zemědělci vnášejí svým hospodařením do travního ekosystému, by louky a pastviny jako sekundární společenstva vzniklá odlesněním postupně zarostly dřevinami a to by vedlo k vytvoření lesních společenstev, které jsou většinou pro naše půdně-klimatické podmínky přirozenou vegetací. Mezi zásahy, kterými člověk výrazně ovlivňuje strukturu porostů, patří např. sečení, pastva hospodářských zvířat, hnojení, likvidace plevelných druhů rostlin a různé další agrotechnické opatření k zajištění co nejlepší krmné hodnoty pěstované píce.

Razantním zásahem do travního společenstva je obnova porostů, při které je zčásti nebo úplně odstraněn původní porost a jsou vysety kulturní druhy trav a jetelovin. Po několika letech se však v těchto obnovených porostech postupně začíná snižovat zastoupení vysetých druhů, které jsou nahrazovány původními druhy, ať už přetrvávajícími v porostu vegetativními orgány nebo v podobě semen v půdě.

V důsledku poklesu stavů dobytka v 90. letech minulého století a s tím souvisejícím omezeným zájmem o píci z travních porostů zůstala velká výměra luk a pastvin bez obhospodařování. Zejména na plochách, kde se v předcházejícím období intenzivně hospodařilo (intenzivní pastva, hnojení a meliorace luk, obnovy, apod.), došlo po opuštění k masovému rozšíření některých plevelných druhů rostlin. Jedná se zejména o širokolisté šťovíky (šťovík tupolistý, kadeřavý, alpský) a pcháče (p. rolní a obecný), ale i další druhy, které prospívají v narušených porostech s velkou zásobou živin v půdě. Mezi takové druhy můžeme zařadit např. některé miříkovité (bršlice kozí noha, kerblík lesní, ale i invazní a zdraví nebezpečný bolševník obrovský), dále kopřivu dvoudomou, pýr plazivý a ruderální druhy, jako je pelyněk černobýl, vratič obecný nebo kostival lékařský. Plevelné druhy rostlin většinou tvoří velké množství semen, které v případě, že nadzemní biomasa není včas posečena, po dozrání vypadají a pře-

Pro údržbu většiny travních porostů je nutná dodatková energie např. v podobě vláčení nebo sečení. >

cházejí do půdní banky semen. Vzniká tak dlouhodobý a těžko řešitelný problém se zaplevelením pozemků, kde se i po znovuzavedení obhospodařování vyvíjejí z půdní banky semen další rostliny plevelů. Například z literatury je doloženo, že semena šťovíku tupolistého mohou být klíčivá i několik desítek let. Problematické jsou zejména obnovy TP a jiné technologie, při kterých dochází k narušení travního drnu a vytvoří se vhodné podmínky pro vzcházení plevelů z půdní banky semen.

Pro úspěšné omezení dalšího rozšiřování plevelů, popř. pro jejich potlačení v porostech, je nutné pravidelné obhospodařování luk a pastvin. Zejména je potřeba dbát na včasnost zásahů, ať už se jedná o sečení, mulčování nebo pastvu, tak, aby nedošlo k možnosti dozrání semen plevelných druhů. U zaplevelených lučních porostů je důležité včas zopakovat seč nebo mulčování, aby v otavách nedošlo k vysemenění plevelů. U zaplevelených pasených porostů je vhodné posekat nebo mulčovat nedopasky, tj. místa, kterým se zvířata při pasení z nějakého důvodu vyhýbají (místa pokálená či pomočená nebo plochy s rostlinami, které nespásají). Součástí těchto nedopasků jsou plevelné rostliny (např. širokolisté šťovíky, pcháče), tato místa se tak mohou stát ohnisky lokálního zaplevelení. V případě velkého výskytu u zvláště úporných plevelů je možné využít selektivní herbicidy. Jejich použití je však vyloučeno v podmínkách ekologického zemědělství, kde jsou zemědělci odkázáni opravdu jen na správnou agrotechniku, protože možnosti biologické likvidace plevelů jsou zatím zanedbatelné.

Při dlouhodobém opuštění se v porostech rozšířily plevelné druhy, znovuzavedení extenzivního obhospodařování by mělo pomoci zlepšit strukturu porostů. I na pravidelně spásaném porostu může docházet k vysemenění plevelů (např. pcháče obecného nebo šťovíku tupolistého), důležitou prevencí je sečení nebo mulčování nedopasků.

Mezi nejobtížnější plevele v travních porostech patří šťovík tupolistý.

4. Struktura travních porostů

SLOŽKY TRAVNÍHO POROSTU

Strukturu porostů můžeme posuzovat z různých pohledů. Důležitým hlediskem pro zemědělce je například podíl jednotlivých rostlinných druhů nebo skupin, např. trav, jetelovin a ostatních bylin.

Trávy

Trávy dále můžeme rozdělit na kvalitní pícní druhy s vysokou nutriční hodnotou a méně kvalitní druhy, které jsou zvířaty opomíjeny nebo mají jen podprůměrnou výživnou hodnotu. Mezi kvalitní trávy patří zejména kostřava luční, jílek vytrvalý, lipnice luční, bojínek luční, srha laločnatá, psárka luční, kostřava červená, které jsou šlechtěny a pěstovány jako trávy kulturní. Naopak mezi trávy se špatnou kvalitou píce řadíme tuhé druhy kostřav (ovčí, žlábkatá), smilku tuhou, třtinu křovištní, apod.

Ostřice a sítiny

Poskytují píci podřadné kvality, na pastvě je dobytek většinou opomíjí. Rostou často na vlhčích místech a prameništích. Patří sem např. ostřice obecná, ostřice

Psárka luční

Bika ladní

bledavá, ostřice srstnatá, skřípina lesní, bika ladní, sítina rozkladitá, sítina článkovaná, aj.

Jeteloviny

Jeteloviny (leguminózy) zpravidla poskytují pro zvířata píci chutnou a velmi dobré kvality a jsou proto nepostradatelnou složkou travních porostů. Mezi nejvýznamnější druhy leguminóz v travních porostech řadíme jetel luční, jetel plazivý, štírovník růžkatý, vikev plotní a ptačí a také hrachor luční. Opět to jsou většinou druhy člověkem šlechtěné a záměrně rozšiřované.

Jetel plazivý

Ostatní byliny

Mezi bylinami najdeme v travních porostech jak kvalitní druhy, které jsou zvířaty velmi dobře přijímány, tak také druhy, které jsou pro svůj obsah antinutričních látek nevhodné ke zkrmování, popř. jsou jedovaté. Mezi byliny s dobrou kvalitou patří pampeliška lékařská, jitrocel kopinatý, kontryhel obecný, řebříček obecný, svízel povázka, krvavec toten, aj. Z hlediska nutriční hodnoty můžeme mezi průměrné a špatné zařadit rozrazil rezekvítek, šťovík kyselý, kakost lesní, třezalku skvrnitou, šťovík tupolistý, bodláky a pcháče, aj. Mezi ostatními bylinami je i celá řada jedovatých druhů, jako jsou např. pryskyřník prudký, ocún jesenní, přeslička bahenní, řeřišnice luční nebo kýchavice bílá Lobelova. Časté jsou i druhy s nižší nutriční hodnotou, přičemž v malém zastoupení jsou zvířaty spásána a mohou pozitivně ovlivnit jejich zdravotní stav.

Pampeliška lékařská

Funkční skupiny rostlin

Z praktického hlediska můžeme rostliny rozdělit na několik tzv. funkčních skupin, např. vysoké trávy, nízké trávy, vysoké byliny, nízké byliny, jednoleté a dvouleté druhy, apod. Často mají druhy určitého travního společenstva uvnitř každé funkční skupiny dosti podobné nároky na podmínky stanoviště i na obhospodařování, např. nízké byliny s plazivým růstem nebo vytvářející přízemní růžice listů prosperují nejlépe na častěji sekaných loukách nebo intenzivně spásaných pastvinách (příkla-

Kerblík lesní

dem může být jetel plazivý, pampeliška, pryskyřník plazivý, černohlávek obecný, aj.). Naopak vysokým bylinám se nejlépe daří zejména v neobhospodařovaných porostech (kerblík lesní, bršlice kozí noha, kopřiva dvoudomá, děhel lesní, apod.). Studium funkčních skupin rostlin nám pomáhá zevšeobecňovat vlivy zásahů (sečení, pastva, hnojení) na různá travní společenstva a vyvozovat obecnější závěry.

Struktura biomasy travních porostů (vertikální)
Rostlinnou hmotu travních porostů můžeme dělit na **část podzemní**, kterou tvoří kořeny, oddenky, hlízy a další podzemní orgány rostlin. **Nadzemní části** reprezentuje *strniště*, které tvoří části listů, lodyh a stébel zůstávající na stanovišti po sklizni píce (ať už po sečení nebo spasení zvířaty) – obvykle to bývá 3 – 5 (10) cm, rostlinná hmota nad touto výškou tvoří *hospodářský výnos*, tj. píci, která je využívaná jako potrava pro hospodářská zvířata – pastevní píce, seno, travní siláž (senáž), siláž. Mimo tyto složky je v porostu přítomno větší či menší množství rostlinného *opadu*, tzn. odumřelé hmoty, která je oddělena od rostlin. U mulčovaných porostů, kde hmota není odklízena, sem zahrnujeme i hmotu nerozloženého mulče. Zejména u luk mulčovaných jednou ročně v létě, popř. na podzim, dochází k větší akumulaci této nerozložené hmoty ve srovnání s porosty mulčovanými vícekrát ročně. U neobhospodařovaných porostů zůstává často odumřelá hmota (*stařina*) dlouhou dobu (i několik let) spojena s živými částmi rostlin a rozkládá se velmi pomalu, protože nedochází ke kontaktu s půdou a rozkládajícími organismy. Například u smilkových porostů nebo tam, kde dominuje kostřava červená, se tato hmota rozkládá velmi pomalu. U sklízených porostů je podíl rostlinného opadu na celkové biomase prakticky zanedbatelný. Na pastvinách zejména při vyšším podílu nedopasků a při extenzivní pastvě může docházet k lokální akumulaci stařiny a opadu.

5. Biodiverzita travních porostů

Travní porosty jsou velice různorodá společenstva organismů, ať už se jedná o druhy rostlinné nebo živočišné. Představují u nás největší diverzitu druhů i biotopů. Jedná se převážně o druhotné rostlinné formace s rozšířením od nížin až po horské oblasti. Většina ploch s travními porosty vznikla v historických dobách odlesněním původních lesních porostů. Vyžadují neustálý přísun dodatkové energie (sečení, odvoz biomasy, hnojení, pastva), bez které obvykle degradují, a snižuje se jejich druhová diverzita.

Přirozená travinná společenstva (u nás pouze porosty ve vysokých nadmořských výškách nad hranicí lesa, rašeliniště, některé mokřady a některé nivní louky)

Pazoubek bažinný

vznikla samovolně bez přispění člověka a patří mezi relativně stabilní ekosystémy.
Naše nejvýznamnější travinná společenstva můžeme z praktického hlediska rozdělit na luční a pastevní porosty, rašeliniště a slatinné porosty, mokřadní porosty, xerotermní porosty a přirozená alpinská a subalpinská společenstva. Z fytocenologického hlediska patří většina zemědělsky využívaných travních porostů do tříd *Molinio – Arrhenatheretea* Tüxen 1937 (louky a mezofilní pastviny), *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. *et* Tüxen *ex* Klika *et* Hadač 1944 (smilkové trávníky a vřesoviště) a *Festuco-Brometea* Br.-Bl. *et* Tüxen *ex* Soó 1947 (suché trávníky). Z těchto je pro zemědělskou produkci nejdůležitější třída luk a mezofilních pastvin, které jsou utvářeny jako náhradní společenstva listnatých a částečně i jehličnatých lesů. Pro jejich vznik a udržení je potřebné pravidelné odstraňování nadzemní biomasy sečením nebo pastvou, popř. sešlapem. Ve většině případů travních porostů je zapotřebí alespoň občasné dodávání živin (hnojení), které jsou ze stanoviště odebírány spolu s pící (seno, pastva...). Vlhké louky, které většinou nemají v současnosti přímé zemědělské využití, jsou důležité v krajině pro zadržování a filtrování vod a udržení druhové rozmanitosti.
Šetrné obhospodařování je důležité nejen k udržení vysoké biodiverzity rostlinných druhů, ale nesmíme zapomínat ani na další organismy, které se vyskytují v lučních a pastevních ekosystémech. Kromě cévnatých rostlin se zde uplatňuje velké množství mechorostů, lišejníků, řas a hub. Své niky zde má i celá řada živočišných druhů, ať už to jsou bezobratlí nebo ptáci či savci. Každý způsob obhospodařování má proto svá specifika a nelze jej používat univerzálně pro každé společenstvo.

Pětiprstka žežulník

Voskovka mírná

Extenzivně obhospodařované louky a pastviny jsou domovem různých druhů ohrožených druhů (orchidej pětiprstka žežulník, houba voskovka mírná), na předchozí straně vzácná houba pazoubek bažinný.

6. Způsoby extenzivního hospodaření

Extenzivní obhospodařování TTP je reakcí na nízké stavy hospodářských zvířat ve vztahu k plochám TTP. Neodpovídá historickému využívání, které bylo vždy více méně intenzivní a mozaikovité. To znamená, že zde bylo velké množství malých ploch s různým způsobem (kosení, pastva) a termínem využívání. Intenzivní obhospodařování TTP bylo nutné zejména proto, že i v podhorských oblastech byl podíl orné půdy kolem 70% (17. až první polovina 20. století) a tím relativně malý podíl TTP. Extenzivní obhospodařování není vhodné zejména pro typické jílkové pastviny, které vyžadují intenzivní pastvu.
Extenzivním obhospodařováním TTP se rozumí snižování intenzity, tj. snižování frekvence sečí, pastevních cyklů, snižování až absence hnojení, snižování pastevního zatížení a také posunutí termínu sečí a pastvy do pozdější doby.

V zásadě můžeme rozlišovat 3 základní způsoby extenzivního obhospodařování travních porostů:
1. sečení a sklizeň píce prováděné jednou (max. dvakrát) ročně bez používání hnojiv a dalších intenzifikačních činností, jako jsou přísevy, obnovy apod.
2. extenzivní pastva s nízkým zatížením pastviny
3. mulčování travních porostů, při kterém zůstává oddělená travní biomasa víceméně rovnoměrně rozptýlena na povrchu strniště

V praxi může jít o kombinaci všech předchozích způsobů i v kombinaci s posunutím termínů první seče a pastvy.

SEČENÍ

Patří mezi tradiční způsoby využívání travních porostů. Jedná se o oddělení části nadzemní rostlinné biomasy od strniště v určité výšce (nejčastěji mezi 3 a 10 cm nad povrchem země). Provádí se různými způsoby:
Ruční kosení kosou je dnes už málo využívaný způsob, který je možno doporučit při kosení malých ploch, např. na podmáčených místech a v rezervacích, kde není žádoucí hluk způsobený motorovými stroji, popř. na silně svažitých pozemcích. Nevýhodou je zejména jeho pracnost a malá efektivnost.

Sečení

Sečení malou mechanizací (křovinořezy nebo motorovými kosami) můžeme využít hlavně na svazích, na pozemcích s nerovným terénem, na podmáčených plochách nebo tam, kde není možné používat těžší techniku.
Sečení samojízdnými a traktorovými sekačkami využíváme na větších plochách s rovným povrchem, s malým sklonem, bez kamenů apod. Podmínkou je dostatečná pevnost půdního povrchu, aby nebyl poškozován drn koly mechanizačních prostředků.
Termíny a frekvence sečení jsou závislé na typu porostu, ekologických podmínkách stanoviště a na způsobu využití sklizené píce. Sečení se obvykle provádí 1 – 3 krát ročně, což je většinou dostatečné pro zajištění optimálního poměru výnosu píce a její kvality. První seč je v běžných podmínkách prováděna koncem května a v červnu, další seč většinou následuje po 6 až 8 týdnech. Ve vyšších nadmořských výškách bývá počet sklizní obvykle redukován na jedno posečení v červenci. Při cíleném

Extenzivní pastva

obhospodařování na lokalitách, kde se vyskytují zvláště chráněné rostliny nebo živočichové, je termín sečení posunut na dobu, stanovenou jako optimální pro ochranu určitého druhu nebo společenstva. Pro podporu široké škály organismů je výhodnější sklizeň velkých pozemků rozdělit do několika termínů, aby byla zajištěna dostatečná potravní nabídka pro hmyz a obratlovce.
Při sečení je z porostu odstraňována jednorázově většina biomasy, což podporuje růst i méně konkurenčně zdatných druhů a ve většině případů zajišťuje uchování druhové pestrosti porostů. Oproti pastvě však dlouhodobé sečení bez dodatečného hnojení způsobuje ochuzování půdy o živiny, dochází ke snižování výnosů píce a k postupným změnám druhové skladby ve prospěch méně pícninářsky kvalitních, ale zato nenáročných druhů rostlin.

EXTENZIVNÍ PASTVA

Při extenzivní pastvě je nabídka dostupné píce (travinné biomasy) větší než potřeba pasených zvířat, která vypásají píci na pastvině selektivně. Tato selektivní pastva má za následek mozaikovitost porostu, tj. střídání ploch intenzivně vypasených a nedopasků. Se zvyšující se intenzitou pastvy je mozaikovitost nižší. Historickému využívání pastvin odpovídá pastva intenzivní, protože více než 70% zemědělské půdy v podhorských oblastech byly orné půdy. Pastviny tak byly vystaveny vysokému pastevnímu tlaku, jehož důsledkem bylo vytvoření hustého kompaktního drnu s druhovým složením rostlin adaptovaných na časté okusování a sešlapávání. Protože však rozloha pastvin nestačila stavům zvířat, byla často využívána lesní pastva. V současnosti je vzhledem k nedostatečnému počtu pasených hospodářských zvířat (skot, ovce, koně, kozy) zastoupení typických pastevních porostů v České republice velice nízké a převažují spíše extenzivní pastviny, které se svým druhovým složením blíží spíše loukám. Extenzivní pasení je podporováno i agro-environmentálními opatřeními pro travní porosty. Sečení nedopasků je vhodné pouze pro tlumení zaplevelení zejména širokolistými šťovíky (šťovík tupolistý, šťovík kadeřavý), jinak je možné provádět pouze v několikaletých cyklech jako prevenci zarůstání dřevinami.
Pro extenzivní vypásání se nejlépe hodí kontinuální pastva, která je definována jako nepřetržité pasení dobytka v jednom oplůtku během roku nebo pastevní sezóny. Vzhledem k zmenšování rychlosti nárůstu travní biomasy je možno rozlohu pastviny během sezóny postupně zvětšovat, nebo snižovat počet zvířat ve stádu. Většinou je používána na rozsáhlých celcích polopřirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny nebo i na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením. Další možností je rotační pastva, která je však náročnější na technická zařízení na pastvině.

Kontinuální pastva
- výhoda – nižší finanční náročnost (menší požadavky na oplocení, méně napájecích míst a nižší potřeba práce na manipulaci se zvířaty),
- nevýhoda – obtížná regulace kvality vypasení (pokud nebudeme manipulovat s počtem zvířat) v rámci jedné sezóny i mezi jednotlivými lety,
- vytváří se typický pastevní porost

Rotační pastva
- nevýhoda – vyšší finanční náročnost (oplocení, napájecí místa) a vyšší potřeba práce na manipulaci se zvířaty, obtížné dodržování optimální výšky spásaného porostu a tím kvalitního vypasení plochy
- výhoda – u porostu se střídá doba spásání s dobou klidu, lepší regenerace porostu
- vytváří se travní porost s prvky lučního společenstva

Zatížení pastviny je vyjadřováno počtem nebo hmotností zvířat na jednotku plochy. Obvykle se v České republice udává v počtech dobytčích jednotek (DJ) na 1 ha pastviny (1 DJ je 500 kg živé hmotnosti zvířete), v zahraničí se udává i vyjádření v kg nebo i v počtech kusů zvířat stejné kategorie na 1 ha. Pro extenzivní pastvu se počítá zhruba se zatížením 0,1 – 0,3 DJ na 1 ha.

Pro extenzivní obhospodařování trvalých travních porostů je možná také kombinace sečení v první polovině a přepásání ve druhé polovině vegetační sezóny.

MULČOVÁNÍ

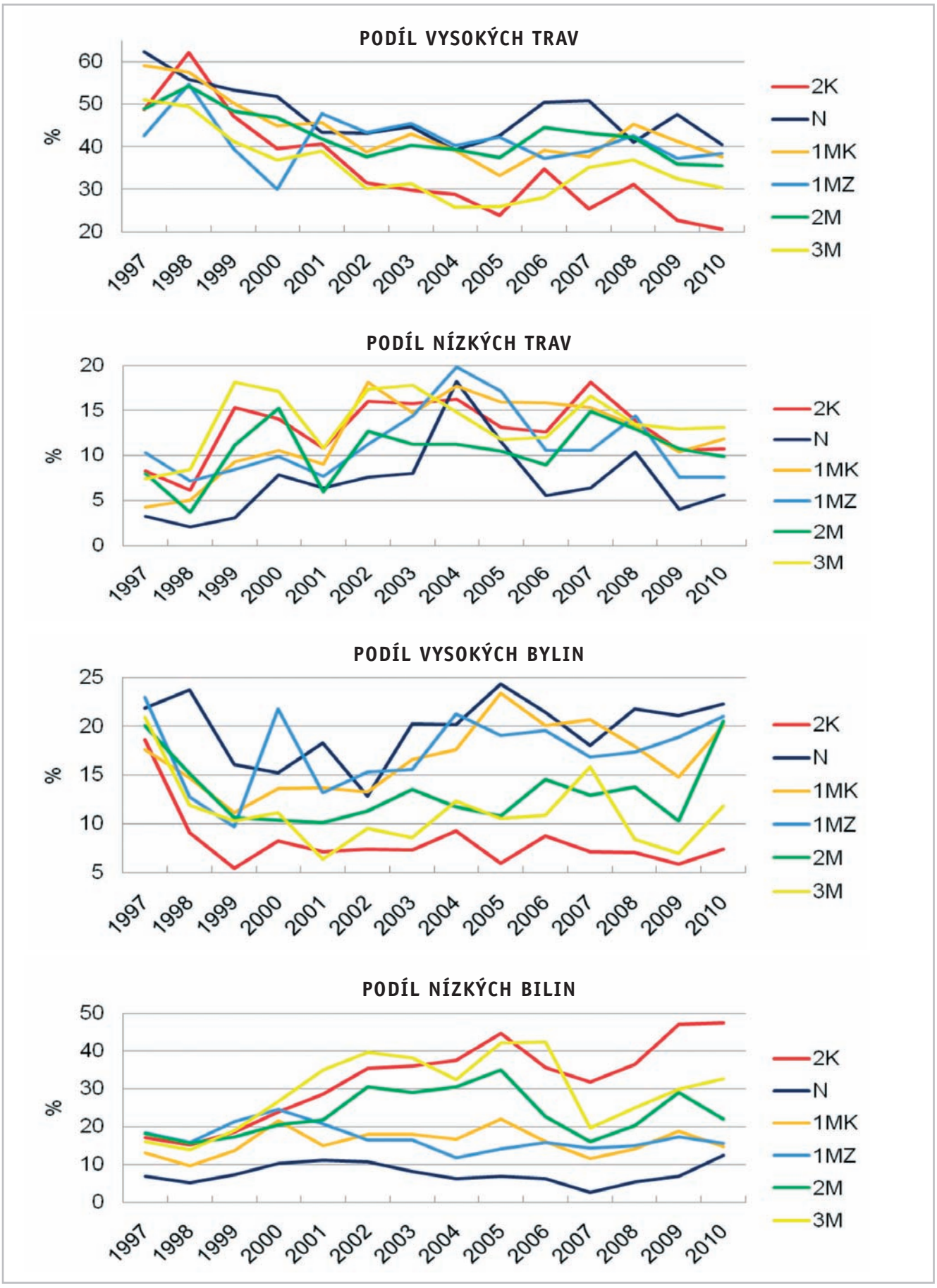
Představuje alternativní způsob obhospodařování travních porostů, při kterém je strojově většina nadzemní biomasy oddělena od strniště, rozdrcena a rozhozena pokud možno rovnoměrně zpět na strniště.

Mulčování je využíváno:
- jako nejlevnější způsob údržby travních porostů, které nejsou hospodářsky využívány pastvou nebo sečením,
- pro potlačení zarůstání travního porostu náletem dřevin nebo na omezení dominantních druhů rostlin,
- pro odstraňování nedopasků a roztírání výkalů na pastvině

V následujících odstavcích jsou stručně uvedeny poznatky z našich dlouhodobých pokusů, kde byl sledován vliv použitých způsobů extenzivního obhospodařování včetně mulčování na druhovou pestrost, skupiny rostlin (funkční skupiny) a rozklad biomasy travních porostů.
V našich experimentech na trvalých travních porostech v podhorské oblasti Jizerských hor bylo každoročně hodnoceno botanické složení, přičemž byly zjišťovány změny v pokryvnosti jednotlivých rostlinných druhů při různých způsobech obhospodařování. Pokusy probíhaly na polopřirozených mezofilních porostech s dominancí kostřavy červené, jedná se o jeden z nejběžnějších typů louky v podhorských podmínkách.

Na základě průměrné výšky udávané v popisu rostlinných druhů (vyšší nebo nižší než 0,5 m) a morfologických znaků jsme rozčlenili jednotlivé druhy do funkčních skupin na vysoké trávy, nízké trávy, vysoké byliny a nízké byliny.
Z výsledků našich pokusů vyplývá, že při ponechání porostů ladem a nízké četnosti obhospodařování (seč, mulčování) se daří zejména vzrůstným dvouděložným druhům (graf 1 – *strana 16*), jako jsou kerblík lesní, kopřiva dvoudomá, pcháče, širokolisté šťovíky, svízel bílý, vratič obecný, apod. Při větší frekvenci obhospodařování naopak tyto druhy většinou ustupují, širokolisté šťovíky ale v porostu prosperují i při vyšší četnosti sečení či mulčování. Podobné trendy jako u bylin jsme zaznamenali i u vysokých trav, jejichž podíl v porostu klesal s rostoucí intenzitou obhospodařování (seč, mulčování).

Mulčování



Graf 1 – Pokryvnost funkčních skupin rostlin při různých způsobech obhospodařování (lokalita Mníšek u Liberce)
2K – 2x ročně sklízený porost, N – neobhospodařovaný porost, 1MK – 1x ročně mulčovaný v květnu, 1MZ – 1x mulčovaný v září, 2M – 2x mulčovaný, 3M – 3x mulčovaný porost.

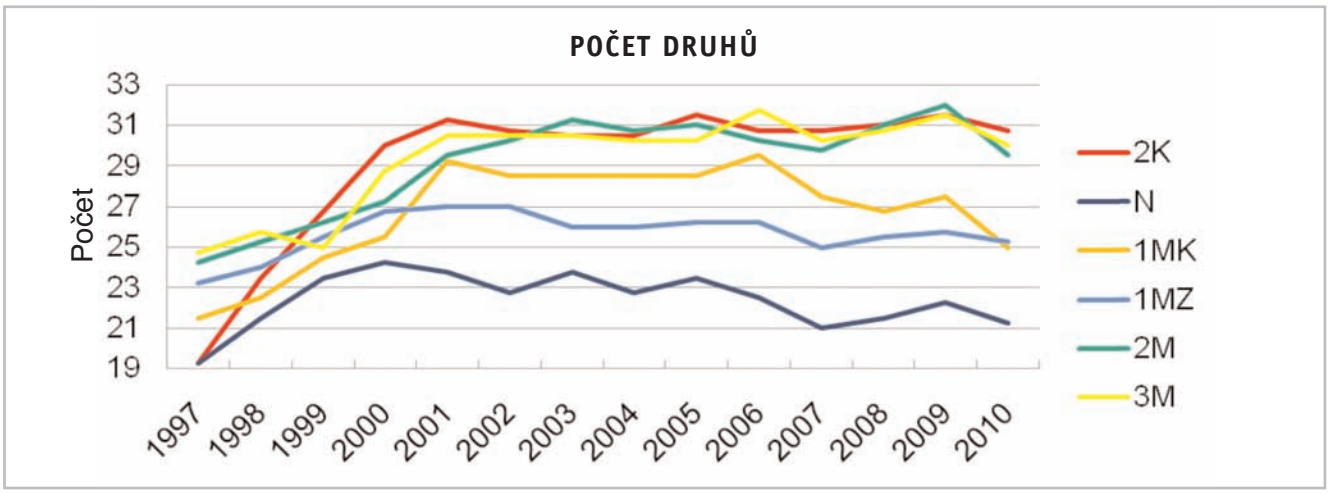
Např. psárka luční, ovsík vyvýšený, pýr plazivý, aj. vysoké travní druhy byly nejvíce zastoupeny v porostech ponechaných ladem nebo mulčovaných pouze jednou ročně. Nízké druhy bylin a zejména druhy vytvářející přízemní růžice listů, popř. plazivé rostliny, zvyšovaly podíl v porostech při rostoucí frekvenci hospodaření. Nejvíce viditelné byly rozdíly např. u jetele plazivého, který na neobhospodařovaných porostech prakticky vymizel, naopak na 2 – 3x mulčovaných a na 2x ročně sklízených porostech dosahoval pokryvnosti až 30 %. Podobně v porostech reaguje např. jitrocel kopinatý, pampeliška lékařská, pampeliška srstnatá, sedmikráska, prasetník kořenatý, apod. Časté odstraňování nadzemní hmoty pomáhá těmto nízkým druhům v soutěži o světlo s konkurenčně zdatnějšími vysokými druhy.

Při botanickém snímkování byl hodnocen i počet druhů, který vyjadřuje celkovou druhovou bohatost porostů při jednotlivých způsobech obhospodařování. Z výsledků byla evidentní průkazná závislost na četnosti obhospodařování, kdy při ponechání ladem zůstával počet druhů víceméně stejný, naproti tomu se vzrůstajícím počtem mulčování či sečení stoupal i počet druhů. Zhruba po pěti letech se počet druhů téměř ustálil a s menšími výkyvy se udržuje na téměř stejné úrovni (graf 2).

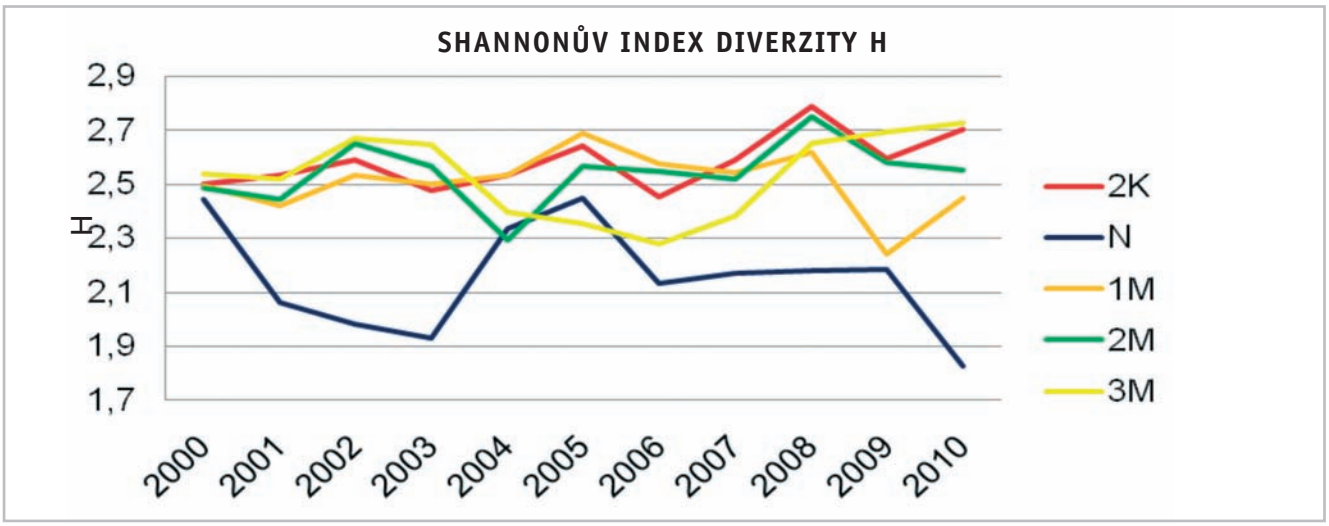
Kromě celkové druhové bohatosti byly v našich pokusech sledovány také změny druhové pestrosti rostlin (biodiverzity) vyjádřené např. pomocí Shannonova indexu diverzity. Tato charakteristika zohledňuje jak celkový počet druhů, tak i jejich podíl v porostu. Z hlediska diverzity je totiž důležité, jaká je rovnoměrnost zastoupení jednotlivých druhů v porostu. Z našich výsledků vyplývá, že u neobhospodařovaných porostů v průběhu experimentu index s dočasnými výkyvy víceméně klesal, tj. v porostu převládlo několik konkurenčně zdatných druhů a ostatní druhy měly jen minimální pokryvnost –

Foto nahoře: Pokusné stanoviště v Mníšku u Liberce, kde se od roku 1997 sleduje vliv různých způsobů obhospodařování na mimoprodukční funkce travního porostu.

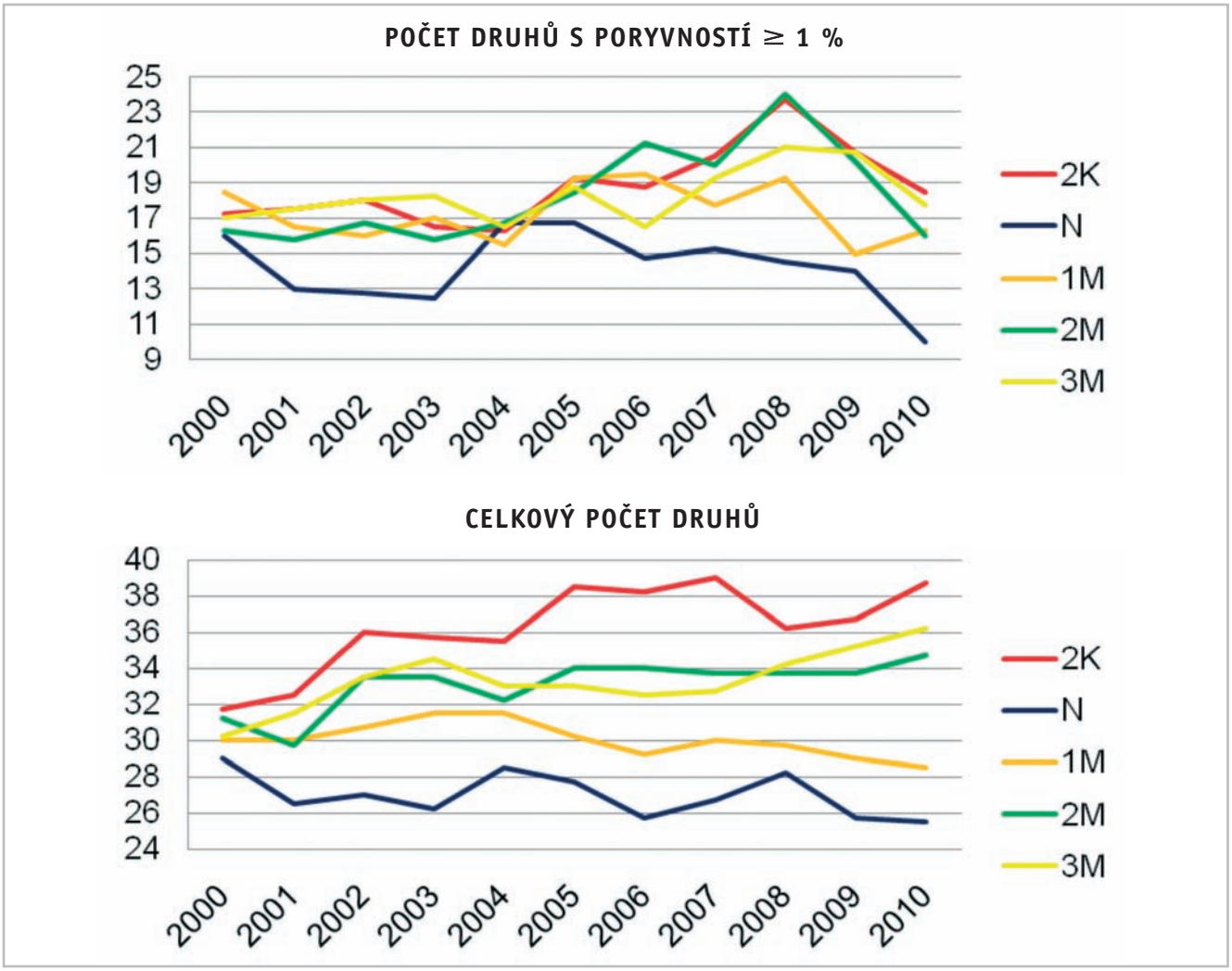
Foto dole: Pokusné stanoviště ve Filipově.



Graf 2 – Celkový počet rostlinných druhů (na plochu 35 m^2) (lokalita Mníšek u Liberce)



Graf 3 – Druhová biodiverzita při různých způsobech obhospodařování (lokalita Filipov)



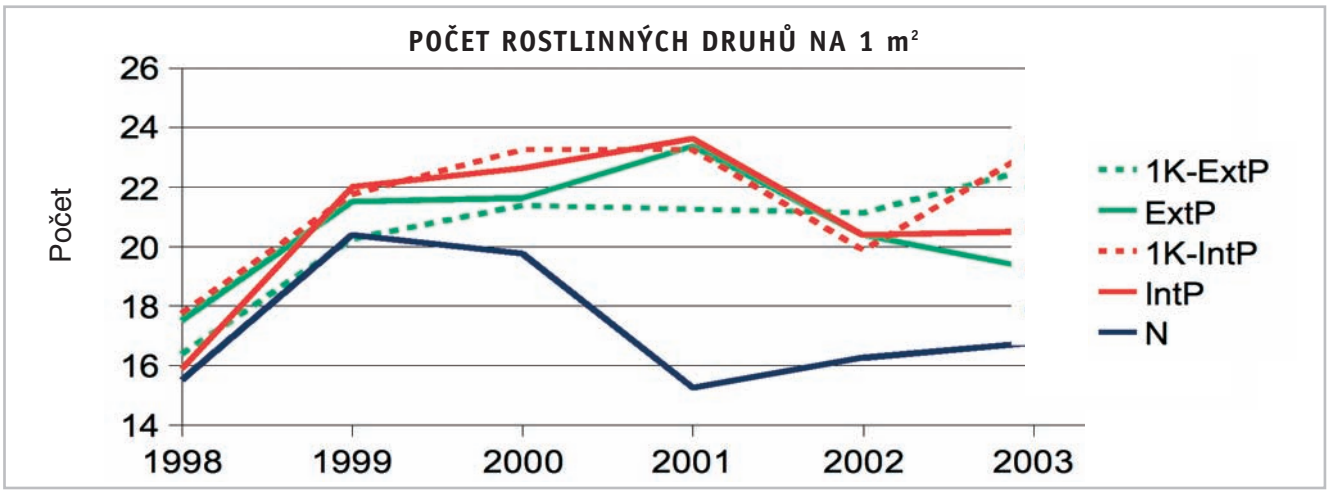
Graf 4 – Počet druhů s pokryvností 1% a celkový počet druhů (na 50 m^2; lokalita Filipov)

často menší než 1 % (graf 3 a 4). Naproti tomu na vícekrát ročně obhospodařovaných porostech (sečených i mulčovaných) index diverzity zhruba osciloval kolem počáteční hodnoty popř. i mírně stoupal. Z toho vyplývá, že pro udržení biodiverzity většiny travních porostů je nutné pravidelné obhospodařování.

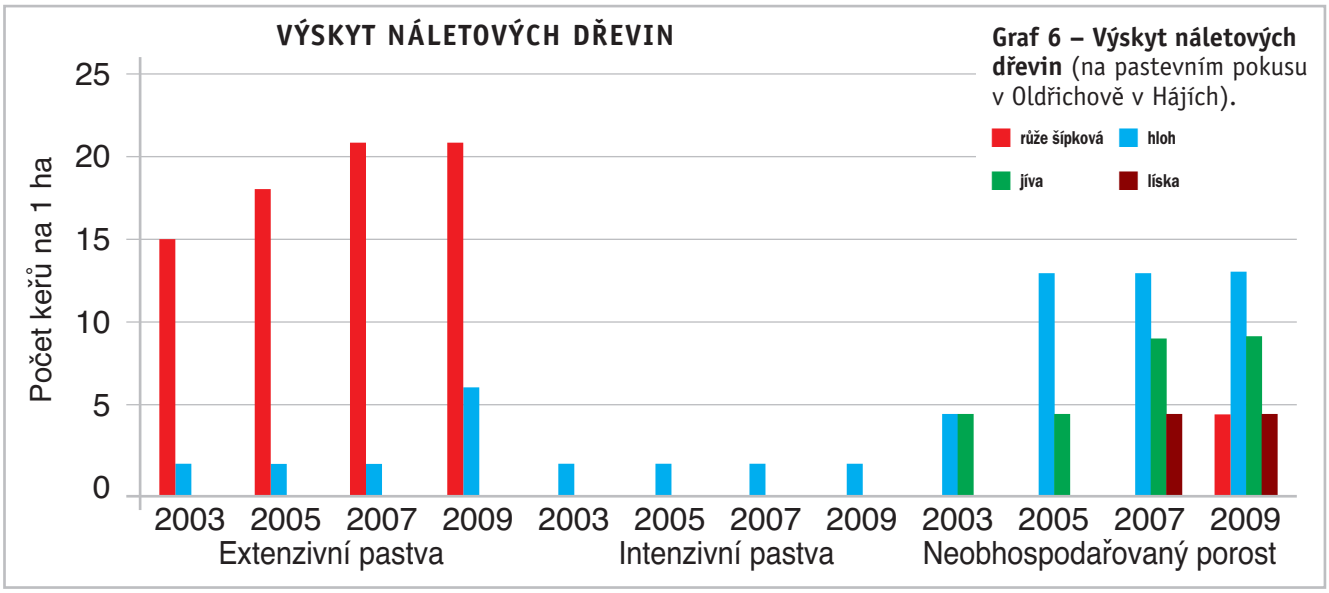
V našich pastevních pokusech byl sledován vliv intenzity kontinuální pastvy na druhovou pestrost porostů. Po šesti letech nebyl zjištěný téměř žádný rozdíl mezi intenzivně a extenzivně spásanými porosty, v pozdějším období, které není zaneseno v obrázku, byl zaznamenán mírný vzestup počtu

Rozdíl mezi neobhospodařovaným (vlevo) a 2x ročně sklízeným porostem (vpravo) na pokusné ploše Filipov. Z obrázku je zřejmý velký podíl vysokých plevelných druhů na úhoru.

druhů na extenzivně spásané pastvině (graf 5). Osvědčil se i systém obhospodařování, kdy je píce v červnu posečena a sklizena a otavy jsou následně přepásány. Také mulčování v červnu a následné spásání mělo na porost pozitivní vliv. Na v červnu sečených či mulčovaných plochách, které slouží pro rozšíření pastevní plochy v druhé polovině pastevní sezóny, kdy je nedostatečný nárůst píce, každoročně vykvétají i orchideje – vemeníky zelenavé (*Platanthera chlorantha*).



Graf 5 – Změny počtu rostlinných druhů při různých systémech pastvy jalovic (1K – ExtP = 1.seč v červnu, následná extenzivní pastva, 1K-IntP = 1.seč v červnu, následná intenzivní pastva, ExtP = extenzivní pastva, IntP = intenzivní pastva, N = neobhospodařovaný porost)



Graf 6 – Výskyt náletových dřevin (na pastevním pokusu v Oldřichově v Hájích).

Vemeník zelenavý

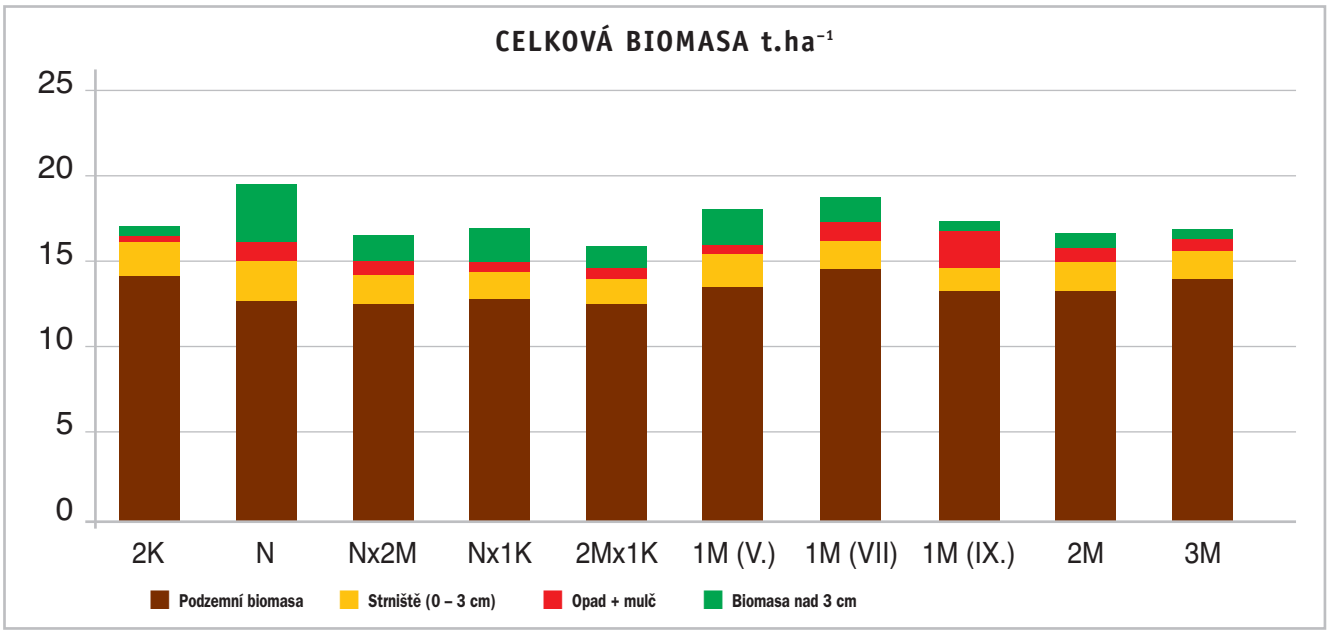
„Litter bags“

Na opuštěných a extenzivně obhospodařovaných travních porostech se často rozšiřují náletové dřeviny, jako jsou břízy, olše, vrby, šípkové růže, hlohy apod. Na naší pokusné pastvině byly zaznamenány růže, hlohy, jívy a lísky. Z přiloženého grafu je patrné, že na neobhospodařovaných plochách a na extenzivně spásaných porostech se postupně zvyšuje počet těchto křovin (graf 6 *na str. 19*). Proto je vhodné zejména na extenzivně spásaných porostech občas posekat nebo zmulčovat nedopasky, popř. vyřezat větší keře.

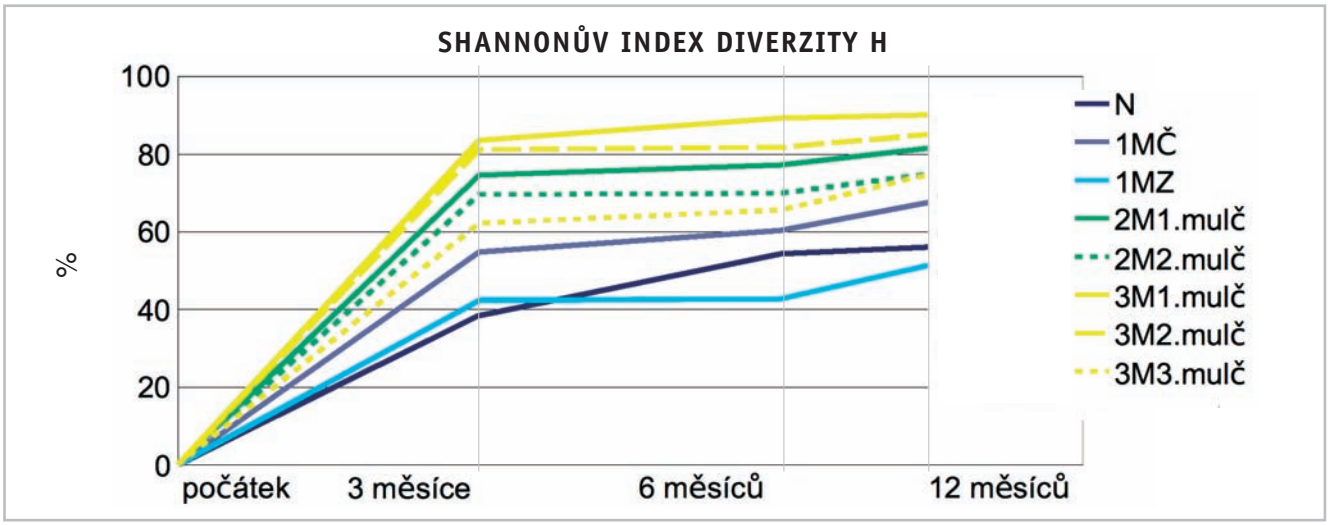
V našich pokusech bylo také sledováno, jak se liší jednotlivé způsoby obhospodařování ve svých účincích na vertikální distribuci biomasy. Množství hmoty se samozřejmě u jiných typů porostů různí a mohou být i odlišné proporce. Při každoročním podzimním měření jsme zjistili, že největší část biomasy se nachází pod povrchem země (graf 7). Kořeny a podzemní části rostlin tvořily až přes 70% celkové rostlinné hmoty, v přepočtu až 14 t sušiny.ha^{-1}. Nadzemní hmota do výšky 3 cm (strniště) tvořila od 7 do 10 % celkové biomasy, nejhustší strniště bylo zjištěno u dvakrát ročně sklízeného porostu, nejmenší podíl jsme zaznamenali u porostu mulčovaného 1x ročně na konci září. Nejvíce nás zajímala část odumřelé rostlinné biomasy, která zůstává na konci vegetace v porostu – jedná se o nerozložený rostlinný opad a u mulčovaných porostů také nerozložená mulčovaná hmota. Množství se u jednotlivých způsobů hospodaření velmi liší. Nejmenší podíl je samozřejmě na porostech sklízených, kde je posečená biomasa i s částí přirozeného opadu odvážena. Nejvíce nerozložené hmoty (přes 2 t sušiny.ha^{-1}) jsme zjistili na porostech mulčovaných 1x ročně v září, kde se mulčovaná hmota nemohla do konce vegetace rozložit. Velké množství nerozložené hmoty zůstává také při mulčování 1x v červenci nebo při ponechání porostu ladem (v průměru okolo 1,2 t.ha^{-1}).

Rychlost rozkladu mulčované hmoty jsme experimentálně testovali pomocí metody „Litter – Bags“, kdy jsme nechávali navážené množství mulčované hmoty v síťovaných sáčcích rozkládat na povrchu půdy mezi trsy rostlin. Po 3, 6 a 12 měsících byly zjištěny úbytky hmoty. Rychlost rozkladu je velmi ovlivněna termínem mulčování. Zatímco při jarních termínech mulčování (květen, červen) je během prvních 3 měsíců rozloženo přes 3/4 množství hmoty, u letních a podzimních termínů to už je pouze okolo 1/2 hmotnosti (graf 8). Rychlost rozkladu ovlivňuje také stav porostu, starší sušší porost se rozkládá mnohem pomaleji než mladší „šťavnatý“ porost otav. U mulčovaných porostů bylo za rok rozloženo 60 – 90 % hmoty. Dekompozice biomasy je ale ve skutečnosti rychlejší, protože při testech v sáčcích je omezen destruktivní vliv srážkové vody

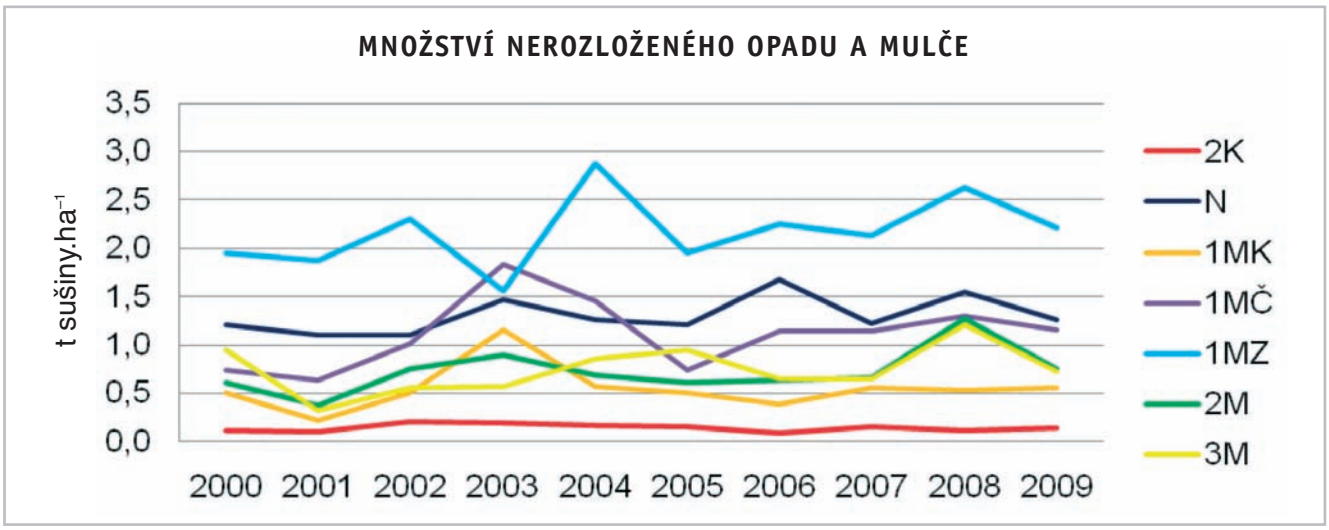
<
Na extenzivní pastvině se během let zvýšil počet náletových dřevin, zejména růží šípkových a hlohů.



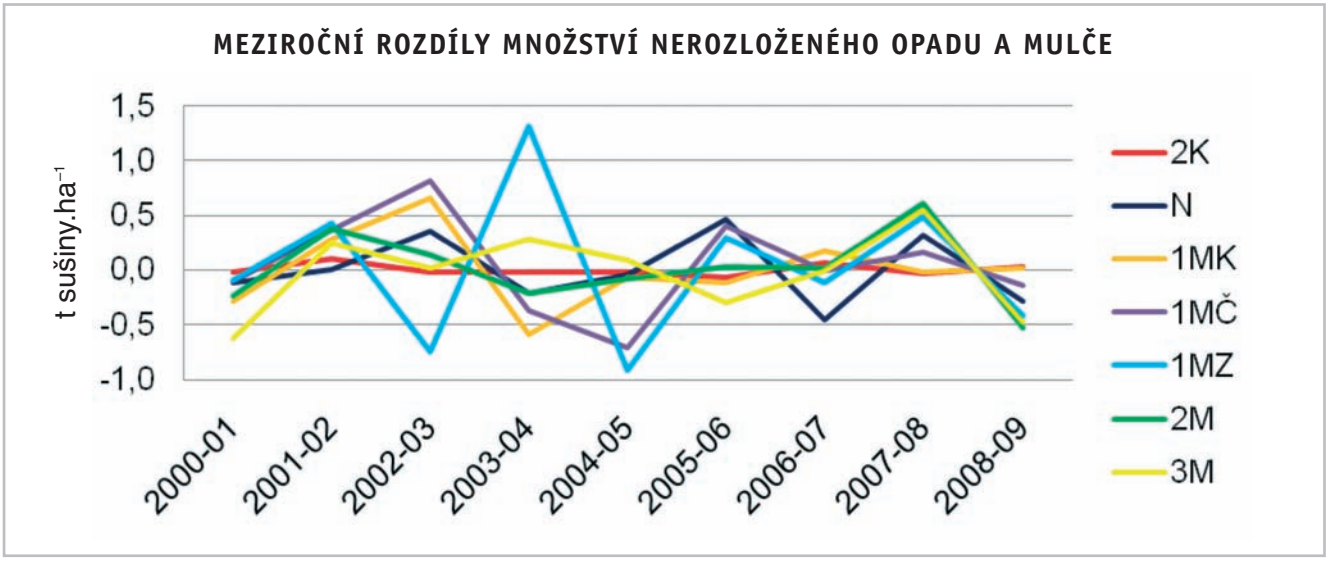
Graf 7 – Struktura celkové biomasy na konci vegetační sezóny při různých způsobech obhospodařování, vč. různých termínů mulčování (čísla v závorkách u varianty 1M značí měsíc, kdy je mulčování prováděno)



Graf 8 – Rychlost rozkladu rostlinné biomasy stanovená metodou „Litter bags“ při různých frekvencích a termínech mulčování



Graf 9 – Množství nerozloženého rostlinného opadu a mulče na konci vegetačního období



Graf 10 – Meziroční rozdíly v množství nerozloženého rostlinného opadu a mulče vždy na konci vegetačního období

a větru a také přístup větších rozkládačů, jako jsou larvy hmyzu, žížaly, apod.

Zjišťovali jsme proto, jaký je průměrný meziroční nárůst množství nerozložené hmoty (graf 9 a 10). Během 9 let sledování byla nejmenší akumulace opadu na 3x ročně mulčovaném porostu, kde byl v průměru zaznamenán dokonce úbytek nerozložené hmoty (–0,02 t.ha^{-1}), dále na sklízeném porostu, kde ročně přibývalo asi 0,003 t sušiny.ha^{-1}, zatímco největší nárůst byl zaznamenán u porostů mulčovaných 1x ročně v letním a podzimním termínu (0,046, resp. 0,028 t.ha^{-1}). Poměrně nízký meziroční nárůst opadu byl zjištěn u porostu neobhospodařovaného (0,006 t.ha^{-1}), zde je však velký problém s velkým množstvím stařiny, která zůstává připojena k rostlinám, tudíž se nedá zahrnout do opadu. Ve skutečnosti je proto množství odumřelé a nerozložené hmoty na travních úhorech mnohem větší. U 2x ročně mulčovaných porostů byl průměrný meziroční nárůst opadu asi 0,015 t.ha^{-1}.

7. Závěr

Na základě výsledků našich dlouholetých pokusů s mulčováním travních porostů můžeme vyvodit následující zásady a doporučení.

- Je třeba zdůraznit, že mulčování je pouze náhradní způsob obhospodařování a nemůže trvale nahradit pastvu ani sečení.
- Mulčování by mělo být prováděno dostatečně dlouhou dobu před vytvořením semen nežádoucích a plevelných druhů rostlin přítomných v porostu, aby nedošlo k jejich dozrání a vysemenění.
- Jestliže je mulčování použito k obhospodařování TTP, doporučuje se provádět alespoň 2x ročně. Tam, kde se vyskytují šťovíky, pcháče a jiné obtížné plevele, je potřeba mulčování opakovat včas, protože semena můžou dozrávat i v otavách.
- Mulčování se nedoporučuje pro údržbu travních porostů, kde se rostlinná biomasa pomalu rozkládá, tj. není vhodné v případě teplomilných trávníků (nedostatek vlhkosti), ale také u horských smilkových trávníků (rozkladné procesy zpomaluje nízká teplota). Dále se mulčování nedoporučuje u oligotrofních (nízká zásoba dostupných živin v půdě) travních porostů, protože po mulčování uvolněné živiny z rozkladu mulče zvýší obsah živin v půdě a následně změní druhovou skladbu porostů
- **Jako naprosto nevhodné se jeví použití mulčování jednou ročně na konci vegetace.** Mulčovaná hmota se v důsledku nižších podzimních teplot nestačí do zimy rozložit a v průběhu let dochází k větší akumulaci nerozloženého opadu na půdním povrchu. Také botanické složení je tímto způsobem negativně ovlivněno, převládají podobně jako na zeleném úhoru rostlinné druhy s velkou konkurenční schopností – většinou se jedná o plevelné a ruderální druhy, jako např. již zmiňované pcháče, šťovíky, dále kopřivy, vratič, pelyněk černobýl, apod.

Z hlediska mimoprodukčních funkcí (zachování biodiverzity, filtrace vod, tvorba a rozklad biomasy) se dlouhodobě osvědčují následující systémy:

- Kontinuální nebo rotační pastva s nízkým zatížením pastviny
- Sečení a odklízení hmoty 2x ročně (červen, srpen)
- Mulčování 2x ročně (červen, srpen)
- Střídání mulčování a odklízení biomasy (1. rok 2x mulčování a 2. rok seč s odklizením hmoty)

Použitelné je také sečení či mulčování v červnu a přepasení na konci léta nebo na začátku podzimu. Dobré výsledky byly dosaženy i při mulčování 3x ročně, jenže tento způsob je ekonomicky náročnější ve srovnání s ostatními systémy.

Ačkoliv výzkum byl prováděn pouze na pokusných stanovištích v podhorské oblasti Jizerských hor, jednalo se o relativně hojný typ TTP rozšířeného po celém území České republiky, proto závěry mohou být platné na relativně velké území.
Chtěli jsme upozornit na možnosti a také problémy, které mohou vzniknout při mulčování a obecně při extenzivním obhospodařování. Pro velmi vlhká nebo naopak suchá stanoviště naše výsledky platí v omezené míře, nebo nejsou vůbec použitelné.

Pro rozhodnutí, jaký způsob obhospodařování uplatňovat na porostech, je vždy potřeba vzít do úvahy druh společenstva, půdní, hydrologické a klimatické podmínky stanoviště, zásobu živin v půdě, zaplevelení a v neposlední řadě je důležité také zohlednit způsoby obhospodařování daného pozemku v minulosti.

II. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Publikace navazuje na certifikovanou metodiku „Modifikovaná pratotechnika trvalých travních porostů – mulčování“ (Fiala, 2007), kterou doplňuje zejména o aspekt biodiverzity a rozkladu biomasy extenzivně obhospodařovaných porostů včetně pastevních porostů. Závěry a doporučení vycházejí z dlouhodobých experimentálních prací, které nejsou zaměřeny pouze na možnosti využití mulčování jako náhradního způsobu hospodaření, ale také na další způsoby extenzivního hospodaření využitelných pro zemědělskou praxi. Vycházíme z potřeby individuálního posouzení vhodnosti managementu z hlediska různorodosti společenstev, zaplevelení a daných přírodních podmínek stanovišť.

III. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika bude uplatňována v zemědělských podnicích i organicky hospodařících farmách, předložené poznatky a údaje jsou použitelné pro státní správu i pro studenty a pedagogy středních i vysokých škol.

Zarůstání luk a bývalých polí náletovými dřevinami pokračuje i v současnosti.

IV. ODKAZY NA PUBLIKOVANÉ VĚDECKÉ PRÁCE

Gaisler J., Pavlů V. & Hejcman M. (2006): Effect of mulching and cutting on weedy species in an upland meadow. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XX: 831-836.

Gaisler J., Pavlů V. & Hejcman M. (2008): Effect of different defoliation practices on weeds in an upland meadow. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XXI: 541-546.

Gaisler J., Hejcman M. & Pavlů V. (2004): Effect of different mulching and cutting regimes on the vegetation of upland meadow. *Plant Soil and Environment,* 50: 324-331.

Gaisler J., Hejcman M. & Pavlů V. (2004): Effect of different management on the botanical composition of permanent grassland. *Grassland Science in Europe*, 9: 849-851.

Gaisler J., Pavlů V. & Hejcman M. (2006): Effect of mulching frequency on the botanical composition of sward. *Grassland Science in Europe*, 11: 134-136.

Pavlů V., Hejcman M., Pavlů L., Gaisler J., Nežerková P. & Meneses L. (2006): Changes in plant densities in a mesic species-rich grassland after imposing different grazing management treatments, *Grass and Forage Science*, 61: 42-51.

Pavlů V., Hejcman M., Pavlů L. & Gaisler J. (2007): Restoration of grazing management and its effect on vegetation in an upland grassland. *Applied Vegetation Science*, 10: 375-382.

Pavlů V., Gaisler J., Hejcman M. & Pavlů L. (2006): Effect of different grazing system on dynamics of grassland weedy species. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XX: 377-383.

Pavlů V., Gaisler J., Hejcman M. & Pavlů L. (2008): Effect of different grazing intensity on weed control under conditions of organic farming. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Special Issue XXI: 441-446.

Pavlů V., Hejcman M., Pavlů L. & Gaisler J. (2003): Effect of rotational and continuous grazing on vegetation of an upland grassland in the Jizerske hory mts., Czech Republic. *Folia Geobotanica*, 38: 21-34.

Pavlů V., Hejcman M., Pavlů L., Gaisler J. & Nežerková P. (2006): Effect of continuous grazing on forage quality, quantity and animal performance. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 113: 349-355.

Pavlů V., Hejcman M., Pavlů L., Gaisler J., Nežerková P. & Guerovich Andaluz M. (2005): Vegetation changes after cessation of grazing management in the Jizerské Mountains (Czech Republic). *Annales Botanici Fennici*, 42: 343-349.

V. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

Fiala J. (2007): Modifikovaná pratotechnika trvalých travních porostů – mulčování. Metodika pro praxi. VÚRV, v.v.i. Praha, 28 pp.

Gaisler J. & Pavlů V. (2009): Effect of different mulching regimes on rate of decomposition of above-ground biomass. *Grassland Science in Europe*, 14: 117-119.

Gaisler J., Pavlů V. & Pavlů L. (2010): Survival of *Rumex* seedlings under different management in upland grassland. *Grassland Science in Europe*, 15: 687-689.

Chytrý M. [ed.] (2007): Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace. Academia Praha. 526 pp.

Kubát K., Hrouda L., CHrtek J., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J., [eds](2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.

Laser H. (2002): Long-term and short-term effects of undisturbed plant succession, mulching, and meadow utilisation on the botanical diversity in a moist *Arrhenatherion elatioris*. *Grassland Science in Europe*, 7: 807-809.

Lexa M. & Krahulec F. (2000): Vliv mulčování na rozkladné procesy a druhové složení horských luk v Krkonoších. *Opera Concortica*, 36: 571-577.

Mašková Z., Doležal J., Květ J. & Zemek F. (2009): Long-term functioning of species- rich mountain meadow under different management regimes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 132: 192-202.

Mikulka J., Pavlů V., Skuhrovec J. & Koprdová S. (2009): Metody regulace plevelů na trvalých travních porostech. Uplatněná certifikovaná metodika pro praxi. VÚRV, v.v.i. Praha, 40 pp.

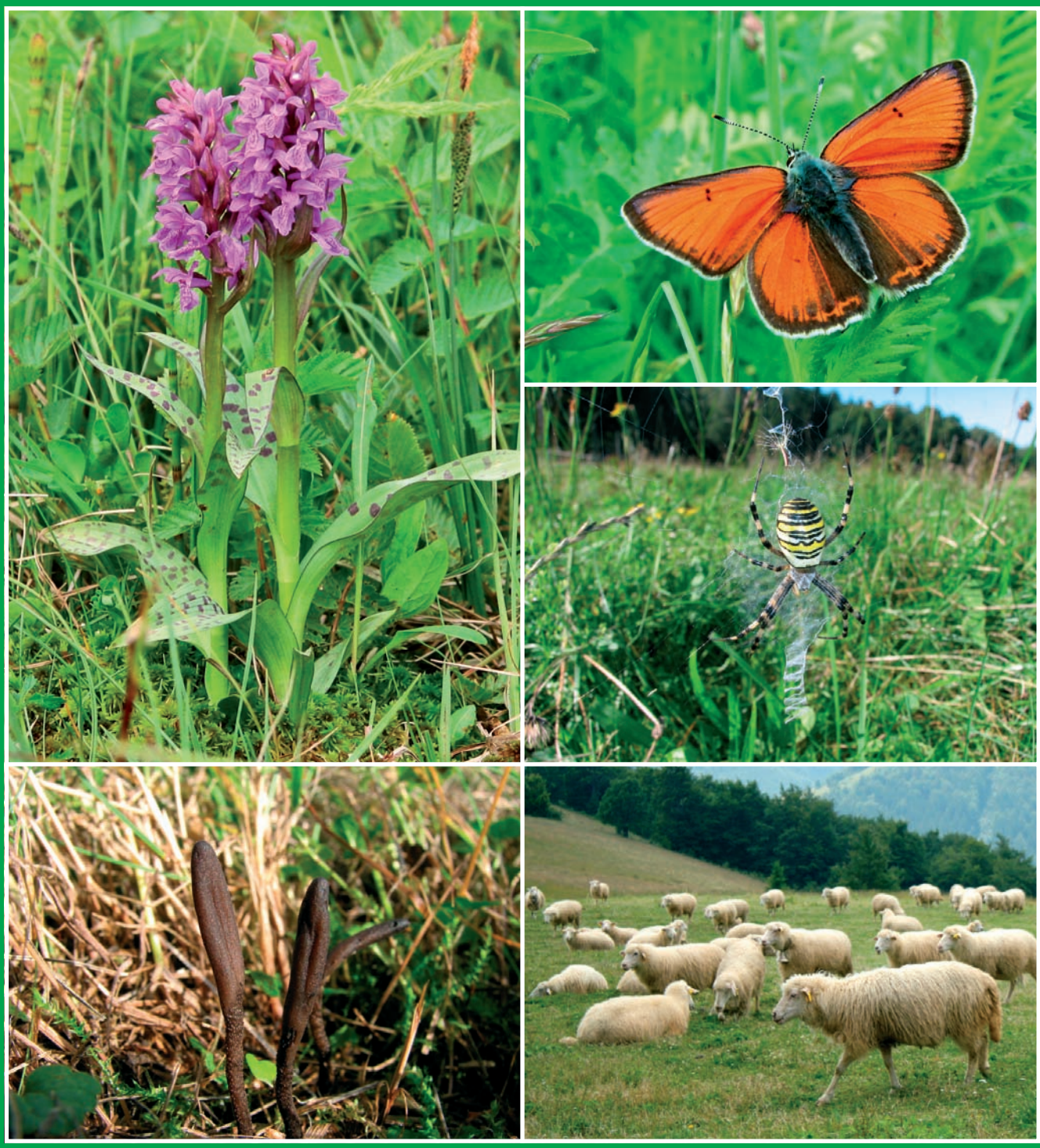
Mládek J., Pavlů V., Hejcman M. & Gaisler J. [eds.] (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. VÚRV Praha, 104 pp.

Pavlů V. [ed.] (2002): Pastvinářství. Asociace soukromého zemědělství ČR a VÚRV Praha. 96 pp.

Petříček V. [ed.] (1999): Péče o chráněná území I. Nelesní společenstva. AOPK ČR Praha. 451 pp.

Rychnovská M., Balátová E., Úlehlová B. & Pelikán J. (1985): Ekologie lučních porostů. Academia Praha, 291 pp.

Ryser P., Langenauer R. & Gigon A. (1995): Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regimes. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 30: 157-167.



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně
2010