**Regulace plevelů v trvalých travních porostech**

**Ing. Jan Štrobach, Ph.D.**

**Úvod do problematiky**

Zaplevelení trvalých travních porostů je značně problematické. Celá řada rostlinných druhů je přirozenou součástí trvalých travních porostů a plevely se stávají nežádoucími druhy při přemnožení (HRON a KOHOUT 1986). Zaplevelení luk a pastvin je významný problém především v oblastech, kde se v minulosti přistoupilo k jejich intenzivnímu využívání. Intenzivní nadměrné dlouholeté pastvení s rychloobnovami travních porostů narušilo stabilitu rostlinných společenstev. Druhové spektrum rostlinných druhů se vlivem intenzivního využívání postupně zužovalo. Významně se na zaplevelení projevilo hnojení luk a pastvin a to jak průmyslovými, tak statkovými hnojivy (MIKULKA a kol. 2009). Naopak k zaplevelení trvalých travních porostů dochází i tam, kde dochází k útlumu obhospodařování travních porostů, jako se tomu stalo po socioekonomických změnách ve společnosti po r. 1989, kdy většina ploch trvalých travních porostů v horských a podhorských oblastech zůstala bez obhospodařování (MIKULKA a kol. 1999).

S nízkými stavy skotu poklesl produkční význam trvalých travních porostů. Přesto tato poměrně velká rozloha travních porostů musí být pravidelně ošetřována, aby nedocházelo k degradaci travních porostů a nárůstu zaplevelení. Údržba spočívá především v sečení, mulčování, popř. pastvě. Provádějí-li se tyto zásahy ve správnou dobu, riziko zaplevelení trvalých travních porostů se snižuje. Mezi nejvýznamnější plevele patří především širokolisté šťovíky (zejména *Rumex crispus* a *R. obtusifolius*), bodláky (především *Carduus acanthoides*), pcháče (především *Cirsium arvense*, *C. heterophylum*, *C.* *oleraceum* aj.) a další plevelné rostliny, jako je např. *Taraxacum sect. ruderalia*. V případě výskytu těchto plevelů je nutné provést důsledná agrotechnická opatření nebo ve výjimečných případech aplikovat herbicidy. Velkým problémem na loukách i pastvinách jsou nadále náletové dřeviny (bříza, olše, javory, pajasan žláznatý aj.) (KNEIFELOVÁ a MIKULKA 2003), které jsou indikátorem nízké intenzity obhospodařování trvalého travního porostu.

**Hlavní faktory ovlivňující zaplevelení trvalých travních porostů**

Důležitou roli v ovlivnění druhového složení trvalých travních porostů a zaplevelení hrají způsoby obhospodařování, jako je **mulčování**, **sečení**, **pastva** a **hnojení**. Samostatnou kapitolou jsou travní porosty vystavené sukcesy bez obhospodařování. Mezi základní způsoby obhospodařování produkčních ploch trvalých travních porostů řadíme sečení a pastvu. K udržování trvalých travních porostů bez tržní produkce se v současné době hojně využívá mulčování (GAISLER a kol. 2006). V mnoha případech lze travní porosty využívat kombinovaně. Pro zajištění dostatečné produkce a kvality píce, se provádějí další zásahy jako je hnojení, vápnění, orební obnova a přísev. Podle PAVLŮ a kol. (2006c) se změnami způsobu obhospodařování dochází ke změnám botanického složení. Různé způsoby využívání travních porostů vždy poškozují některé druhy více, jiné méně.

Pasení, sečení, popř. mulčování (MOOG a kol. 2002) má negativní dopad na některé především konkurenčně silnější druhy a tím poskytuje možnost uplatnění i druhům konkurenčně slabším, které jsou v neobhospodařovaných porostech potlačovány. V případě sečení dochází také k výraznému snížení živin v půdě. Velký vliv na změnu struktury porostu má nejen způsob obhospodařování, ale i správně zvolený termín zásahu vzhledem k druhovému složení porostu (HELSTROM a kol. 2006).

Způsoby využívání travních porostů současně ovlivňují druhové složení a výnosnost. Význam správného využívání trvalého travního porostu se dříve spojoval obvykle s vyšší intenzitou hnojení a s požadavky na kvalitu píce (PETŘÍK a kol. 1987). V současné době se klade důraz na biodiverzitu a požadavky ochrany životního prostředí (SLAVÍKOVÁ a KRAJČOVIČ 1996). Proto druhy dříve považované za významné plevele trvalých travních porostů jsou dnes považovány za jejich přirozenou součást. Absence obhospodařování trvalého travního porostu vede většinou ke snížení počtu rostlinných druhů (BAKKER 1989, SMITH a RUSHTON 1994), kde druhová rozmanitost rostlinného krytu v travních porostech klesá s rostoucím časem po skončení hospodaření (HANSSON 2000, WAHLMAN a MILBERG 2002).

Pastva a pastevní systémy

Pastva hospodářských zvířat sehrála podstatnou roli ve formování naší krajiny od počátku zemědělství (neolit, 5300-4300 př. n. l.) až do současnosti (HEJCMAN a kol. 2006). Systémy kontinuální extenzivní pastvy s masným skotem nebo ovcemi hrají důležitou úlohu ve využívání trvalých travních porostů v Evropě. Systém je charakteristický tím, že nevyžaduje mnoho vstupů tzn. práce a kapitálu, proto v současné době může být pastva po sečném využití travního porostu zajímavou alternativou pro udržování druhově bohatých trvalých travních porostů (OPPERMAN a LUICK 1999). Je levnější ve srovnání se sečením a následným zachováním píce (ISSELSTEIN a kol. 2005).

Existuje několik pastevních systémů, které FRAME (1992), MLÁDEK a kol. (2006) rozdělují na dvě základní skupiny a to na kontinuální a rotační, které představují dva protipóly v pastevním obhospodařování. Další techniky pastvy jsou pouze jejich variacemi.

A) Kontinuální pastva představuje nepřetržité pasení zvířat během roku nebo pastevní sezóny na jedné pastvině (oplůtku).

Kontinuální pastva - extenzivní (volná) je zcela původním způsobem neregulovaného využití přírodních, málo výnosných porostů. Tento způsob je obvykle uplatňován na polopřirozených horských pastvinách se zatížením 0,5-1,0 DJ/ha.

Kontinuální pastva - intenzivní (jednooplůtková) je vysoce produktivní a je uplatňována na kvalitních, výnosových porostech. Zvířata jsou během pastevní sezóny na jedné pastvině (oplůtku). Na rozdíl od předchozího systému je zde výrazně vyšší zatížení pastviny a odpovídá 1,5- 3,0 DJ/ha, které se mění podle nárůstu píce změnou plochy pastviny nebo počtu zvířat.

B) Rotační pastvouse rozumí spásání dvou a více ploch (oplůtků), kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání porostu. Doba spásání pastviny je závislá na době obrůstání porostu, na podmínkách prostředí a na počtu zvířat, který může být stálý nebo variabilní (FRAME 1992).

 V praxi je běžnou metodou hospodaření střídavé (kombinované) využití sečení s pastvou, které je z hlediska udržení kvalitního porostu nejvhodnější (BAKKER 1989).

Řada studií prokázala, že vliv pastvy na druhovou bohatost travního porostu závisí na kvalitě píce (chutnosti dominantních druhů). V případě dominantních druhů rostlin, které jsou pro hospodářská zvířata chuťově atraktivní, se vlivem selektivního spásání diverzita rostlin na lokalitě zvyšuje, v případě méně chutných dominant diverzita klesá (MLÁDEK a kol. 2006).

Odlišnost pastvy od sečného využití porostu spočívá v rozrušování povrchu spárky zvířat a v daleko větší míře utužením povrchu pastviny. Rozrušování povrchu paznehty zvířat podporuje regeneraci porostů z přechodné i vytrvalé půdní semenné banky (BEKKER 1998), vznikají mezery s obnaženou půdou, na níž se úspěšně ujímají semenáčky četných lučních druhů včetně chráněných taxonů: *Gentianella praecox* subsp. *bohemica, Pedicularis palustris, P. sylvatica, Pinguicula vulgaris* - tj. krátkověkých rostlin odkázaných na neustálou regeneraci ze semen (MATĚJKOVÁ 2001). Na paznehtech zvířat a ve výkalech jsou přenášena semena lučních druhů po pastvině (*Pedicularis sylvatica, Calluna vulgaris, Campanula rotundifolia* aj. (BAKKER 1989). Příkladem je také historické rozšíření hořečků z čeledi hořečkovitých (*Gentianaceae*), které byly významnými druhy při osídlovaní míst s narušeným půdním povrchem při pastvě, která jim umožňovala vytvářet vhodné podmínky pro vzcházení. Dále nejsou dobytkem spásány pro vysoký obsah hořkých látek, a tím jsou zvýhodněny v konkurenci s ostatními druhy na pastvinách (KLAUDISOVÁ a HEJCMAN 2004).Pastva nepodporuje pouze chráněné druhy, ale může se podílet i na rozšiřování plevelných druhů, jako jsou širokolisté šťovíky (MIKULKA 1999).

Připastvě působí i řada dalších faktorů. Na rozdíl od sečného využití porostu má pastva selektivní charakter (jak z hlediska druhů, tak i výšky a způsobu spásání). Podle MLÁDKA a kol. (2006) jsou pastviny druhově chudší než pravidelně sečené louky. Totéž popisuje BŮČEK (2000), který uvádí, že vlivem pasení bývá v průměru o 20 – 30 % menší počet druhů než v porostu sečeném. Naopak při zavedení pastvyna plochách dříve neobhospodařovanýchdochází ke zvyšování druhové pestrosti provázené diverzifikací vegetačních typů v důsledku pravidelného odstraňování biomasy i díky tomu, že skot dává při výpasu přednost travám před dvouděložnými bylinami (MATĚJKOVÁ 2001).

Pastva v ranější růstové fázi podporuje rozvoj nízkých výběžkatých trav a jetele plazivého na úkor vzrůstných trav a ostatních bylin. Současně podporuje odnožování trav, čímž se zvyšuje hustota porostu. U sečně využívaných porostů činí celková pokryvnost 70 - 95%, u pastevních porostů je vyšší. Nadměrným sešlapáváním jsou v porostu potlačeny především dvouděložné druhy bez podzemních výběžků. Vlivem časté a intenzivní pastvy dochází k výrazným vertikálním změnám porostu, které se projevují především potlačením vysokých trav (MITCHLEY 1998).

V současné době je aktuální zavádění pastvy na dříve opuštěné nebo sečené trvalé travní porosty, především jako alternativní management v chráněných územích (HEJCMAN a kol. 2002), což je nezbytné pro předcházení přirozenému zalesnění a degradaci trvalého travního porostu (PAVLŮ a kol. 2007). V případě nedostatečné pastvy dochází ke zvyšování zastoupení náletových dřevin (PYKÄLA a kol. 2005).

Zavedením pastvy na opuštěné travní porosty dochází ihned k téměř okamžitému zvýšení hustoty trav i všech ostatních složek (jeteloviny, ostatní byliny) v travním porostu. Druh *Trifolium repens* byl v tomto případě okamžitě schopný kolonizovat a zvýšit svojí pokryvnost, zejména v intenzivně spásaných plochách již během tří vegetačních sezón (PAVLŮ a kol. 2006a).

Obecně lze říci, že potencionální výška porostu se snižuje s intenzitou pastvy. Podíl druhů s přízemní růžicí (např. *Taraxacum* spp*.*, *Hypochaeris* spp., *Plantago* spp.) a druhů s plazivým vzrůstem (např. *Trifolium repens*, *Veronica serpillifolia*) se zvyšuje s intenzitou pastvy, zatímco podíl vysokých bylin (např. *Aeogopodium podagraria*, *Galium album*, *Heracleum vulgare*, *Achillea millefolium*) se s intenzitou pastvy snižuje (MLÁDEK a kol. 2006).

Zařazením pastvy je možno obohatit nižší porostové patro o nízké výběžkaté trávy, zlepšit zapojení porostu, zvýšit podíl leguminóz, snížit často nadměrný podíl méně hodnotných dvouděložných druhů (plevelů) a dosáhnout vhodného zhutnění půdy. Tento způsob využívání travních porostů lze doporučit tam, kde z organizačních, klimatických a jiných důvodů nelze provádět sečení či mulčování.

Sečení

Sečení patří mezi tradiční způsoby využívání trvalých travních porostů (BERANOVÁ 1980, MLÁDEK a kol. 2006). Louky u nás vznikly mnohem později než pastviny. První kosy se objevují teprve kolem roku 500 př. n. l. Teprve v této době mohla začít výroba sena a vznik luk. I přesto se však zkrmování letniny udrželo souběžně ještě hodně dlouhou dobu.

Při sečení dochází k oddělení části nadzemní rostlinné biomasy od strniště v určité výšce (nejčastěji mezi 3-10 cm nad povrchem země). Sečení se provádí 1-3x ročně, což je většinou dostatečné pro zajištění optimálního poměru výnosu píce a její kvality. První seč je prováděna většinou koncem května a v červnu, další seč většinou následuje po 6-8 týdnech. Ve vyšších nadmořských výškách bývá posečení redukováno na jednu seč v červenci (MLÁDEK kol. 2006). Například mezi nejproduktivnější louky patří aluviální psárkové louky, kde by seč měla být prováděna 2x až 3x ročně v termínech zhruba od poloviny května do poloviny června a od konce července do poloviny září (ŠTROBACH a MIKULKA 2007).

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 porostu. Oproti pastvě však dlouhodobé sečení bez dostatečného hnojení způsobuje ochuzování půdy o živiny, dochází ke snižování výnosu píce a k postupným změnám druhové skladby ve prospěch nenáročných druhů rostlin (MLÁDEK a kol. 2006).

Sečení v optimální zralosti podporuje rozvoj a zvětšuje podíl vzrůstnějších druhů trav (GAISLER a kol. 2004). Nižší druhy jsou v důsledku déletrvajícího zastínění potlačovány a hustota porostu se snižuje. Oproti pastvinám, kde převládají nízké druhy trav, mají louky mnohem vyšší mezerovitost (MLÁDEK a kol. 2006). Maximálního výnosu u nehnojených travních porostů na chudších půdách se dosáhne zpravidla při jednosečném využití, u polokulturních až kulturních porostů na stanovištích se střední zásobou živin nebo při dostatečném hnojení za dvousečného využití. Zvýšením počtu sečí dochází k úbytku vysokých trav především *Poa trivialis* L. a *Elytrigia repens* L. (GRIME a kol. 1988). Pravidlem je, že sečení by mělo být provedeno dostatečně dlouhou dobu před vytvořením semen nežádoucích druhů rostlin přítomných v porostu (MLÁDEK a kol. 2006).

Nežádoucí stav nastane, pokud je louka neposečena. V porostu dojde k nahromadění stařiny a ta na jaře zabrání v růstu semenáčků a nižších rostlin. Tím se porost ochuzuje o konkurenčně slabší druhy. Nesečenou louku dokážou také velmi snadno ovládnout některé agresivní druhy dvouděložných bylin a trav, jako např. *Bistorta major*, *Calamagrostis epigeios*, *C. villosa*, *Cirsium arvense*, *C. oleraceum*, *C. palustre* aj.Nízkým počtem sečí nebo také nadměrným hnojením se do půdy dostane nadbytek živin, které rostliny nezužitkují. Přísun živin také odstartuje nárůst vzrůstnějších trav a dvouděložných bylin, jako jsou *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Cirsium arvense*, *Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius*, s nimiž pak slabší druhy, např. z čeledi *Orchideaceae*, rody *Pedicularis* spp., *Scorzonera* spp. aj., nedokážou soupeřit o světlo a prostor a proto mizí z porostu (ŠARAPATKA a kol. 2005).

Mulčování

Mulčování představuje alternativní způsob obhospodařování trvalých travních porostů, při kterém je většina nadzemní biomasy strojově oddělena od strniště, rozdrcena a rozhozena pokud možno rovnoměrně zpět na strniště (MLÁDEK a kol. 2006).

Mulčování je jednoduchý proces s nízkými ekonomickými náklady, který pomáhá udržovat neobhospodařované trvalé travní porosty a úhory na zemědělské půdě (PROCHNOW a kol. 2000). Jeho prostřednictvím se můžeme vyvarovat převaze vysokých nevhodných bylin (ZELENÝ a kol. 2001).

Termíny mulčování většinou korespondují s termíny sečení na loukách. Pravidlem je, že mulčování by mělo být provedeno dostatečně dlouhou dobu před vytvořením semen nežádoucích druhů rostlin přítomných v porostu (MLÁDEK a kol. 2006).Důležitou roli tak hraje termín mulčování. Vývoj porostu mulčovaného jednou ročně v září a vývoj porostu bez obhospodařování je podobný, přičemž u obou způsobů obhospodařování dochází k rozšiřování druhů jako je *Veronica chamaedris* a *Galium album*. Obecně tak lze říci, že mulčování jednou ročně v červenci má na porost odlišný vliv než mulčování na konci vegetace (GAISLERA a kol. 2004).

Zastoupení nepopínavých leguminóz (*Trifolium repens)* v porostu odpovídá vyšší frekvenci odlistění (sečení a mulčování). Zatímco popínavé leguminózy se zastoupením *Vicia septum, Vicia cracca* a *Lathyrus pratensis* preferují travní porosty pouze jednou ročně mulčované. Tento management je příznivý pro bohaté zastoupení rostlinných druhů. Druhové bohatství rostlinných druhů klesalo s rostoucí frekvencí mulčování (GAISLER a kol. 2007).

Mulčování je vhodné, jestliže je provedené nejméně dvakrát za rok pro mechanické omezení nevhodných plevelů jako jsou *Cirsium arvense*, *Urtica dioica* nebo *Elytrigia repens*, bohužel naopak je tímto zásahem podpořen podíl *Aegopodium podagraria* (GAISLER a kol. 2008)*.*

Při větší frekvenci (2x až 3x ročně) má mulčování podobné účinky na porost jako sečení, avšak ne všechny rostlinné druhy snáší delší překrytí velkou vrstvou rozdrcené biomasy a z porostu následně mizí. Z těchto důvodů se mulčování nedoporučuje pro údržbu travních porostů, kde se rostlinná biomasa pomalu rozkládá, tj. mulčování není vhodné v případě teplomilných trávníků pro nedostatek vlhkosti (MLÁDEK a kol. 2006), ale také u horských smilkových trávníků, kde rozkladné procesy zpomaluje nízká teplota(LEXA a KRAHULEC 2000).

Hnojení trvalých travních porostů

Problematika hnojení travních porostů může být studována z nejrůznějších hledisek tj. kvality a výnosu píce, efektivnosti hnojení, vyplavování živin a podobně. V současné době se v souvislosti s hnojením klade důraz zejména na ovlivnění druhové diverzity travních porostů (HEJCMAN a kol. 2005b). Pro efektivní a ekonomicky výhodné hnojení travních porostů je důležitá znalost půdních podmínek, která povede k určení potřeby jednotlivých živin a následně k hnojení (HEJCMAN a kol. 2005c). Podle (MLÁDKA a kol. 2006) je důležité zejména u sečně využívaných porostů. Zde dochází k odstraňování velkého množství minerálních živin z půdy; jedná se zejména o dusík, fosfor, draslík, hořčík, vápník a síru. Tyto živiny jsou s pící odebírány v desítkách kilogramů na hektar ročně. U dusíku dochází k obohacování půdy atmosférickými depozicemi a biologickým poutáním vzdušného dusíku bakteriemi žijících na kořenech bobovitých rostlin (*Trifolium* spp., *Lotus* spp., *Vicia* spp. aj). Ostatní živiny musí rostliny doplňovat z produktů zvětrávání půdních minerálů, to však z dlouhodobého hlediska většinou nestačí pro zajištění rentabilní zemědělské produkce a proto je v řadě případů nutné chybějící živiny do půdy dodávat v podobě hnojiv.

Na pastvinách se výkaly zvířat vrací více než 95 % draslíku zpět do půdy, a proto hnojení draslíkem zde není zpravidla nutné (ŠARAPATKA a kol. 2005). Vlivem toho porosty obhospodařované pasením nevykazují deficit živin (MLÁDEK a kol. 2006).

Obecně samotné hnojení P a K zvyšuje především podíl leguminóz na úkor ostatních dvouděložných bylin. Dusíkaté hnojení při adekvátní P, K výživě zvyšuje zastoupení trav, zejména vzrůstných druhů, a to na úkor leguminóz a všech ostatních méně vzrůstných druhů. Při extrémně vysokých dávkách v nevhodném poměru N:P:K se mohou rozšiřovat nežádoucí vzrůstné, ruderální (tzv. močůvkové) plevele (*Rumex obtusifolius*, *R. crispus, R. alpinus*, *Anthriscus sylvestris* aj.) (VELICH 1986). Podle KOMÁRKA a kol. (2003) a VELICHA (1986) dochází se zvyšující se dávkou minerálního hnojení a klesající intenzitou využívaní trvalých travních porostů ke snižování původních rostlinných druhů. V současné době jsou často doporučovány přísevy jako možný způsob změny nepříznivé druhové skladby travního porostu. Na základě výsledků pokusů můžeme konstatovat, že přísevy mají význam pouze tehdy, pokud budou prováděny společně se změnou stanovištních podmínek, tedy vhodným hnojením. Pokud se tyto podmínky nezmění, lze jen stěží očekávat dlouhodobé zlepšení druhové skladby (HEJCMAN a kol. 2005c).

**Významné plevele v trvalých travních porostech**

**Šťovíky**

Mezi nejvýznamnější plevele mírného pásma patří širokolisté šťovíky jako je *Rumex obrusifulius* a *R. crispus*, kteřé jsou klasifikovány jako velmi významné plevele v trvalých travních porostech (HAGGAR 1980). V České republice patří šťovíky mezi velmi nebezpečné plevele. Zde je zaplevelení šťovíky *R. obtusifolius* a *R. crispus* rozsáhlým problémem na loukách a pastvinách především v horských a podhorských oblastech, přičemž toto zaplevelení představuje nezanedbatelnou plochu (téměř 90 000 ha luk a pastvin) (KNEIFLOVÁ a MIKULKA 2003)*.* Oba druhy jsou hojně rozšířeny od nížin až do podhůří, *R. obtusifolius* zasahuje až do horských oblastí (nad 1100m. n. m. však jen vzácně) (JURSIK a kol. 2008). Vyhovují jim půdy bohaté na dusík a především draslík (HUMPHREYS a kol. 1999). V pastevních systémech jsou větší problémy se šťovíkem tam, kde je pastva intenzivní. Se zvyšující se intenzitou pastvy roste i výskyt šťovíků (FRINZE a BOHM 2004). Na orné půdě zaplevelují víceleté pícniny. Při pěstování plodin se objevují na pozemcích, kde byla vynechána orba. Příměs rostlin v píci snižuje její krmnou hodnotu, pro drůbež je dokonce toxický.

Rozmnožují se především generativní cestou. Vegetativní reprodukce cestou kořenových fragmentů je méně intenzivní. Naopak mohutnou generativní reprodukci zajišťuje vysoký počet semen. Rostliny *R. obtusifolius* a *R.* *crispus* jsou schopny vyprodukovat 5000 – 7000 semen (MIKULKA a KNEIFELOVÁ 2005). Vlivem vysoké schopnosti setrvávat životná v půdě zaplevelují také všechny jednoleté plodiny, zejména obiloviny (JURSIK a kol. 2008). Rostliny vzchází především na podzim a na jaře. Pouze rostliny vzešlé na jaře jsou schopny generativní reprodukce v témže roce.

Hubení širokolistých šťovíků na loukách a pastvinách především v oblastech se silným výskytem je velmi složité, ekonomicky náročné a především dlouhodobé (PEKRUNC a kol. 2002). Metody hubení lze rozdělit na dva základní způsoby, které ovšem v zemědělské praxi mají na sebe navazovat a v žádném případě nejsou zastupitelné. Jedná se o použití agrotechnických způsobů a použití herbicidů. Agrotechnické způsoby hubení plevelů jsou považovány vždy za základ hubení plevelů. To platí i v případě regulace širokolistých šťovíků na loukách a pastvinách. Použití herbicidních přípravků lze chápat především jako doplněk metod regulace na loukách a pastvinách především vůči poměrně vysokým nákladům a též z důvodů ekotoxikologických (MIKULKA a CHODOVÁ 1999).

 Špatně zvolené agrotechnické zásahy a jejich termíny seče významně přispívají k rozmnožování širokolistých šťovíků na loukách a pastvinách. Umožnění vytvoření semen a jejich návrat do porostu umožňuje rychlé přemnožení. Podobným způsobem působí i nadměrné zatěžování při pastvě skotu. Na poškozeném drnu rychle vzchází nové semenáče. Též výkaly skotu a pravidelné hnojení kejdou při ponechání šťovíků na pozemku podporuje jejich růst a šíření (NIGGLI a kol. 1993). Nejúčinnější ochranou proti širokolistým šťovíkům je prevence nenechat rostliny na pozemcích se vysemenit a nepodceňovat i jejich nízký výskyt na pozemcích.

**Použitá literatura**

BAKKER, J.P. (1989): Nature management by grazing and cutting. Kluwer, Dordrecht.

BEKKER, R.M. (1998): The Ecology of Soil Seed Banks in Grassland Ecosystems. Rijksuniversiteit, Groningen.

BERANOVÁ, M. (1980): Zemědělství starých Slovanů. Academia, Praha.

BŮČEK, A. (2000): Krajina České republiky a pastva. Veronika, 14: 1–7.

FRAME, J: (1992): Improved Grassland management. Farming Press Books, Ipswich.

FRINZE J. - BOHM H. (2004): Effect of direct control measures and grazing management on the density of dock species (Rumex spp.) in organically managed grassland. *Journal of Plant Diseases and Protection*, (Spec. Issue 19), 527-535.

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. – PAVLŮ, V. – HEJCMAN, M. (2004): Effect of mulching frequency on legumes cover in Sard, pp. 161–165. In: Produkčné, ekologické a krajnotvorné funkcie trávnych ekosystémov a krmných plodín. Nitra, Slovakia.

GAISLER, J. – PAVLŮ, V. – HEJCMAN, M. (2007): Effect of mulching on rate of legumes in meadow forage, pp. 449–452. In: Grassland Ekology VII, Bánská Bystrica, Slovakia.

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, 21: 541–546.

GAISLER, J. – PAVLŮ, V. – HEJCMAN, M. (2006): Effect of Mulching and Cutting on weed species in an upland meadow. Journal of Plant Diseases and Protection, 20: 831–836.

GRIME, J.P. – HODGSON, J.G. – HUNT, R. (1988): Komparative plant ekology. Undin Hyman, London.

HAGGAR, RJ (1980) Survey of the incidence of docks (Rumex spp.) in grassland in ten districts in the United Kingdom in 1972. Agricultural Development and Advisory Service (ADAS) Quarterly Review 39, 256-270.

HANSSON, M. – FOGELFORS, H. (2000): Management of a Semi-Natural Grassland Result from a 15-Years-old Experiment in Southern Sweden. Journal of vegetation Science, 11: 31-38.

HEJCMAN, M. – PAVLŮ, V. – NEŽERKOVÁ, P. – GAISLER, J. (2006): Historie pastvy hospodářských zvířat v Českých zemích. Náš chov 66 (3): 66–68.

HEJCMAN, M. – PAVLŮ, V. – KRAHULEC, F. (2002): Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. Zprávy Československé botanické společnosti, 37: 203–216.

HEJCMAN, M. – KLAUDIÁNOVÁ, M. – HAKL, J. – NEŽERKOVÁ, P. – ŠTURSA, J. – PAVLŮ, V. (2005): Hnojení smilkových travních porostů aneb může být druhová skladba ovlivněna i 37 let po ukončení aplikace hnojiv? Úroda 53(7): 35–37.

HEJCMAN, M. – KLAUDIÁNOVÁ, M. – HONSOVÁ, D. – SCHELLBERG, J. – PAVLŮ, V. (2005): Dlouhodobý výzkum hnojení travních porostů. Úroda 53 (8): 3­5.

HELSTROM, K – HUHTA, A.,P. – RAUTIO, P. – TUOMI, J. (2006): Search for optimal mowing regime – slow community changes in a restoration trial in northerm Finland. Annales Botanici Fennici, 43: 388-348.

HRON, F., KOHOUT, V. (1986): Polní plevele: část obecná. Vysoká škola zemědělská Praha.

Humphreys J., Jansen T., Culleton N., Macnaeidhe F., Storey T.,1999 - Soil potassium supply and Rumex obtusifolius and Rumex crispus abundance in silage and grazed grassland swards. *Weed research*, 39, 1, 1-13.

ISSELSTEIN, J. – JEANGROS, B. – PAVLŮ, V. (2005): Agronomic aspects of grassland farming and biodiverzity management. Grassland Science in Europe-A review. Agronomy research, 3: 139–151.

JURSÍK M. - HOLEC J., ZATORIOVÁ B., 2008 - Broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius*) and curled dock (*Rumex crispus*). Czech sugar and beet journal, 124:(7-8), 215-219.

KLAUDISOVÁ M. ­– HEJCMAN M. (2004): Hořečky – mizející svědkové pravidelně obhospodařovaných extenzivních luk a pastvin. Úroda 52 (6): 24–25.

KNEIFELOVÁ, M., MIKULKA, J. (2003): Významné a nově se šířící plevele. Praha: UZPI, Zemědělské informace.

KOMÁREK, P. – KOHOUTEK, A. – POZDÍSEK, J. – JAKEŠOVÁ, H. – NERUŠIL, P. ODSTRČILOVÁ, V. – DIVIŠOVÁ, P. – GRÉZLOVÁ, M. (2003): Botanické složení porostů při změně intenzity využívání a čtyřech úrovních hnojení na třech stanovištích v Česku, pp. 87–98. In: Ekologicky šetrné a ekonomicky přijatelné obhospodařování travních porostů, Praha – Ruzyně.

LEXA, M. – KRAHULEC, F. (2000): Vliv mulčování na rozkladné procesy a druhové složení horských luk v Krkonoších. Opera Concort, 37: 571–577.

MATĚJKOVÁ, I. (2001): Pastva skotu na Šumavě očima geobotanika, pp. 51–55. In: Aktuality šumavského výzkumu, Srní, ČR.

MATĚJKOVÁ, I. (2001): Pastva skotu na Šumavě očima geobotanika, pp. 51–55. In: Aktuality šumavského výzkumu, Srní, ČR.

MIKULKA, J. (1999): Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Praha: Farmář-Zemědělské listy.

MIKULKA J. - KNEIFELOVÁ M. (2005): *Plevelné rostliny*. Profi Press, Praha.

MIKULKA, J., CHODOVÁ, D. (1999):Long- term changes in weed societies in the Czech republic. Proc. 11th Symposium European Weed Research Society, Basel, 158.

MIKULKA, J. (2009): Metody regulace pýru plazivého na zemědělské půdě. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby.

MITCHLEY, J. (1998): Control of relative abundance of perenials in chalk grassland in southern England: II. Vertical canopy structure. Journal of Ekology, 76: 341–350.

MLÁDEK, J. – PAVLŮ, V. – HEJCMAN, M. – GAISLER, J.(2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných území. VURV, Praha.

MOOG, D. – POSCHLOD, P. – KAHMEN, S. – CHREIBER, K.,F. (2002): Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 yers. Aplied Vegetation Science, 5: 99-106.

NIGGLI, U., NOSBERGER, J., LEHMANN (1993): Effects of nitrogen fertilization and cutting frequency on the competitive ability and the regrowth capacity *Rumex obtusifolius* L. in several grass swards. Weed Research 33,131-137.

OPPERMANN, R. – LUICK, R. (1999): Extensive grazing and nature conservation: characterizing a dynamic and environmentally sound form of land use. Natur und Landschaft, 74: 411–419.

PAVLŮ, V. – PAVLŮ, L. – HEJCMAN, M. – GAISLER, J. (2007): Effect of grazing intensity on plant species composition of grassland in upland grassland, pp. 65–67. In: The present and perspectives in the forrage crops research and education in multifunctional using of the land. Nitra, Slovakia.

PAVLŮ, V. – GAISLER, J. – HEJCMAN, M. – PAVLŮ, L. (2006c): Effect of different grazing system on dinamics of gassland weedy species. Journal of Plant Diseases and Protection, Stuttgart, Special Issue 20: 377–383.

PAVLŮ, V. – HEJCMAN, M. – PAVLŮ, L. – GAISLER, J. – HEJCMANOVÁ –NEŽERKOVÁ, P.– MENESES, L. (2006a): Changes in plant densities in a mesic species–rich grassland after imposing different grazing management treatments. Grass and Forage Science, 61: 42–51.

PEKRUN C., JUND D., HOFRICHTER V., WAGNER S., THUMM U., CLAUPEIN W. (2002): Indirect means of weed control against *Rumex* spec. On arable and grassland in organic farming. Journal of Plant Diseases and Protection. Special Issue XVIII, 533 – 540.

PETŘÍK, M. (1987): Intenzivní pícninářství. SZN, Praha.

PROCHNOW, A. – STRESSMANN, U. – KLEINE, M. (2000): Decline in grassland growth after mulching. Landtechnik, 55: 216–217.

PYKÄLÄ, J. – LUOTO, M. – HEIKKINEN, R.K. – KONTULA, T. (2005): Plant species richness and persistence of rate plants in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. Basic and Applied Ekology, 6: 233–237.

SLAVÍKOVÁ, D – KRAJČOVIČ, V. (1996): Ochrana biodiversity a obhospodařovanie trvalých travnych porastov CHKO–BR Polana. IUCN, Bratislava.

SMITH, R.,S. – RUSHTON, S.,P. (1994): The effects of grazing management on the vegetation of mesotropic (meadow) grassland in Northern England. Journal Applied Ekology, 31: 13-24.

ŠARAPATKA, B. – HEJDUK, S. – ČÍŽKOVÁ, S. (2005): Trvale travní porosty v ekologickém zemědělství. Svaz ekologických zemědělců, Šumperk.

ŠTROBACH, J. – MIKULKA, J. (2007): Aluviální psárkové louky – Ekologicky významná stanoviště. Úroda 55(4): 64–65

VELICH, J. (1986): Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a drnového procesu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace. Vysoká škola zemědělská v Praze, Praha.

WAHLMAN, H. – MILBERG, P. (2002): Management of semi-natural grassland vegetation: evaluation of a long-term experiment in southern Sweden. Annales Botanici Fenici, 39: 159-166.

ZELENÝ, D. – ŠRAITOVÁ, D. – MAŠKOVÁ, Z. – KVĚT, J. (2001): Management effect on a mountain meadow plant community. Silva Gabreta, 7: 745–754.

**Zpracoval:** Ing. Jan Štrobach, Ph.D., Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., strobach@vurv.cz