národní
úložiště
šedé
literatury

Metody regulace plevelů na trvalých travních porostech

Mikulka, Jan; Pavlů, Vilém; Skuhrovec, Jiří; Koprdová, Stanislava
2009

Dostupný z http://www.nusl.cz/ntk/nusl-123889

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

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

Datum stažení: 19.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

METODY REGULACE PLEVELŮ
na trvalých travních porostech

Jan Mikulka
Vilém Pavlů
Jiří Skuhrovec
Stanislava Koprdová

Uplatněná certifikovaná metodika pro praxi
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně, 2009

METODY REGULACE PLEVELŮ
na trvalých travních porostech

Jan Mikulka, Vilém Pavlů
Jiří Skuhrovec, Stanislava Koprdová

Uplatněná certifikovaná metodika pro praxi

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

2009

METODY REGULACE PLEVELŮ
na trvalých travních porostech

AUTOŘI: Jan Mikulka, Vilém Pavlů, Jiří Skuhrovec, Stanislava Koprdová

AUTOŘI FOTOGRAFIÍ: Jan Mikulka, Jiří Skuhrovec

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

VYDAL: V nákladu 1000 kusů v roce 2009, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
Drnovská 507, 161 06 Praha – Ruzyně,

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“.

Registrační číslo č. j.:38045/2009–17220
ISBN: 978-80-7427-012-3

Vydáno bez jazykové úpravy

GRAFICKÁ ÚPRAVA A PŘEDTISKOVÁ PŘÍPRAVA: Jaroslav Salač

OBSAH

I. Cíl metodiky
/ 5 /

II. Vlastní popis metodiky
/ 6 /
1. Úvod / 6 /
2. Význam trvalých travních porostů / 6 /
3. Biologie a ekologie vybraných plevelů na trvalých travních porostech / 10 /
4. Metody regulace plevelů na loukách a pastvinách / 28 /
4.1 Agrotechnické způsoby / 28 /
4.2 Využití herbicidů / 30 /
4.3 Možnosti biologické regulace / 31 /
5. Závěr / 37 /

III. Srovnání „novosti postupů“
/ 38 /

IV. Popis uplatnění metodiky
/ 38 /

V. Odkazy na publikované vědecké práce
/ 39 /

VI. Přehled použité literatury
/ 39 /

METODY REGULACE PLEVELŮ na trvalých travních porostech

Uplatněná metodika obsahuje ucelené informace o biologii, ekologii, reprodukční schopnosti a metodách regulace vybraných plevelných druhů plevelů, které se významně vyskytují na loukách a pastvinách. Popsány jsou základní pravidla péče o tyto porosty. Z pohledu regulace plevelů je uvedena syntéza pratotechnických zásahů, možnosti využití herbicidních přípravků a využití prvků biologické regulace plevelů.

METHODS OF WEED CONTROL on permanent grasslands

This methodology includes the newest knowledge about biology, ecology, reproduction and control of weeds, growing on meadows and pastures. Recommended systems of grasslands management are described. Control of weed management contains mechanical methods, using of herbicides and as well as biological control agents on permanent grasslands.

I. CÍL METODIKY

Cílem uplatněné metodiky je předložit odborné veřejnosti ucelené informace o biologii, ekologii, reprodukční schopnosti a metodách regulace vybraných plevelných druhů plevelů, které se významně vyskytují na loukách a pastvinách. Popsány jsou základní pravidla péče o tyto porosty. Z pohledu regulace plevelů je uvedena syntéza pratotechnických zásahů, možnosti využití herbicidních přípravků a využití prvků biologické regulace plevelů.

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

Metodika poskytuje nejnovější informace o zakládání, ošetřování, hnojení a možnostech využití trvalých travních porostů. Podrobně je zpracována biologie, ekologie a reprodukční schopnost hospodářsky významných plevelů, prevence jejich šíření a metody jejich regulace jak pratotechnickými zásahy, racionálním využití herbicidů i využitím prvků biologické regulace plevelů v systému integrované regulace plevelů na zemědělské půdě.

1.Úvod

Zaplevelení luk a pastvin je významným problémem především v oblastech, kde se v minulosti přistoupilo k jejich intenzivnímu využívání. Intenzivní dlouholeté pastevní využívání 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. Na hnojení reagovaly především širokolisté šťovíky, kterým vysoký obsah živin, především N a K vyhovoval. Zejména statková hnojiva, zvláště kejda, podpořila šíření těchto plevelů. Šťovíky se postupně staly typickými plevely luk a pastvin v podhorských a horských oblastech České republiky.

Od počátku devadesátých let minulého století až do současné doby louky a pastviny především v horských a podhorských oblastech zůstaly z velké části nevyužívány. Zanedbání porostů způsobilo explozivní šíření především širokolistých šťovíků. Zvláště v příhraničních oblastech je situace v mnoha případech kritická. Zaplevelenost těchto porostů v současnosti stále stoupá a šťovíky se šíří do dalších lokalit.

Odplevelení je složitým procesem, je poměrně nákladné a zdlouhavé. Řešení spočívá pouze v komplexnosti řešení tohoto problému. Mezi nejvýznamnější širokolisté šťovíky v našich podmínkách patří šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*). Tyto šťovíky mají vytrvalý charakter, rozmnožují se na loukách, pastvinách i nezemědělské půdě výhradně generativně. Pouze na orné půdě, nebo při rekultivaci luk dochází i k vegetativnímu množení. Význačným zdrojem zaplevelení jsou i takové porosty, které se sečou pozdě, kdy rostliny jsou již po odkvětu. Za takovýchto podmínek rostliny na pokosu dozrávají. Dobytek následně rostliny šťovíků spolu se senem přijímá. Nažky jsou nestravitelné a dostávají se s kejdou, nebo špatně vyzrálým hnojem opět na louky či pastviny a jsou zdrojem následného zaplevelení.

Šťovík tupolistý je na loukách a pastvinách hojnější než šťovík kadeřavý. Vytváří mohutnější rostliny, tvoří více nažek a celkově je agresivnější a konkurenčně silnější v agroekosystému. Rostliny šťovíků lépe využívají živiny v půdě, především N a K než luční porost. Rychleji regenerují po seči. Rostliny šťovíků v čerstvém stavu nejsou dobytkem přijímány. K příjmu dochází prostřednictvím sena či travní siláže. Nažky šťovíků jsou poměrně odolné vůči trávícím procesům u skotu a procházejí nepoškozené zažívacím traktem. Nevyzrálým hnojem či kejdou jsou pak roznášeny i na pozemky, kde se nevyskytují.

2. Význam trvalých travních porostů

Produkční funkce travních porostů – Základním procesem tvorby výnosu (biomasy) travního porostu je fotosyntéza. Orientační výnosy sušiny nehnojených travních porostů jsou v našich klimatických podmínkách od 0,5-1,5 t.ha^{-1} v horských, okolo 3 t.ha^{-1} v podhorských oblastech a nad 5 t v nížinách. Dodatečné dávky živin mohou výnosy zvýšit 2 – 3x v závislosti na půdně klimatických podmínkách.

Mimoprodukční funkce travních porostů

- *protierozní* – hustý drn a prokořenění snižuje erozní účinky 25 – 100krát oproti orné půdě
- *hydrologická* – drn zabraňuje rychlému povrchovému odtoku, kořenový systém tvoří biologický filtr oproti plodinám na orné půdě několikanásobně snižuje množství vyplavených živin do podzemních vod
- *uchování genofondu rostlin, živočichů a mikroorganismů* – především druhově pestré travní porosty jsou genovou bankou planě rostoucích rostlin a na ně vázaných živočichů a mikroorganismů, které mohou být využity v budoucnosti.
- *koloběh minerálních látek* – travní porost hraje zvláště významnou úlohu v koloběhu C, N, P, K a S
- *krajinotvorná, estetická a rekreační* – travní porosty jsou kulturní dědictví, které vznikalo po staletí

a tvoří typickou krajinu zvláště v horských a podhorských oblastech, kde se louky a pastviny v blízkosti lidských sídel střídají s lesy.

OŠETŘOVÁNÍ TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ

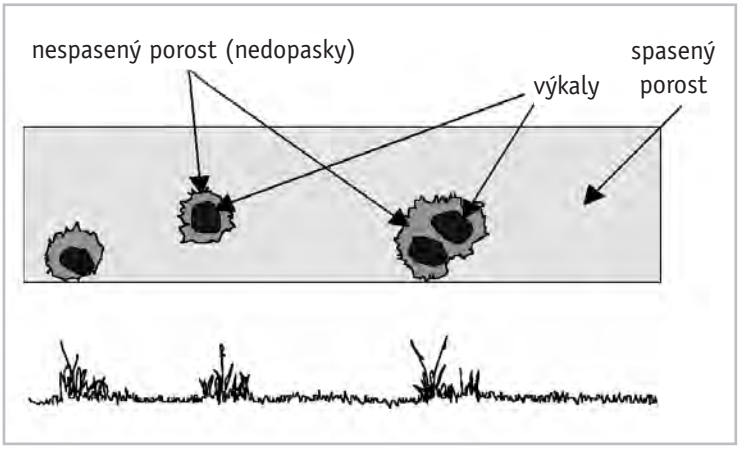
Mechanické ošetřování pastevních porostů

Smykování – je nejdůležitější povrchový mechanický zásah do travního porostu na jaře, odstraňují se nerovnosti – krtiny a mraveniště. Na pastvinách se rozetřou také zbytky výkalů z loňské pastevní sezóny zvířat, která spásala starší porosty, nebo měla možnost příkrmu dalšími objemnými krmivy s vyšším podílem vlákniny. Zvířata pasená na nízkém porostu vytvářejí řidší výkaly, které se přes zimní období vlivem srážek a mrazu rozmělní a nejsou v další pastevní sezóně patrné. Smyky by měly být lehké, přizpůsobovat se nerovnostem terénu a dobře roztírat krtiny, mraveniště a výkaly, a neměly by působit destruktivně na porost. Trámové smyky s rovným pracovním ústrojím jsou pro travní porosty většinou nevhodné. Povrch luk a pastvin se také urovnává při sklizni sečením a sečením nebo mulčováním nedopasků.

Válení – dnes se většinou nedoporučuje, protože se neprokázal jeho vliv na zlepšení kvality a kvantity píce. Výjimku tvoří nově založené louky a pastviny, kdy se válci rovná povrch a zvyšuje vzlínavost podzemní vody, která je nutná pro vzcházení zasetých rostlin.

Vláčení – má spíše negativní vliv. Výjimečně možno použít k vyvláčení mechu nebo stařiny, ale dochází také k poškozování odnožovacích uzlin u trav i ostatních bylin. Na travinných porostech, kde jsou rozšířeny ve větší míře plevelné byliny (zvláště širokolisté šťovíky) dochází k narušení drnu a půdy, čímž vznikají optimální podmínky pro klíčení těchto plevelů. Následně po tomto zásahu se zastoupení plevelných rostlin zvyšuje na úkor kulturních bylin.

Kosení a mulčování nedopasků – v průběhu pastevní sezóny se na pastvině vytvoří ostrůvky nespásaných ploch – nedopasky (obr. 1). Nedopasky vznikají většinou na místech po výkalech, nebo při extenzivní pastvě se některé druhy trav a bylin vlivem stárnutí stávají pro zvířata méně přitažlivé pro spásání. Většina těchto ploch by měla být alespoň 1x za rok pokosena nebo mulčována. Velký podíl nedopasků vzniká také, když na jaře nadhodnotíme rozlohu spásaného oplůtku nebo pastviny, zvířata nestačí spást přidělenou plochu a porost zestárne. Jestliže podíl nedopasků není příliš vysoký (do 25%) můžeme porost pokosit s ponecháním hmoty na povrchu pastviny. Zvířata zavadlé části rostlin (i z míst po výkalech) postupně zkonzumují. Při vyšším podílu nedopasků raději volíme mulčování, při kterém se rozdrcené rostliny rovnoměrně rozprostřou po povrchu pastviny. Část z nich se rozloží a část je opět zkonzumována zvířaty. Tímto zásahem zároveň rovnáme povrch pastviny a roztíráme výkaly.



Obr. 1 – Nedopasky na pastevním porostu

ZAKLÁDÁNÍ TRAVNÍCH POROSTŮ

Složení zakládaných a přisévaných lučních a pastevních porostů je závislé na agroekologických charakteristikách daného území (půda, klima, poloha pozemku). Základem by měly být druhy zde přirozeně rostoucí.

Druhy travních porostů:

a) **dočasné** – zakládají se v rámci pícninových osevních postupů, kde se střídá dočasná louka s polem v období 3 – 5 let

a) **trvalé** – zakládají na delší období

Pro založení pastviny jsou vhodné více-komponentní směsky založené na druzích a odrůdách českého původu, které jsou dobře přizpůsobené zdejším podmínkám. Časem se počet druhů zvýší i o původní plané druhy rostlin. Naopak nevhodně vyseté druhy z porostu postupně vymizí. Výsledkem by mělo být druhově pestré společenstvo rostlin, které je odolné proti spásání a přizpůsobené meziročním výkyvům počasí. Například ve vlhčím roce se uplatní druhy vlhkomilnější a v sušším roce se zvýší pokryvnost druhů odolných proti suchu.

Pastevní porost se významně liší od porostu lučního, i když jsou tam zastoupeny stejné druhy rostlin. Rozdíl je především v jejich % zastoupení, u luk převládají spíše vyšší druhy a u pastevního porostu naopak druhy nižší. Výsevem nevytvoříme pastevní, ale luční porost, z něhož se neustálým spásáním vytvoří porost pastevní. Tento proces je velmi dlouhý, teprve po 5 až 10 letech od založení se vytvoří hustý drn a zhruba po 40 letech můžeme říci, že

máme typický pastevní porost v plné výkonnosti. Pastevní porost je odolný proti okusování i sešlapávání a skládá se z proplétajících se přízemních částí rostlin tak, že prakticky pokrývají celý povrch půdy. Naopak u luk po pokosení zůstává strniště, které nezakrývá celý půdní povrch.

Druhové složení porostů by mělo odrážet půdní a klimatické podmínky stanoviště, způsob obhospodařování a dobu využívání. Pro směsky na dlouhodobé využití volíme vyšší počet komponentů, než pro dočasné porosty.

Zakládání travních porostů:

1) ***zakládání na orné půdě*** – zařazujeme je do pícninového osevního postupu, obvykle dáváme jetelotravní porost do podsevu v obilovinách na zeleno.

2) ***rychloobnova na oratelných stanovištích*** – travní porost zaoráme po první seči, abychom využili hlavní sklizeň, odplevelili plochu a umožnili lepší vývoj jetelovin. Rychloobnovu lze provádět kdykoliv během vegetace, je však nutné osetí do první poloviny srpna. Výsev provádíme obvykle 1 měsíc po rozorání. Hloubka setí je 10 – 20 mm na těžších půdách a 20 – 30 mm na lehčích půdách. Po zasetí povrch uválíme válci.

3) ***rychloobnova na neoratelných stanovištích***

a) nezaplevelené pozemky – diskovými branami několikrát křížem zpracováváme do hloubky 100 mm, při nedostatečném narušení drnu opakujeme diskování vícekrát (3 – 5x).

b) zaplevelené pozemky – používá se totálního herbicidu s následným zpracováním drnu (např. diskové brány). Nejčastěji se používají totální herbicidy. Použití herbicidů je však třeba volit opatrně vzhledem k možným reziduálním účinkům.

– další postup viz. rychloobnova na oratelných stanovištích.
– na neoratelných stanovištích je obvykle efektivnější bezorebný přísev

4) ***bezorebný přísev*** – se využívá na plochách, kde chceme zvýšit produkci a kvalitu, ale celková obnova porostu by byla příliš nákladná.

Bezorebný přísev se provádí dvěma základními technologiemi:

a) rotačním ústrojím – výhodou je narušení drnu v páse 20 – 200 mm, ve kterém se zvýší konkurenční schopnost přisévaných druhů, avšak při nedostatku srážek dochází k špatnému vzcházení nebo zasychání vzešlých rostlin.

b) diskovým ústrojím – dochází k menšímu narušení drnu, a tím se zvyšuje konkurenční tlak původních druhů na nově přiseté rostliny, ale jsou zde lepší vláhové podmínky. Používá se na mělčích štěrkovitých a kamenitých půdách.

Přísevy se mohou provádět prakticky během celého vegetačního období. Nejvhodnější je jarní přísev, kdy je dostatek půdní vláhy a dešťových srážek. V pozdějších termínech se při nedostatku srážek zvyšuje riziko špatného vzcházení. Před přísevem travní porost pokosíme nebo přepaseme, abychom snížili konkurenci původního porostu při vzcházení přisévaných rostlin. Ze stejného důvodu porosty před a po přísevu nehnojíme.

Přiseté rostliny začnou vzcházet po 9 – 14 dnech. Jestliže původní porost dosáhne výšky 10 – 15 cm, provedeme pokosení, abychom potlačili konkurenční tlak původního porostu. Dále už využíváme porost obvyklým způsobem.

5) ***Spontánní úhor*** – nejlevnější, ale časově náročnější způsob založení louky nebo pastviny, při kterém využíváme půdní zásobu semen. Po několika letech pravidelného obhospodařování se druhová skladba změní ve prospěch druhů přizpůsobených sečení nebo spásání. Lze použít pouze na nepříliš zaplevelených pozemcích (širokolisté šťovíky, pcháče).

Způsob obnovy nebo přísevu travního porostu je třeba volit ve vztahu ke stávajícímu porostu, hloubce ornice, hladině spodní vody, způsobu využití a ekonomickým možnostem. Někdy mohou obnovené porosty vykazovat nižší výnosy a vyšší stupeň zaplevelení než původní porosty.

Do travního porostu můžeme přisévat:

jeteloviny

– jetel luční – do dočasných travních porostů v případě jeho vymizení (zhruba ve třetím roce po zasetí) přiséváme asi 8 kg.ha^{-1}, vhodným podílem jetelovin v porostu můžeme výrazně snížit nebo úplně vynechat dusíkaté hnojení – viz. kapitola o hnojení.
– jetel plazivý – do dočasných travních porostů přiséváme 1 – 2 kg.ha^{-1} pouze jako doplněk k jeteli lučnímu, do pastevních porostů není jeho přisévání nutné, protože se na pastvinách samovolně rozšiřuje.

travní nebo jetelotravní směsky

– v případě když chceme obohatit druhově chudý travní porost nebo porost vzniklý ze samovolně vzniklých úhorů.

Hnojení travních porostů základními živinami

Zásadním rozdílem mezi loukou a pastvinou je, že sečením odebíráme živiny z půdní zásoby, zatímco u permanentní (trvalé) pastviny se většina živin

(80 – 90 %) vrací ve formě tekutých a tuhých výkalů zpět do půdy (obr. 2). Proto je možné při tomto systému hnojit fosforem a draslíkem pouze při poklesu jejich půdní zásoby. Dusíkaté hnojení můžeme zajistit vhodným podílem jetelovin (25 – 40 %). Pro hnojení pastvin lze využívat i běžná statková hnojiva. Sledování obsahu živin v půdě je zvláště nutné u porostů, které využíváme sečně i pastevně. Nesmíme zapomínat, že při seči odebíráme živiny z půdy, ale nevracíme je zpět jako při pastvě. Při sečném využití travního porostu a celkovém výnosu 3 – 7 t sušiny. ha^{-1} odebereme na 1 t sušiny v průměru 7 – 18 kg N.ha^{-1}, 0,9 – 2,5 kg P.ha^{-1}, 7 – 20 kg K.ha^{-1}. Celkový odběr živin závisí na výnosu, počtu sečí, kvalitě píce a druhovém složení porostu. Proto při dlouhodobém sečném využití porostu bez hnojení dochází ke snižování obsahu živin v půdě (oligotrofizaci), které může být i cílem např. v chráněných územích.

Zásadou je že nehnojíme na zmrzlou a zasněženou půdu.

Hnojení dusíkem

Lze rozdělit na dva systémy:

a) Intenzivní dusíkaté hnojení pomocí minerálních hnojiv, které je založeno na maximálním využití dusíku travním porostem složeným převážně z produkčních trav.
b) Využívání symbiotických bakterií jetelovin, které při optimálním zastoupení jetelovin v porostu mohou pokrýt potřebu dusíku přibližně až 100 kg.ha^{-1} (při 30 % podílu jetelovin v porostu).

Vyšší dávky dusíku podporují konkurenční schopnost vysokých trav a snižují zastoupení leguminóz a ostatních bylin. Dochází k snižování počtu rostlinných druhů.

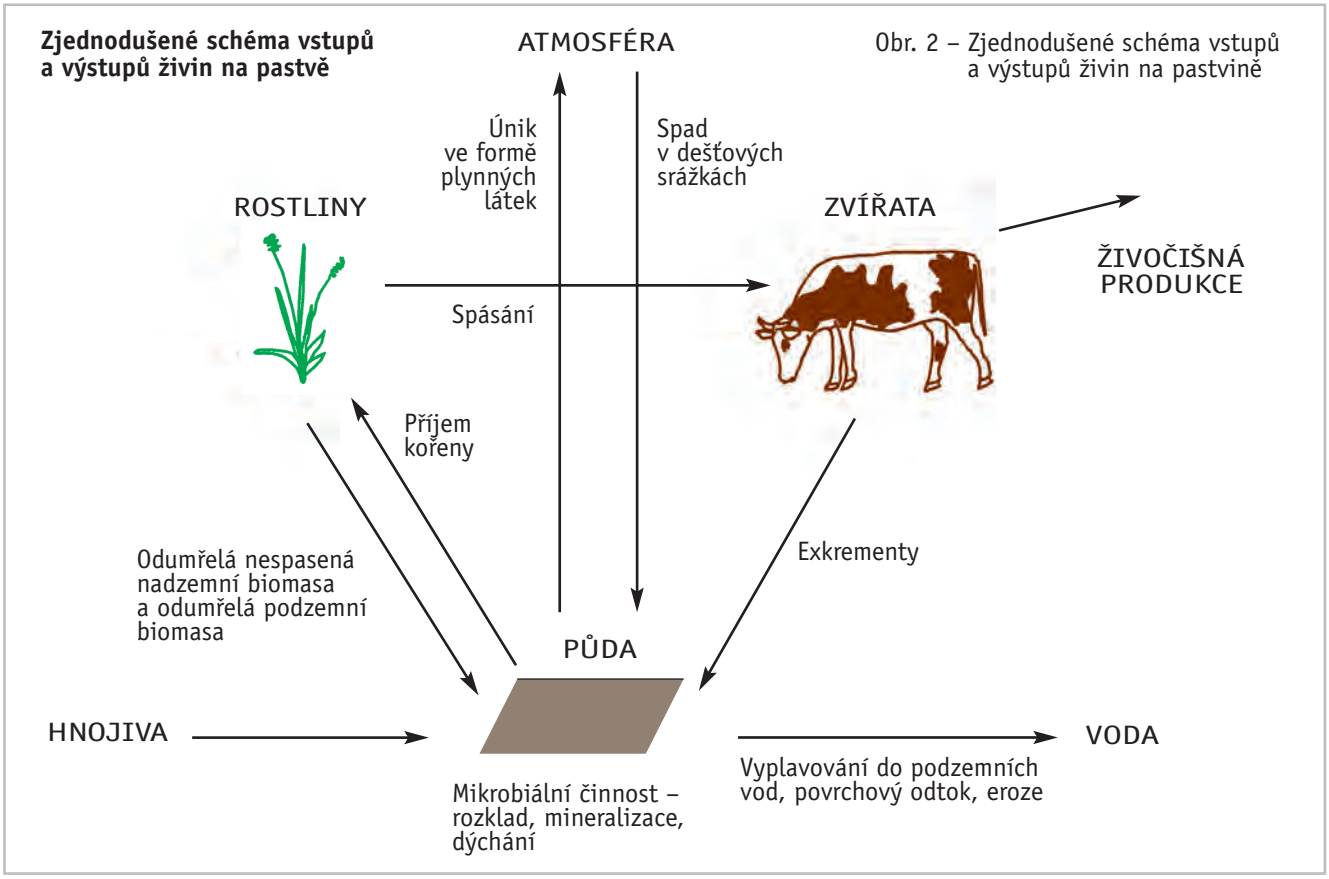
Hnojení fosforem a draslíkem

Při permanentní pastvě lze omezit nebo i vynechat hnojení, 80 – 90% P a K se vrací ve formě výkalů. Fosfor vykazuje malý pohyb v půdě, proto lze hnojit do zásoby. Při vysokých dávkách způsobuje eutrofizaci, která ovlivňuje kvalitu nadzemních i podzemních vod. Dlouhodobé hnojení fosforem způsobí významné změny ve složení porostů, kdy ani následné dlouhodobé využívání bez hnojení nevede k obnově druhově pestrých travních porostů.

Draslík obecně není deficitní v travních porostech a zvláště v pastevní píci. Spíše je problémem jeho přebytek v jarních měsících, kdy může být příčnou „pastevní tetanie". Tetanický poměr – K: (Ca + Mg) v meq., by měl být nižší než 1:2,2. Časté dávky draslíku ve formě kejdy a močůvky podporují rozšíření plevelných druhů (širokolisté šťovíky, kerblík, bolševník).

Hnojení ostatními živinami

Hnojíme hlavně při deficitních stavech. Ukazatelem je půdní zásoba a obsahy živin v píci.



Obr. 2 – Zjednodušené schéma vstupů a výstupů živin na pastvině

3. Biologie a ekologie vybraných plevelů na trvalých travních porostech

BOLŠEVNÍK OBECNÝ

***Heracleum sphondylium* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Apiaceae* – Miříkovité

Význam a výskyt: Významný plevel na loukách a pastvinách. Je konkurenčně velmi zdatný, mohutnými listovými růžicemi zastiňuje okolní porost, odebírá z půdy velké množství vody a živin. Hospodářskými zvířaty, především ovcemi a kozami, je spásán. Po rozemnutí nepříjemně páchne. Při styku s bolševníkem a následném vystavení slunečnímu záření, může dojít k vyvolání kožních alergií projevujících se pigmentovými skvrnami, otoky, puchýři nebo záněty na kůži. Používá se v léčitelství. Původní druh, který vyhledává vlhké, humózní, slabě kyselé až slabě zásadité půdy, bohaté na dusík. Vyskytuje se téměř na celém území, a to na rumištích, v příkopech, lužních lesích, podél vodních toků, v zahradách, na loukách, pastvinách a na okrajích polí. V posledních letech má tendence se rozšiřovat, především na nevhodně ošetřovaných loukách a pastvinách.

Biologie: Dvouletá až vytrvalá rostlina. Kořen je vřetenovitý, rozvětvený. Lodyha je přímá, 50 až 150 cm vysoká, ve spodní části až o průměru 2 cm, dutá, rýhovaná, srstnatá nebo olysalá, nahoře větvená. Listy jsou variabilní. Přízemní listy jsou větší, 20 – 60 cm dlouhé, 3 – 5 četné nebo peřenosečné, na líci měkce chlupaté, dlouze řapíkaté. Okraj listů

je vroubkovaný až hrubě pilovitý. Horní listy jsou menší, přisedlé. Květenstvím je složený okolík o průměru 10 – 20 cm s 15 – 30 okolíčky. Květy jsou většinou oboupohlavné, krajní jsou pouze samčí. Korunní lístky jsou bílé, nažloutlé, či narůžovělé, často paprskující. Kvete od června do října. Plod je zploštělá dvounažka, až 1 cm dlouhá, eliptického až okrouhlého tvaru s okrajovými křídly a sekrečními kanálky na hřbetní straně. Rozmnožuje se generativně. Část plodů zůstává přes zimu na rostlinách. Klíčí v průběhu dubna a května. Nažky mají na povrchu křídla, která jim umožňují šířit se vodou a větrem na další lokality.

Regulace: Na loukách a pastvinách se uplatňuje pravidelné kosení rostlin před květem. Ohniskově lze použít totální herbicidy.

BOLŠEVNÍK OBROVSKÝ

***Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier**

Botanické zařazení: Čeleď *Apiaceae* – Miříkovité

Význam a výskyt: Velmi nebezpečný, problematický, agresivní, invazní druh, konkurenčně velmi silný, potlačující okolní vegetaci. Znehodnocuje kvalitu trvalých travních porostů. Celá rostlina, zvláště šťáva, chlupy a plody obsahují furanokumariny, které způsobují na kůži červenofialové skvrny a následně vodnaté puchýře. Sluneční záření zesiluje průběh alergické reakce. Zavlečen z původního areálu Kavkazu. Byl introdukován jako okrasná rostlina do zámeckého parku Kynžvart, odkud se následně rozšířil do mnohých lokalit. Obecně lze říci, že jeho výskyt klesá ze západu na východ státu a z chladnějších do teplých oblastí. Roste podél vodních toků, silnic, na náspech železničních tratí, na rumištích, skládkách, v okolí lidských sídlišť, na okrajích lesů, v parcích, opuštěných zahradách, vlhčích loukách. Vyhledává půdy čerstvě vlhké až vlhké, hlinité, živinami bohaté, zvláště na dusík, humózní. Při přemnožení se může dostat i na okraje polí a následně do plodin, převážně širokořádkových. Bolševník obrovský je velmi nebezpečný plevel, který se neustále šíří na nové lokality a na lokalitách, kde se již vyskytuje, je jeho regulace velmi těžká a ekonomicky náročná. Svými vlastnostmi potlačuje původní vegetaci, je přizpůsobivý novým podmínkám, má předpoklady pro další šíření.

Biologie: Dvouletá až vytrvalá rostlina Vytváří tlustý, vřetenovitý a rozvětvený kořen. Lodyha je větvená, dutá, brázditě žebernatá, roztroušeně ště-

tinatě chlupatá, červeně skvrnitá, 150 – 450 (-500) cm vysoká, dole s průměrem 2 až 10 cm. Listy jsou velké, 50 – 150 (-200) cm dlouhé, trojčetné nebo zpeřeně složené, na líci lysé, na rubu roztroušeně chlupaté, na okraji nerovnoměrně pilovité s dlouhými, na průřezu okrouhlými a plnými řapíky. Horní lodyžní listy jsou menší, přisedlé se silně rozšířenými pochvami. Vrcholový okolík o průměru 30 – 50 (-60) cm je složen z 30 – 60 (-150) okolíčků. Květy jsou oboupohlavné, krajní pouze samčí. Korunní lístky jsou bílé, u okrajových květů paprskující. Kvete od června do září. Plodem je eliptická až obvejčitá dvounažka, až 1,3 cm dlouhá, až 0,8 cm široká, lysá nebo chlupatá s okrajovými křídly po obvodu a se sekrečními kanálky na hřbetní straně. Rostlina se rozmnožuje semeny, jichž v průměru vytvoří 15 000. Po dozrání jsou nažky neklíčivé, procházejí obdobím dormance. V půdě jsou životná několik let. Klíční rostliny se objevují během dubna a května. Nažky se šíří převážně vodou, větrem, na srsti zvířat, lidskou činností. Rostliny velmi dobře obrůstají.

Regulace: Bolševník je velmi houževnatý plevel, a proto je nutno k jeho likvidaci přistupovat systematicky. Mezi možnosti likvidace patří vykopávání či vyrývání celých rostlin s hlavním kořenem. Rostlinu potlačuje opakované mechanické seřezávání nadzemní hmoty před květem, nejlépe seřezávání menších rostlin několikrát za vegetaci. Zároveň je vhodná bodová aplikace totálních herbicidů. Protože rostlina vytváří obrovské množství semen, která neustále klíčí z půdní zásoby, je nutno regulační kroky opakovat i několik let po sobě.

BRŠLICE KOZÍ NOHA

***Aegopodium podagraria* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Apiaceae*- Miříkovité

Význam a výskyt: Velmi významný plevel převážně v zahradách, sadech, školkách, okrasných trávnících a parcích. Houževnatě setrvává na stanovišti. Mladé listy je možno použít jako salát. Rostlina obsahuje vitamin C. Původní areál výskytu je v Evropě a západní Asii, druhotně se rozšířil do Severní Ameriky. V České republice se vyskytuje hojně na území celého státu. Vyhovují ji stanoviště vlhká, polostinná, živinami bohatá, zvláště na dusík. Vyskytuje se v příkopech podél cest, na březích potoků, u plotů, ve smíšených i listnatých lesích, na ruderálních místech, loukách, v zahradách, sadech, v rybízovnách a malinících. Na orné půdě se roste pouze na okrajích polí, ale prosadí se díky své vysoké konkurenční schopnosti ve všech plodinách. Plevel, jehož výskyt stále stoupá, zvláště na vlhčích a polostinných místech. Vytváří tzv. hnízda, vytlačuje ostatní rostliny a rozšiřuje se do okolí.

Biologie: Vytrvalá rostlina mělčeji kořenící. Vytváří tenké, dlouhé, větvené, plazivé, na uzlech ztlustlé podzemní oddenky. Lodyha je přímá nebo vystoupavá, dutá, hranatě rýhovaná, nahoře větvená, dosa-

hující délky až 100 cm. Dolní listy jsou dlouze řapíkaté, 1 – 2x trojčetně peřenosečné, v obrysu trojúhle kosníkovité, ostře pilovité. Lodyžní listy jsou jednodušší, menší, nedělené. Květenstvím je složený okolík. Terminální okolík je složen z 6 – 12 okolíčků, postranní okolíky 1. řádu z 15 – 26 okolíčků. Obaly i obalíčky chybějí, koruna je bílá. Květy jsou oboupohlavné. Rostlina kvete od května do srpna. Plody jsou dvounažky, které jsou podlouhlé, hnědé, světle žebernaté. Rozmnožuje se jak generativně, tak i vegetativně oddenky. Na obdělávané půdě se rozmnožuje hlavně vegetativně. Kořenový systém tvoří hustou síť oddenků rozložených vertikálně i horizontálně v půdě. Nejvíce je kořenový systém rozložen v ornici v hloubce 2 – 10 cm, ale sahá i do podorničních vrstev. Velmi rychle se rozšiřuje oddenky, které mechanické rozrušení ještě více stimuluje k růstu. Na neobdělávané půdě převládá generativní rozmnožování. Nažky jsou po dozrání téměř neklíčivé, klíčivost se zvyšuje až po přezimování. Nejlépe klíčí z hloubky 2 – 7 cm. Rozšiřuje se do okolí mateřské rostliny, vodou, větrem, nářadím, osivem, nevyzrálým chlévským hnojem, kompostem.

Regulace: Tento plevel je obtížně hubitelný. Má rozsáhlý kořenový systém, z kterého velmi dobře regeneruje. Potlačuje jej opakované kosení, z herbicidních látek jsou to některé systémově působící herbicidy. Důležitá je prevence – zamezení zavlečení na nová stanoviště.

JITROCEL PROSTŘEDNÍ

***Plantago media* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Plantaginaceae* – Jitrocelovité

Význam a výskyt: Nesnáší zpracování půdy, proto se vyskytuje na poli výjimečně. Při dostatku světla je jeho konkurenční schopnost vysoká. Přitisknutými listy k zemi potlačuje okolní rostliny, je škodlivý zvláště v okrasných trávnících. Velmi problematickým je v nízko sečených intenzivních trávnících. Vyskytuje se na celém území od nížin po podhorské oblasti na loukách, pastvinách, v zahradách, trávnících, kamenitých stráních, mezích, náspech a na okrajích polí. Na orné půdě se vyskytuje zřídka. V poslední době se rychle šíří především v často sečených trávnících.

Biologie: Dvouletá až vytrvalá rostlina. Vytváří větvený kořen, který zasahuje až do podorničních vrstev. Vytváří 1 – 3 listové růžice, jejichž listy jsou k zemi přitisknuté, vystoupavé nebo téměř přímé. Listová

čepel je eliptická, 5 – 12 cm dlouhá, 2,5 – 6 cm široká, na vrcholu tupá, na bázi klínovitá, pozvolna zúžená v řapík. Listy jsou zelené až sivozelené, celokrajné, v mládí hustě chlupaté s nápadnými žilkami. 1 růžice vytváří 3 – 7 stvolů, které jsou přímé nebo vystoupavé, v dolní polovině rýhované, v horní bělavě chlupaté, vysoké 15 – 30 cm. Válcovitý klas je 2 – 6 cm dlouhý, až pětkrát kratší než stvol. Kvete od června do srpna. Vejčitá tobolka obsahuje zpravidla 4 eliptická, tmavohnědá, jemně dolíčkovaná semena. Rozmnožuje se převážně semeny, na jedné rostlině dozrává několik set semen. Semena vzcházejí dobře po dozrání z povrchu půdy a z hloubky do 1 cm. Vysemeňuje se do okolí mateřské rostliny, na pole se dostává s nevyčištěným osivem (osivo trav) nebo s nevyzrálým chlévským hnojem.

Regulace: V travních porostech se používají kombinace systémově působících a kontaktních herbicidů.

JITROCEL VĚTŠÍ

***Plantago major* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Plantaginaceae* – Jitrocelovité

Význam a výskyt: Na orné půdě je nevýznamným plevelem, problematickým se může stát v mezerovitých porostech plodin nebo při špatném založení travních porostů. Nebezpečným plevelem může být v trávnících, kde svými velkými listy vytlačuje ostatní

rostliny. Při dostatku světla je konkurenční schopnost vysoká, na orné půdě nižší vzhledem k pomalejšímu růstu. Poskytuje nekvalitní píci, protože obsahuje vysoké procento tříslovin. Listy se používají v lidovém léčitelství. Roste od nížin po horské oblasti na vlhčích, živinných půdách podél cest, u příkopů, na sešlapávaných místech, v trávnících, na loukách, pastvinách i na orné půdě. Na orné půdě se vyskytuje výjimečně, a to v pícninách, travních porostech a jetelovinách. Lokálně se může přemnožit, zvláště tam, kde se mu umožní vykvést a vytvořit semena. V poslední době jeho četnost stoupá i na orné půdě.

Biologie: Dvouletá až vytrvalá rostlina. V půdě vytváří krátký ztlustlý oddenek, z nějž vyrůstají četné adventivní kořeny. Listy tvoří přízemní růžici, jež je přitisknutá nebo vzpřímená, listová čepel je vejčitá, na vrcholu tupá, na bázi srdčitá, zúžená náhle v řapík, 4 – 15 cm dlouhá, 1,5 – 10 cm široká. Listy jsou celokrajné až nepravidelně zubaté, žilkované, v dolní polovině zvlněné s řapíkem 3 – 15 cm dlouhým. Stvoly jsou přímé až vystoupavé, oblé, 5 – 22 cm dlouhé, zpravidla kratší než listy. Válcovité husté klasy jsou 7 – 25 cm vysoké. Kvete od června do října. Vejčitá tobolka obsahuje 6 – 9 tmavohnědých, jemně tečkovaných, 3 – 5 hranných semen. Rozmnožuje se převážně semeny, méně často vegetativně. Na jedné rostlině může dozrát i několik tisíc semen, která jsou dobře klíčivá po uzrání, klíčí z vlhčího povrchu nebo mělce z půdy. Mají dlouhodobou klíčivost. Šíří se generativně semeny, která vypadávají do okolí mateřské rostliny, dále osivem (jako příměs některých drobnosemenných plodin, zvláště trav a jetelovin), chlévským hnojem, endozoochorně, vodou či silným větrem.

Regulace: V travních porostech se používají kombinace systémově působících a kontaktních herbicidů.

KAKOST LUČNÍ

***Geranium pratense* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Geraniaceae* – Kakostovité

Význam a výskyt: Luční plevel, který snižuje kvalitu píce. Na orné půdě se zpravidla nevyskytuje, spíše na okrajích polí, kde se může dostávat z vlhkých příkopů. Hojně se vyskytuje převážně na Moravě, ve Slezsku a severních Čechách v nížinách, mírně teplých oblastech. Roztroušeně pak po celém území našeho státu. Vyhovují mu vlhké, hluboké, živinami bohaté půdy, nezastíněná stanoviště. Roste na březích potoků, náspech, v příkopech, vlhkých loukách a na travnatých plochách v blízkosti lidských sídlišť. Jeho výskyt se zvyšuje v souvislosti se zanedbáváním lučních porostů.

Biologie: Vytrvalá rostlina s oddenky. V půdě má horizontálně uložen asi 10 cm dlouhý oddenek s četnými adventivními kořeny. Chlupatá lodyha je větvená, 30 – 50 cm vysoká se vstřícně postavenými lodyžními listy. Přízemní listová růžice je složena z dlouze řapíkatých listů, řapík se u listů rostoucích

na lodyze směrem nahoru zkracuje, horní listy jsou přisedlé. Listová čepel je 5 – 7dílná, u nejhornějších listů 3dílná s obvejčitými úkrojky, 1 – 2x peřenoklanými v úzké zuby. Květy vyrůstají na dlouhých, hustě žláznatých stopkách v četných dvoukvětých vidlanech. Za květu jsou nící, při dozrávání se vzpřimují. Květy jsou fialově modré až fialové s žilkami. Kvete od června do srpna. 3 – 4 mm dlouhá semena jsou vejcovitého tvaru, hladká a tmavě hnědá. Rozmnožuje se semeny. Semena se šíří autochorně – jsou vystřelována na velkou vzdálenost od rostliny.

Regulace: Na loukách jej potlačuje pravidelná seč před květem a pravidelné ošetřování lučních porostů.

KOMONICE LÉKAŘSKÁ

***Melilotus officinalis* (L.) Pallas**

Botanické zařazení: Čeleď *Fabaceae* – Bobovité

Význam a výskyt: Méně významný plevelný druh, na orné půdě se vyskytuje zřídka, je plevelem luk a pastvin. Konkurenčně silná rostlina. Při zkrmování hrozí riziko otravy – je jedovatá, obsahuje látku kumarin. Celá rostlina voní kumarinem, má léčivé účinky – využívá se v lékařství i lidovém léčitelství. Vyskytuje se v celé republice, zvláště v teplejších oblastech na suchých, výhřevných stanovištích. Roste na živinami bohatých, písčitých i hlinitých půdách na mezích, stráních, navážkách, skládkách, rumištích, podél cest, na loukách, pastvinách, ve vinicích a zahradách. Rozšiřuje se zvláště díky neudržování luk a na nezemědělské půdě.

Biologie: Dvouletá až vytrvalá rostlina. V půdě vytváří 1,5 – 2,9 m dlouhý kůlový, jednoduchý nebo větvený kořen. Lodyha je vzpřímená nebo vystoupavá, mělce rýhovaná, bohatě větvená, někdy červenavá, 30 – 100 cm vysoká. Listy jsou na lodyze různého tvaru. 30 – 50 květů tvoří hrozen, který je za květu 4 – 10 cm dlouhý. Květy jsou na 1 – 2 mm dlouhých stopkách. Květy jsou žluté. Kvete od května do září. Lusky obsahují zpravidla 1 elipsoidní, 1,5 – 2,5 mm dlouhé, 1,5 mm široké, žluté až světle hnědé semeno. Rozmnožuje se semeny. Na jedné rostlině může dozrát 30 000 – 33 000 semen, po dozrání mají proměnlivou klíčivost, kterou uchovávají řadu let. Klíčí v březnu až květnu, ale také na konci léta z hloubky půdy 2 – 5 cm. Šíří se do okolí mateřské rostliny. Semena se mohou rozšiřovat při seči luk po pozemku nebo při transportu píce či sena na další lokality.

Regulace: Potlačuje se pravidelným kosením porostu před květem.

KOPRETINA BÍLÁ

***Leucanthemum vulgare* Lam**

Botanické zařazení: Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité

Význam a výskyt: Méně významný plevel, konkurenčně silný. Mladé rostliny dobytek přijímá, starší rostliny dřevnatějí a snižují krmnou hodnotu píce. Rostliny obsahují málo živin a působí snížení tvorby mléka, kterému dodávají špatnou chuť a vůni. Ve větších dávkách v píci je kopretina škodlivá. Roste v celém státě převážně v teplých oblastech na čerstvě vlhkých až mírně vysychavých půdách různého typu. Najdeme ji na vlhkých loukách, stráních, mezích, zřídka zapleveluje ornou půdu (pícniny). V zapojených porostech rychle ustupuje, nesnáší konkurenci hustě trsnatých trav a jetelovin. Protože nesnáší agrotechnické zásahy, nehrozí riziko invaze na ornou půdu. Na

některých travnatých lokalitách s malou konkurencí se může přemnožit a vytvářet ohniska.

Biologie: Dvouletá až vytrvalá rostlina. V půdě má vodorovně nebo šikmo uložen oddenek s mnoha postranními kořeny. Lodyha je vystoupavá až přímá, jednoduchá nebo řídce větvená, olistěná až pod úbor, vysoká 30 – 80 cm. Listy v přízemní růžici a dolní lodyžní listy jsou dlouze řapíkaté, čepel obvejčitá až okrouhlá, na bázi klínovitá, na okraji vroubkovaná s výraznou žilnatinou na rubu listu. Lodyžní listy se zmenšují směrem k úboru. Úbory vyrůstají na konci lodyh nebo větví jednotlivě nebo tvoří řídký chocholík. Průměr úboru je 3 – 5 cm, zákrov je široce miskovitý, zákrovní listeny kopinaté až obkopinaté s úzkým lemem. Okrajové květy jsou samičí a svými jazyky značně přesahují zákrov. Terčovité květy jsou oboupohlavné, trubkovité, žluté. Kvete od května do října. Protáhle kopinaté nažky jsou 1,7 – 2,4 mm dlouhé. Rozmnožuje se převážně generativně, ale i vegetativně. Na rostlině dozrává až několik tisíc nažek, které po uzrání snadno vypadávají do okolí rostlin a jsou dobře klíčivé z povrchu půdy nebo velmi mělce v půdě. Dozrávají poměrně časně. Vegetativně se druh rozmnožuje vytrvalým oddenkem. Brzy na jaře vyrůstají z podzemních částí listové růžice, ze kterých během vegetace vybíhají lodyhy s úbory. Nažky se šíří větrem, vodou, rostlinným materiálem, osivem (jetelovin a trav), chlévským hnojem, kompostem apod. Také se šíří částmi vytrvalého, mělce uloženého oddenku nebo zakořeňujícími bázemi lodyh.

Regulace: Na loukách a pastvinách je omezována sečením před květem.

KOPŘIVA DVOUDOMÁ

***Urtica dioica* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Urticaceae* – Kopřivovité

Význam a výskyt: Obtížný, velmi významný plevel s velkou konkurenční schopností. Pokud se na určitém místě uchytí, vytváří rozsáhlé porosty, které dokáží silně potlačit ostatní rostliny. Mladé rostliny jsou upravovány jako krmivo pro domácí zvířata (prasata, drůbež) nebo slouží jako pochutina (saláty, špenáty). Rostliny je možné silážovat, sušit na seno a drtit na sennou moučku. Dříve byl její výluh používán jako výborné dusíkaté hnojivo pro zeleninu a ovocné stromky. Rozšířená je po celém světě s výjimkou tropů. Velmi hojný druh rostoucí po celé republice od nížin až po horské oblasti. Kopřivě vyhovují půdy bohaté na živiny, organicky přehnojené, vlhké. Je indikátorem půd bohatých na dusík. Roste ve vlhkých lužních lesích, křovinách, podél řek, potoků a cest, ale také na rumištích, navážkách, v příkopech, podél lidských obydlí, zdí, plotů a zemědělských objektů. Rychle se uchytí na opuštěných, neobydlených a zdevastovaných lokalitách. Problematickou se stává v zahradách, sadech, okrasných trávnících, pařeništích a sklenících. Na orné půdě se vyskytuje pouze výjimečně a ojediněle. Snáší dobře i zastínění. V hustých porostech plodin se prosadí málo, v širokořádkových plodinách má možnost většího rozvoje. Protože se vyskytuje v příkopech podél cest, postupně se dostává na okraje polí, na souvratě, kde vytváří husté vysoké porosty. Druh velmi přizpůsobivý, má předpoklady k dalšímu šíření.

Biologie: Vytrvalá rostlina. Dvoudomá, zřídka jednodomá rostlina. Oddenek je dlouhý, větvený, plazivý a žlutý. Lodyha je přímá, nevětvená nebo větvená až v horní části, čtyřhranná, tuhá, pokrytá štětinkami a žahavými chlupy, vysoká 40 – 150 cm. Listy jsou dlouze řapíkaté, vstřícné, čepele široce vejčité, na vrcholu zašpičatělé, na okrajích hrubě pilovité, dlouhé 5 – 10 cm. Na spodní straně listu jsou chloupky nahloučené především na žilkách. Má nenápadné drobné zelenavé jednopohlavné kvítky uspořádané do hustých úžlabních květenství. Kvete od června do říj-

na. Plodem je matná, žlutavě šedá až hnědá vejčitá nažka, 1 – 1,2 mm dlouhá, 0,7 – 0,9 mm široká. Plody dozrávají od července do pozdního podzimu. Rozmnožuje se jak vegetativně tak i generativně. Pohlavní způsob rozmnožování je méně častý, poněvadž je ovlivněn opylením větrem, a proto se nažky na samičích rostlinách vyskytují řidčeji. Nažky si udržují v půdě životnost 2 roky. Klíčí z hloubky 1,5 – 2 cm při minimální teplotě 6 – 8 °C. Klíční rostliny a nové výhony se objevují v dubnu a květnu. Vegetativně se rozmnožuje částmi oddenků, které se rozrůstají od mateřské rostliny všemi směry a tím vytvářejí velká ohniska rostlin. Na další lokality se mohou nažky rozšiřovat větrem, vodou, nářadím, komposty apod. Kořenové výběžky se šíří především při kultivaci, roznášejí se nářadím po pozemcích. Při plečkování mohou na pozemku ponechané rostliny za vlhka snadno zakořenit.

Regulace: Pravidelnými sečemi se zamezí rozšíření rostliny na dané lokalitě a v jejím blízkém okolí. Z herbicidních látek lze použít herbicidy typu glyphosate, sulphosate, triclopyr. Citlivá je též vůči celé řadě růstových herbicidů. Vhodná je také kombinace sečení a aplikace herbicidů, kdy se rostliny kopřivy posečou a po jejich obrostu do velikosti 20 – 30 cm se aplikuje herbicid. Tímto způsobem se rostlina více oslabí a potlačí.

KOSTIVAL LÉKAŘSKÝ

***Symphytum officinale* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Boraginaceae* – Brutnákovité

Význam a výskyt: Na orné půdě patří mezi málo významné plevele, problematickým může být na loukách a pastvinách, kde při přemnožení může potlačit ostatní rostliny. Konkurenčně silná rostlina odebírající velké množství živin a vláhy z půdy a nad zemí silně konkuruje v boji o světlo a prostor. V prvním roce vytváří listovou růžici a kůlový kořen, v druhém roce kvetoucí lodyhu. Vyskytuje se na celém území České republiky v nížinách a vystupuje i do hor. Vyhledává především vlhké (nesnáší suché), živinami bohaté půdy různého zrnitostního složení. Roste podél vodních toků, v příkopech, v lužních lesích, na ruderálních místech, vlhkých loukách, pastvinách, a orné půdě. Na orné půdě se vyskytuje převážně v nížinách, ve špatně zapojených plodinách či širokořádkových plodinách. Vzhledem k poklesu kvality ošetřování orné půdy a lokálně nepříznivým klimatickým podmínkám dochází k nárůstu tohoto plevele i na orné půdě. Na

neošetřovaných loukách a pastvinách jeho výskyt také stoupá.

Biologie: Vytrvalá rostlina. V půdě vytváří silný, 30 cm dlouhý, 3 cm tlustý, vícehlavý, větvený oddenek, který je na povrchu černý, uvnitř bělavý. Lodyha je přímá, 40 – 80 cm vysoká, 7 – 10 mm tlustá, chlupatá, křídlatě hranatá. Lodyžní listy jsou střídavé, přisedlé, vejčitě kopinaté, dolní listy s křídlatým řapíkem, čepel je na bázi klínovitě zúžená, na vrcholu špičatá. Všechny listy jsou štětinovitě chlupaté, s vyniklou žilnatinou. Květy jsou uspořádány do mnohokvětých dvojvijanů a vijanů na dlouhých srstnatých stopkách. Květy jsou modrofialové, růžové až bílé. Kvete od května do července. Plodem je tvrdka, která je šikmo vejčitá, šedohnědá, hladká, lesklá 4,5 – 6 mm dlouhá. Rozmnožuje se generativně i vegetativně. Jedna rostlina vytvoří asi 800 tvrdek, které po dozrání klíčí proměnlivě, udržují si v půdě dlouhodobou klíčivost. Vzchází z hloubky 5 cm, v trávnících i z povrchu půdy. Velmi dobře regeneruje i z kořenů, i z malých částí uložených hluboko v půdě. Šíří se semeny, která vypadávají do okolí mateřské rostliny.

Regulace: Na loukách a pastvinách jej potlačuje pravidelná seč před květem.

LNICE KVĚTEL

***Linaria vulgaris* Mill.**

Botanické zařazení: Čeleď *Scrophulariaceae* – krtičníkovité

Význam a výskyt: Méně významný plevel, avšak dlouhodobě zůstává na stanovišti (má mohutný kořen a dobře regeneruje). Používá se v lidovém léčitelství. Vyskytuje se na celém území od nížin po podhorské oblasti. Upřednostňuje lehké, písčité, štěrkovité, propustné půdy na osluněných nebo polozastíněných, sušších lokalitách. Roste podél železničních tratí, cest, na mezích, loukách, zahradách a polích. Zapleveluje především širokořádkové porosty, roste zvláště na okrajích polí. Postupně se rozšiřuje v teplých oblastech státu i na orné půdě.

Biologie: Vytrvalá rostlina. Zakořeňuje v půdě až 1 m hluboko, vytváří bohatě větvený kořenový systém horizontálních a vertikálních výběžků. Lodyha je 20 – 50 cm vysoká, přímá, jednoduchá nebo větvená, lysá, hustě olistěná, postranní větve odstávají. Listy jsou střídavé, čárkovité až čárkovitě obkopinaté, 2 – 6 cm dlouhé, 1 – 5 mm široké. Hrozen je tvořen 10 – 50 květy na 2 – 8 mm dlouhých stopkách. Listeny jsou podobné listům, kališní cípy jsou vejčité až kopinaté, tupě zašpičatělé, koruna dvoupyská s tuhou ostruhou. Barva koruny je žlutá. Kvete od července do října. Oválná dvoupouzdrá tobolka obsahuje 2 – 3 mm dlouhá, modročerná, okrouhlá, na příčném řezu čočkovitá semena s širokým křídlatým lemem. Rostlina se rozmnožuje semeny i vegetativně. Na rostlině dozrává několik set semen, která jsou dobře klíčivá za vlhka ihned po dozrání, klíčí z povrchu půdy a z hloubky půdy do 3 cm. Úlomky kořenových výběžků mohou dát vznik nové rostlině. Semena se šíří vypadáváním do okolí mateřské rostliny, větrem a dopravou (zvláště železniční).

Regulace: Potlačují ji husté porosty, opakovaná seč významně zeslabuje rostliny

MOCHNA HUSÍ („stříbrník“)

***Potentilla anserina* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Rosaceae* – Růžovité

Význam a výskyt: Patří do skupiny méně významných plevelů. Konkurenční schopnost této rostliny je vysoká. Hojně rozšířený druh po celém území. Má specifické nároky na vlhké, hlinité, na dusík bohaté půdy, např. v okolí rybníků, potoků, cest. Na orné půdě se vyskytuje pouze ojediněle, především na okrajích pozemků. Silněji se vyskytuje zejména na loukách, pastvinách a v okrasných trávnících. Při silném výskytu vlivem vysoké pokryvnosti způsobuje ústup kulturních druhů. Je to typický plevel pastvou zatížených porostů, který je schopen velmi rychle osídlit poškozená místa. Dříve se mochna vyskytovala hojně na nábřežích vesnických rybníků, jelikož snášela sešlapání od chovaných vodních ptáků. V důsledku poklesu počtu doma chovaných hus a kachen poklesl i její výskyt. Vzhledem k vyhraněným nárokům na stanoviště lze předpokládat, že u tohoto plevelného druhu nehrozí nebezpečí expanze na ornou půdu. Naproti tomu na intenzivně využívaných pastvinách lze předpokládat vzestupnou tendenci výskytu.

Biologie: Vytrvalá mělčeji kořenící rostlina. Rostliny vytvářejí krátký tlustý oddenek ukončený růžicí listů. Lodyha je až 80 cm vysoká, poléhavá, výběžkatá. Listy lichozpeřené, až 20 cm dlouhé, palisty velké, hnědé, lístky podlouhle obvejčité, vroubkovaně pilovité. Jednotlivé květy jsou dlouze stopkaté, se žlutou korunou. Kvete od května do podzimu. Plody jsou nažky až 1,4 mm dlouhé. Na jednom květu se může vytvořit až 30 nažek. Rozmnožuje se

generativní a vegetativní cestou. Vegetativní způsob převládá, množí se kořenícími, plazivými lodyhami (šlahouny) a částmi kořenů nebo rozrušenými listovými růžicemi. Rozmnožování semeny probíhá pouze na neobdělávaných plochách. Nažky klíčí nerovnoměrně, klíčivost si udržují několik let.

Regulace: V trvalých travních porostech je výskyt regulován pravidelnou sečí a běžnými způsoby ošetřování. Regulace v okrasných trávnících je poněkud složitější, časté sečení mochně husí nevadí, pomocí šlahounů se rychle rozrůstá. Regulace je možná opakovanými zásahy růstových herbicidů.

MOCHNA PLAZIVÁ

***Potentilla reptans* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Rosaceae* – Růžovité

Význam a výskyt: Na orné půdě méně významný plevel. Vyznačuje se vysokou konkurenční schopností. Snáší velmi dobře sešlapávání. Vyplňuje rychle uvolněný prostor kořenícími lodyhami a obrůstáním oddenků při poškození drnu. Hojně rozšířený druh po celém území. Vyskytuje se hlavně na vlhčích stanovištích, snáší dobře i výsušné lokality, stráně, okolí cest a chodníků. Vysoce škodlivý plevel v trvalých porostech, loukách, sadech, zahradách, drobném ovoci a vinicích. Na orné půdě se nevyskytuje. Ve srovnání s mochnou husí má mochna plazivá menší nároky na stanoviště. Vyskytuje se i v suších lokalitách, proto se vyskytuje hojněji. V posledních letech je pozorována jistá tendence nárůstu výskytu této plevelné rostliny. Přesto lze předpokládat, že nehrozí nebezpečí šíření na ornou půdu. Na intenzivně využívaných pastvinách je možná mírně vzestupná tendence výskytu.

Biologie: Vytrvalá rostlina mělčeji kořenící. Rostlina vytváří silný oddenek, květní lodyha je 30 až 100 cm vysoká, poléhavá až plazivá, na uzlech zakořeňující a tvořící růžice listů. Listy jsou lysé nebo pýřité, 5 – 7 četné, lístky podlouhle obvejčité. Květy jsou pětičetné, úžlabní, jednotlivé, dlouze stopkaté. Žlutá koruna je dvakrát delší než kalich. Rostlina se rozmnožuje generativní i vegetativní cestou. Kvete od června do podzimu. Nažky mívají po dozrání proměnlivou klíčivost, kterou si však ponechávají po dobu několika let. Vzcházejí dobře z povrchu půdy a z hloubek do 3 cm. Rozmnožuje se též plazivými, v uzlech zakořeňujícími lodyhami.

Regulace: V trvalých travních porostech je výskyt omezován pravidelnou sečí a běžnými způsoby ošetřování. Regulace v okrasných trávnících je složitější, časté sečení mochně nevadí, pomocí šlahounů se rychle rozrůstá. Regulace je možná opakovanými zásahy růstových herbicidů.

PAMPELIŠKA LÉKAŘSKÁ

***Taraxacum agg.* sect. Ruderalia**

Botanické zařazení: Čeleď *Cichoriaceae* – Čekankovité

Význam a výskyt: Patří mezi velmi významné a velmi rozšířené plevelné druhy. Konkurenční schopnost je vysoká především v často sečených lučních porostech a trávnících. Významně snižuje výnosy lučních porostů a víceletých pícnin pěstovaných na orné půdě. Na druhé straně v dnešní době, kdy se snažíme utlumit produkci sena, se stává její silný výskyt prospěšným. Je významnou medonosnou rostlinou, bývá využívána jako rostlina léčivá. Vyskytuje se po celém území. Osidluje zemědělskou i nezemědělskou půdu. Roste především na loukách, pastvinách, trávnících a zahradách. Tam, kde se minimalizuje zpracování půdy, osidluje i ornou půdu. Zapleveluje víceleté pícniny (vojtěšku, jetel). Vzhledem k jejímu kvetení od jara až do podzimu a téměř nepřetržitému dozrávání nažek je zřejmé, že trend rychlého šíření v agroekosystémech bude nadále pokračovat.

Biologie: Vytrvalá rostlina. Rostlina vytváří listové růžice s mohutným kůlovým kořenem. Listy jsou obvejčité až úzce kopinaté, kracovitě laločnaté. Ze středu růžice vyrůstá několik až 40 cm dlouhých dutých stvolů ukončených velkým úborem žlutých jazykovitých květů. Rostliny kvetou od časného jara až do léta, na sečených plochách i do podzimu. Rozmnožuje se generativně i vegetativně. V jednom úboru dozrává přes 150 ochmýřených nažek, které jsou po dozrání roznášeny větrem do velkých vzdáleností. Klíčivost je po dozrání vysoká, vzchází nejlépe z povrchu půdy a z hloubky do 1 cm. Z hloubky větší než 4 cm nevzchází. V půdě rychle ztrácí klíčivost. Na obdělávané půdě regeneruje i z částí kořenů. Regenerační schopnost je vysoká i u malých úlomků.

Regulace: Regulace je složitá vzhledem k neustálému náletu nažek. Na loukách se vykuje vzácněji, hojná je na pastvinách. Vůči herbicidům používaným trávnících je poměrně citlivá, ovšem aplikace je nutné pravidelně opakovat zejména v trávnících.

PELYNĚK ČERNOBÝL

***Artemisa vulgaris* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité

Význam a výskyt: V současné době patří mezi velmi významné plevele, má velmi vysokou konkurenční schopnost. Při silném výskytu dokáže silně potlačit pěstované plodiny. Jeho pyl je velmi alergenní. Někdy je sbírán též jako léčivá rostlina. Vyskytuje se hojně po celém území. Osidluje zemědělskou i nezemědělskou půdu. Roste převážně v sadech, vinicích, zanedbaných loukách a pastvinách. V posledních letech osidluje i ornou půdu, kde se prosazuje ve všech pěstovaných plodinách, komplikuje též sklizeň. V posledních letech četnost jeho výskytu rychle stoupá. Šíření podporuje špatná péče o nezemědělskou půdu, což umožňuje nálet nažek na zemědělskou půdu. Šíření podporuje též nedostatečná kvalita zpracování půdy.

Biologie: Vytrvalá rostlina. Vytváří trsnaté, nepříjemně aromatické lodyhy vysoké 60 – 120 cm, výjimečně i delší. Listy jsou široce vejčité, jedenkrát peřenoklané až peřenodílné s 1 – 2 jařmy úkrojků. Laty jsou husté s jednoduchými kopinatými listeny, úbory krátce stopkaté, drobné, na konci větévek nahloučené. Kvete od července do září. Rozmnožuje se generativním, na orné půdě i vegetativním způsobem z podzemních pupenů na lodyhách rozrušených trsů. Plody jsou drobné ochmýřené nažky. Po

dozrání mají vysokou klíčivost. Vzcházejí nejlépe z povrchu půdy, nebo z hloubky do 1,5 cm. Z větších hloubek nevzcházejí. Nažky jsou roznášeny větrem po okolí.

Regulace: Klíční rostliny pelyňku jsou poměrně citlivé vůči mechanickému poškození i vůči herbicidům. Statné rostliny však mechanickým zásahům i herbicidům odolávají a rostliny rychle regenerují.

PCHÁČ BAŽINNÝ

***Cirsium palustre* (L.) Scop.**

Botanické zařazení: Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité

Význam a výskyt: Patří mezi méně významné plevele luk a pastvin v podhorských a horských oblastech. Konkurenční schopnost této plevelné rostliny je poměrně vysoká. V příhodných podmínkách vytváří ohniska listových růžic, která ostatní rostliny potlačují. Snižuje kvalitu píce a znesnadňuje pastvu. Je to rostlina medonosná a dozrálé nažky slouží jako potrava pro ptáky. Vyskytuje se po celém území od nížin až do horských oblastí především na degradovaných loukách, dále na pastvinách, pasekách, podél cest, v lesích a podél vodních toků. Škodí výhradně na loukách a pastvinách, na orné

půdě se nevyskytuje. V posledních letech četnost jeho výskytu stoupá. Šíření podporuje špatná péče o nezemědělskou půdu, což umožňuje nálet nažek na pozemky a půdu dosud nezaplevelenou. Lze očekávat nárůst výskytu. Pro lesní ekosystémy se jedná o přirozenou součást flóry.

Biologie: Dvouletá až vytrvalá rostlina. Mladé rostliny vytvářejí listové růžice. Lodyhy se tvoří v druhém roce, jsou dlouhé 30 – 120 cm. Lodyhy jsou do poloviny až dvou třetin chudě větvené. Listy jsou dlouze sbíhavé, kopinaté, dolní peřenoklané, horní peřenosečné, všechny listy jsou zkadeřené. Úbory

jsou uloženy v hustých vrcholících. Kvítky jsou nachové. Rozmnožuje se semeny (nažkami), které jsou 3 – 4 mm dlouhé, ochmýřené a po dozrání mají vysokou klíčivost. Nažky se šíří větrem.

Regulace: Opakovaná seč travnatých porostů.

PCHÁČ OBECNÝ

***Cirsium vulgare* (Savi) Ten.**

Botanické zařazení: Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité

Význam a výskyt: Patří mezi méně významné plevele na zemědělské půdě. Konkurenční schopnost má vysokou, listové růžice se uplatňují v konkurenci s ostatními rostlinami. Je to rostlina medonosná a též poskytuje potravu pro ptáky. Šíření napomáhají neudržované plochy, které jsou zdrojem zaplevelení. Vzhledem k poměrně rozsáhlým plochám, kde je zanedbávána údržba, nelze předpokládat pokles výskytu tohoto plevele. Vyskytuje se po celém území od nížin až po horské oblasti především na nezemědělské půdě, neudržovaných plochách, loukách, pastvinách, zahradách a sadech. Na orné půdě se nevyskytuje pouze ojediněle.

Biologie: Dvouletá rostlina. Rostliny vytvářejí tence pavučinaté, vlnaté přímé lodyhy, 50 – 120 cm vysoké, v horní polovině větvené. Mladé rostliny vytvářejí

listové růžice. V druhém roce rostliny kvetou. Listy jsou na rubu tence pavučinaté, peřenosečné, úkrojky kopinaté s terminálním ostnem až 10 mm dlouhým. Úbory krátce i dlouze stopkaté tvoří chudou latu. Kvete v červenci až v srpnu. Rozmnožuje se nažkami. Nažky jsou ochmýřené, větrem roznášené po okolí.

Regulace: Na trvalých travních porostech se opakovanou sečí zabrání vykvetení rostlin. Na orné půdě se díky zpracování půdy neprosadí, protože má dvouletý vývojový cyklus. Rostliny jsou citlivé vůči širokému spektru používaných herbicidů.

PCHÁČ ROLNÍ (oset)

***Cirsium arvense* (L.) Scop**

Botanické zařazení: Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité

Význam: Patří mezi velmi významné plevele, je řazen mezi deset nejvýznamnějších plevelů světa. Konkurenční schopnost je vysoká, má vysoké nároky na odběr vody a živin. Úporně setrvává na stanovišti, na

polích tvoří tzv. hnízda, kde základem je rostlina vzešlá ze semene. V případě silného výskytu působí ztráty při sklizni plodin, nebo sklizeň znemožňuje. Při silném výskytu dokáže úplně potlačit pěstovanou plodinu, kořeny vylučují alelopatické látky, které působí inhibičně na plodiny a plevele. Je také významnou medonosnou rostlinou, nažky v úborech poskytují potravu pro ptáky. Vyskytuje se po celém území od nížin až do horských oblastí. Osidluje zemědělskou i nezemědělskou půdu. Vyskytuje se ve všech pěstovaných plodinách na orné půdě, sadech, vinicích, chmelnicích i na loukách a pastvinách či speciálních plodinách. V posledních letech četnost jeho výskytu rychle stoupá. Šíření podporuje špatná péče o nezemědělskou půdu, což umožňuje nálet nažek na pozemky a půdu dosud nezaplevelenou. Reaguje velmi citlivě na kvalitu zpracování půdy a nevhodně provedené aplikace herbicidů, což se projeví rychlou regenerací z kořenového systému. Je typickým plevelem nesprávně ošetřovaných polí. V současné době lze předpokládat nadále jeho vysoký výskyt na zemědělské půdě.

Biologie: Vytrvalá rostlina hlouběji kořenící s kořenovými výběžky. Mladé rostliny vytvářejí listové růžice, z kterých vyrůstají lodyhy 100 – 150 cm vysoké, někdy i vyšší. Listy jsou kopinatě peřenoklané až jednoduché, na okraji zkadeřené a bodlovité. Úbory se skládají z trubkovitých červenofialových květů. Je to dvoudomá rostlina, s výskytem samčích a samičích rostlin. Kvete od května až do podzimu. Plody jsou ochmýřené nažky 2,5 – 3,5 mm dlouhé, 1,1 – 1,3 mm široké a 0,7 – 1,0 mm tlusté. Rozmnožuje se generativní a vegetativní cestou. V jednom úboru je umístěno kolem 80 nažek z nichž značná část bývá nevyzrálá, či parazitovaná škůdci. Klíčivost je po dozrání poměrně dobrá. Nažky klíčí nejlépe z hloubky 0,5 – 1,5 cm. Klíčí však až z hloubky 6 cm, či z povrchu půdy. Životnost nažek v půdě závisí na půdních podmínkách. Obecně lze říci, že si nažky v půdě zachovávají klíčivost do 6 let. Již jeden měsíc po vzejití je rostlina schopná vegetativní reprodukce. Rostlina vytváří mohutný kořenový systém složený z horizontálních a vertikálních kořenových výběžků. Kořenový systém dosahuje do poměrně značné hloubky, udává se i několik metrů. Kořenové výběžky mají obrovskou regenerační schopnost. V příznivých podmínkách regenerují i segmenty kořenových výběžků dlouhé 2 cm o průměru 3 mm. Čím jsou výběžky delší a silnější, tím je pravděpodobnost regenerace v polních podmínkách větší. Výhony z kořenových výběžků raší poměrně pozdě na jaře. První růžice se objevují počátkem dubna, ale jejich rašení trvá po celou vegetační dobu v závislosti na pěstované plodině a agrotechnických zásazích. Část kořenových výběžků bývá v dormantním stavu. To komplikuje jeho regulaci. Na orné půdě se rozmnožuje převážně vegetativně, na nezemědělské půdě, loukách a pastvinách především pomocí semen. Zpravidla se vyskytují v těchto uskupeních buď samičí nebo samčí rostliny. Nažky jsou roznášeny větrem na poměrně velké vzdálenosti.

Regulace: Na trvalých travních porostech jej potlačuje pravidelná seč. Na pastvinách je nutné při silném výskytu přistoupit k použití herbicidů

PCHÁČ RŮZNOLISTÝ

***Cirsium heterophyllum* (L.) Hill**

Botanické zařazení: Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité

Význam a výskyt: Patří mezi méně významné plevele. Konkurenční schopnost je vysoká, má velké nároky na odběr živin a především vody. Úporně setrvává na stanovišti, kde tvoří tzv. hnízda. V případě silného výskytu snižuje jakost píce a ztěžuje pastvu. V současnosti již není zařazován mezi plevele a je považován za přirozenou součást vlhkých luk. Je zdrojem potravy pro ptactvo v zimních měsících, je medonosný. Vyskytuje se po celém území od nížin až do horských oblastí. Škodí výhradně na vlhkých neošetřovaných loukách a pastvinách. Roste také na rašeliništích. V posledních letech především v hor-

ských oblastech četnost jeho výskytu postupně stoupá. Šíření podporuje špatná péče o louky a pastviny, což umožňuje nálet nažek na pozemky a půdu dosud nezaplevelenou.

Biologie: Vytrvalá rostlina. Rostliny vytvářejí lodyhy vysoké 50 – 100, výjimečně až 150 cm. Mladé rostliny vytvářejí listové růžice. Lodyhy jsou přímé, jednoduché, chudě větvené, v dolní části hustě listnaté, nahoře bezlisté. Listy jsou podlouhle obvejčité, převážně nedělené, stopkaté. Úbory jsou umístěny jednotlivě na dlouhých bezlistých stopkách. Květy jsou červenofialové. Kvete od června do srpna. Rozmnožuje se vegetativní i generativní cestou. Ochmýřené nažky jsou 4 – 5 mm dlouhé s dobrou klíčivostí. Rostlina též regeneruje z plazivého oddenku.

Regulace: Spočívá pouze v opakované seči lučních porostů.

PCHÁČ ZELINNÝ

***Cirsium oleraceum* (L.) Scop**

Botanické zařazení: Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité

Význam a výskyt: Méně významný plevel. Konkurenčně poměrně zdatná rostlina. Ve svém okolí je schopna potlačit ostatní rostliny. Je medonosná, nažky jsou přirozenou potravou pro ptáky. Roste na vlhkých až mokrých stanovištích především na podhorských a horských loukách. Jedná se o typického představitele podmáčených podhorských a horských luk. Je v současné době považován za přirozenou součást těchto stanovišť.

Biologie: Vytrvalá rostlina. Vytváří 50 – 150 cm vysoké lodyhy, které jsou vzpřímené, duté, mělce rýhované. Listy jsou mohutné zejména ve spodní části lodyhy, jsou vejčité na okrajích mírně ostnaté. Barva listů je žlutozelená. Úbory jsou nahloučené na konci lodyhy. Květy jsou světle žluté. Rostliny kvetou od června do podzimu. Ochmýřené nažky jsou roznášeny větrem na velké vzdálenosti.

Regulace: Opakované sečení potlačuje výskyt.

PRYSKYŘNÍK PLAZIVÝ

***Ranunculus repens* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Ranunculaceae* – Pryskyřníkovité

Význam a výskyt: Patří mezi méně významné plevele, jeho význam je pouze lokální. Konkurenční schopnost je poměrně vysoká, má vysoké nároky na vláhu a živiny. Nejvíce škodí na loukách, pastvinách a v okrasných zahradách. Vyskytuje se po celém území na vlhčích stanovištích, podél vodních toků a na podmáčených plochách, nevápenatých. Roste převážně na loukách, pastvinách, trávnících a zahradách. Výskyt na orné půdě signalizuje podmáčení pozemku. Vzhledem k jeho specifickým nárokům na stanoviště lze předpokládat, že jeho význam nebude stoupat.

Biologie: Vytrvalá mělce kořenící rostlina. V prvním roce vytváří listovou růžici, v následujícím roce kořenující výhony. Jedná se o nižší bylinu s plazivými listovými výhonky zakořeňujícími svazčitými kořeny. Výhony jsou dlouhé přes 50 cm. Přízemní listy jsou trojčetné, řapíkaté, lístky trojdílné, na okrajích nepravidelně zubaté. Květy jsou žluté. Kvete od května do srpna. Rozmnožuje se generativní a vegetativní cestou. Plody jsou nažky 2 – 3 mm dlouhé. Na jednom výhonu dozrává až 100 nažek, které mají po dozrání malou klíčivost. Klíčivost si v půdě uchovávají velmi dlouho. Nejlépe vzcházejí z hloubky 1 – 2 cm. Limitní hloubka vzcházení je 4 cm. Po celou dobu vegetace tvoří výhony. Šíří se nažkami nevyčištěným osivem, pracovním nářadím apod.

Regulace: Problémem je především v intenzivně ošetřovaných travních porostech, kde časté sečení podporuje jeho šíření. Proto musí být v okrasných trávnících regulován herbicidními přípravky.

ŠKARDA DVOULETÁ

***Crepis biennis* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Cichoriaceae* – Čekankovité

Význam: Dvouletá rostlina. Jedná se o méně významný plevel. V travnatých porostech se chová jako konkurenčně silná rostlina. Je to rostlina medonosná. Hojná po celém území na pasekách, travnatých lemech kolem komunikací, příkopech a náspech. Škodí pouze při silném výskytu na loukách, pastvinách, v okrasných trávnících a zahradách. Šíření napomáhá špatné ošetřování travna-

tých ploch, které umožní šíření semen větrem po okolí. Proto riziko zvýšení výskytu tohoto plevele je stále vysoké.

Biologie: Rostliny vytvářejí silný větvený kůlový kořen. Má vzpřímené, hranaté, řídce listnaté lodyhy, vysoké 30 – 120 cm. Listy vyrůstají z přízemní růžice, jsou obvejčité až obkopinaté, zubaté až peřenosečné. Lodyhy jsou zakončeny úbory s jasně žlutými kvítky. Kvete od května do září. Rostlina se rozmnožuje generativně. Plody jsou ochmýřené nažky, které se šíří po okolí větrem. Klíčivost mají po dozrání vysokou, v dalších letech postupně klesá. Vzchází nejlépe z povrchu půdy a z hloubek do 2 cm.

Regulace: Opakované sečení zabraňuje tvorbě nažek. Vůči růstovým herbicidům je tolerantní.

ŠŤOVÍK ALPSKÝ

***Rumex alpinus* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Polygonaceae* – Rdesnovité

Význam a výskyt: Jedná se o zavlečenou rostlinu, která v místech výskytu patří mezi velmi významné plevele, které potlačují všechny ostatní rostliny. Konkurenční schopnost tohoto šťovíku je velmi vysoká. Vyskytuje se pouze v horských oblastech od Jizerských hor po Beskydy. Jinde pouze ojediněle. Již řadu let zůstává na stanovištích, do dalších oblastí se zatím nešíří. Vyskytuje se výhradně na loukách, pastvinách, lesních pasekách a podél cest. Oblast výskytu se nezvětšuje. Vlivem poklesu stavu skotu je využívání luk a pastvin méně intenzivní, což je pro šíření šťovíku méně vhodné.

Biologie: Vytrvalá rostlina převážně s generativním rozmnožováním. V půdě má uložen silný plazivý oddenek, který se větví. Vytváří silné nevětvené lodyhy vysoké podle kvality stanoviště 50 – 200 cm. Přízemní listy jsou dlouze řapíkaté, široce vejčité, dlouhé až 40 cm. Lata je mohutná, svazčitá, hustě větvená, květní stopky nitkovité. Kvete od června do srpna. Rozmnožuje se generativní i vegetativní cestou. Nažky mají po dozrání proměnlivou klíčivost. Lépe klíčí po přezimování. Vzcházejí velmi dobře z povrchu půdy. Regeneruje též z oddenků.

Regulace: Sečí se rostliny šťovíku pouze oslabují, ale nevyhubí. Ohniskově je možné použít herbicidy typu glyphosate.

ŠŤOVÍK KADEŘAVÝ

***Rumex crispus* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Polygonaceae* – Rdesnovité

Význam a výskyt: Významný plevel, škodlivost je však nižší než u šťovíku tupolistého. Konkurenční schopnost vysoká, avšak menší než u šťovíků tupolistého a alpského. Vyskytuje se hojně po celém území na živných půdách, loukách, pastvinách, podél vodních toků, na rumištích a na orné půdě. Největší škody způsobuje na loukách, pastvinách, ve vojtěšce

a jeteli. Na loukách nemá vzestupnou tendenci. Počíná se však stále častěji objevovat na orné půdě.

Biologie: Vytrvalá rostlina s převážně generativním rozmnožováním. V půdě má uložen kůlový kořen až 1 m dlouhý. Vytváří vzpřímené, jednoduché lodyhy, v horní části rozvětvené, vysoké 0,3 – 1,5 m. Přízemní listy jsou krátce stopkaté, úzce kopinaté, na bázi klínovité, na okraji zkadeřené. Další listy na lodyze jsou podélně kopinaté, na okrajích zkadeřené. Lata je úzká. Kvete od června do srpna. Rozmnožuje se nažkami, kterých jedna rostlina vytvoří asi 5 000 – 7 000. Nažky mají po dozrání dobrou klíčivost. Vzchází dobře z hloubky do 5 cm. Šíří se stejným způsobem jako šťovík tupolistý.

Regulace: Seče na loukách zabraňují vykvetení a tvorbě nažek. Opakované seče významně oslabují tento šťovík. Je citlivý vůči širokému spektru herbicidů, na loukách se však v posledních letech herbicidy používají pouze sporadicky.

ŠŤOVÍK TUPOLISTÝ

***Ranunculus obtusifolius* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Polygonaceae* – Rdesnovité

Význam a výskyt: Je zařazován do skupiny velmi významných plevelů. Vyznačuje se velmi silnou konkurenční schopností. Velmi hojný, vyskytuje se od nížin do horských oblastí. Nejrozšířenější je na loukách, pastvinách a na nezemědělské půdě. Příčina současného rozsáhlého výskytu spočívá v nedostatečné péči o louky a pastviny a nesečení porostů. Při nedostatečném obdělávání škodí i na orné půdě ve všech plodinách. V posledních 20 letech byl pozorován výrazný nárůst výskytu šťovíku tupolistého na loukách a pastvinách v podhorských a horských oblastech. V současné době se však nárůst výskytu zastavil, přesto je v řadě oblastí stále kritický.

Biologie: Vytrvalá rostlina s převážně generativním rozmnožováním. Vytváří vysokou, větvenou, lysou, načervenalou lodyhu. Listy jsou řapíkaté, čepel vejčitá, celokrajná, na kraji zvlněná. Lata je rozkladitá, svazečky květů oddálené. Kvete od července do podzimu. Vytváří mohutný kůlový kořen. Rozmnožuje se převážně generativním způsobem. Plevel je

schopen regenerovat i z rozrušených kořenů. Jedna rostlina vytvoří průměrně 5 000 – 7 000 nažek, které po dozrání klíčí proměnlivě, po přemrznutí se klíčivost zvyšuje. Nažky jsou schopny klíčit z povrchu půdy, ale vzchází i z hloubek do 5 cm. Nažky se šíří v zimě větrem po sněhu na velké vzdálenosti, dále se šíří suchým a čerstvým krmením a statkovými hnojivy (kejda). Šíří se též nevyčištěným osivem jetelovin.

Regulace: Výskyt je možné omezovat opakovanou sečí. Při silném výskytu je možné použít bodové ošetření herbicidy.

VRATIČ OBECNÝ

***Tanacetum vulgare* L.**

Botanické zařazení: Čeleď *Asteraceae* – Hvězdnicovité

Význam a výskyt: Patří mezi méně významné plevele. Konkurenční schopnost vzhledem k vytrvalému charakteru je vysoká. Sbírá se jako léčivá rostlina. Patří mezi medonosné rostliny. Vyskytuje se po celém území především na okrajích lesů, pasekách, příkopech a rumištích. Na orné půdě se vyskytuje vzácně, významněji škodí pouze na loukách a zahradách. V posledních letech je možné pozorovat rychlé šíření vratiče na nezemědělské půdě a na zanedbaných loukách.

Biologie: Vytrvalá rostlina. Rostliny vytvářejí lodyhy vysoké 30 – 150 cm, nahoře větvené. Listy jsou střídavé, peřenodílné až peřenosečné, lysé, úkrojky jsou čárkovitě kopinaté. Chocholíky tvoří 10 – 70 úborů, úbory mají průměr 6 – 10 mm. Žluté květy kvetou od července do září. Rozmnožuje se generativní cestou. Nažky jsou drobné, 1,5 – 1,8 mm dlouhé. Šíří se nažkami ze zanedbaných pozemků.

Regulace: Sečením se omezuje šíření tohoto plevele. Při silném výskytu je možné použít bodové ošetření herbicidy typu glyphosate.

4. Metody regulace plevelů na loukách a pastvinách

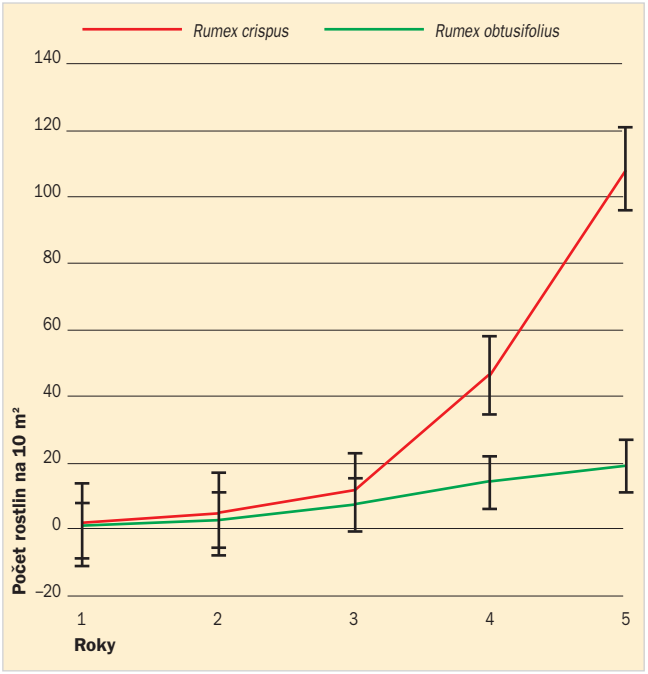
Regulace plevelů a zvláště širokolistých šťovíků na loukách a pastvinách v podmínkách s jejich silným výskytem je velmi složitá, ekonomicky náročná a především dlouhodobá. Metody hubení lze rozdělit na dva základní způsoby, které by měly v zemědělské praxi na sebe navazovat a v žádném případě nejsou zastupitelné.

4.1 AGROTECHNICKÉ ZPŮSOBY:

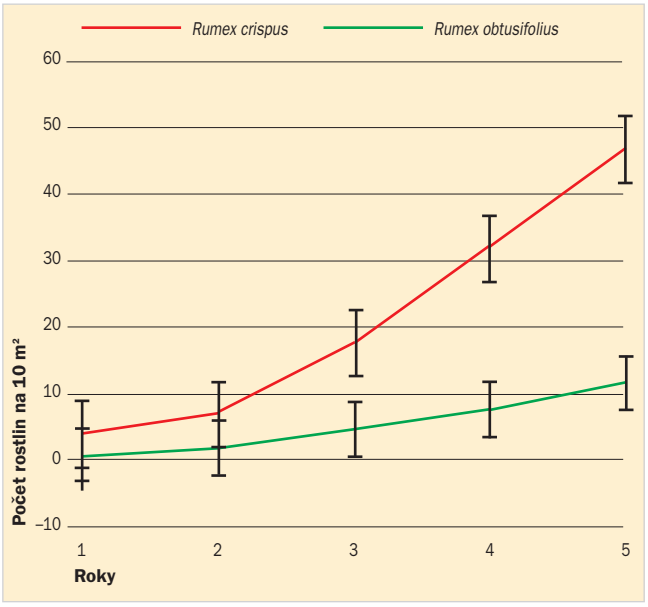
Tyto metody regulace plevelů jsou považovány vždy za základ hubení plevelů. To platí i v případě hubení širokolistých šťovíků na loukách a pastvinách. Z pohledu agrotechnické regulace širokolistých šťovíků je nutné se zaměřit především na tyto způsoby:

- Při zakládání, rychloobnově či dosévání trvalých travních porostů je nutné použít čisté osivo. I slabě znečištěným osivem můžeme na bezplevelné plochy zavléct plevele a zvláště širokolisté šťovíky.
- Pozornost péči o louky a pastviny musí být stálá. Zejména optimální termíny seče je nutné dodržovat. Luční porosty sečeme vždy před květem šťovíků, jedině tak lze zabránit vysemenění rostlin. Pozornost je třeba věnovat i případným následným sečím. Rostliny plevelů a zejména pcháče, bodláky a šťovíky po první seči regenerují. Při neposečení na podzim nažky dozrají a vysemení se.
- Vyžínání nedopasků na pastvinách je nezbytné z pohledu zabránění odkvetení rostlin a jejich následnému vysemenění. Dobytek nespásá ohniska s výskytem širokolistých šťovíků. Tato ohniska bývají zdrojem dalšího zaplevelení.
- Při použití minerálních hnojiv je nutné zabránit přehnojení dusíkem, fosforem a draslíkem. Na vyšší obsah těchto živin šťovíky rychle reagují. Vzhledem k současnému stavu luk a pastvin a finanční možnosti zemědělců toto nebezpečí však nehrozí. Louky velmi často spíše trpí nedostatkem živin v důsledku dlouhodobého sečení bez doplňování živin.
- Statková hnojiva používáme pouze dobře vyzrálá. V případě, že se hospodaří na zaplevelených polích hrozí nebezpečí rozšíření diaspor plevelů prostřednictvím nevyzrálých statkových hnojiv. Vzhledem k vysokému podílu pastvy nad ustájeným chovem dobytka je nutné na pastvě rozhrnovat výkaly dobytka, aby nedocházelo k bodovému přehnojení. V takových místech hrozí rozšíření celé řady plevelných rostlin.
- Louky a pastviny je vhodné při poklesu pod doporučené pH pravidelně přiměřeně vápnit. Úprava pH je důležitá pro udržení kvality lučních porostů. V současné době se však vápnění neprovádí nebo pouze ojediněle.
- Louky a pastviny pravidelně ošetřujeme zejména pastevními smyky z důvodu urovnání povrchu (rozhrnování krtin a nerovností) a také rozetření výkalů na pastvinách. U zaplevelených pastvin je nutné kosení nedopasků.

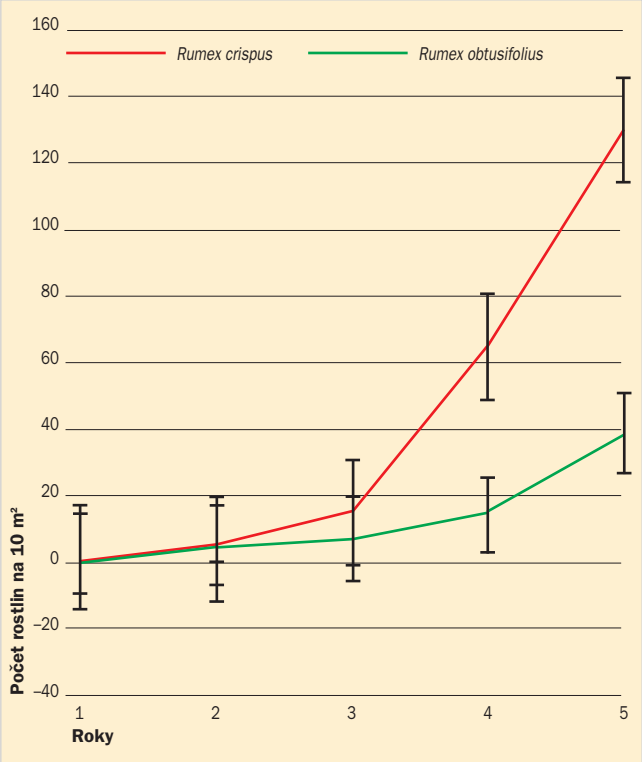
Výsledky monitoringu zaplevelení jsou v jednotlivých oblastech našeho státu stále znepokojující. Zaplevelenost trvalých travních porostů je stále poměrně značná a dá se předpokládat její další



Vliv nevhodné doby seče na výskyt šťovíku (seč před dozráním šťovíku)



Vliv intenzivní pastvy na výskyt šťovíku

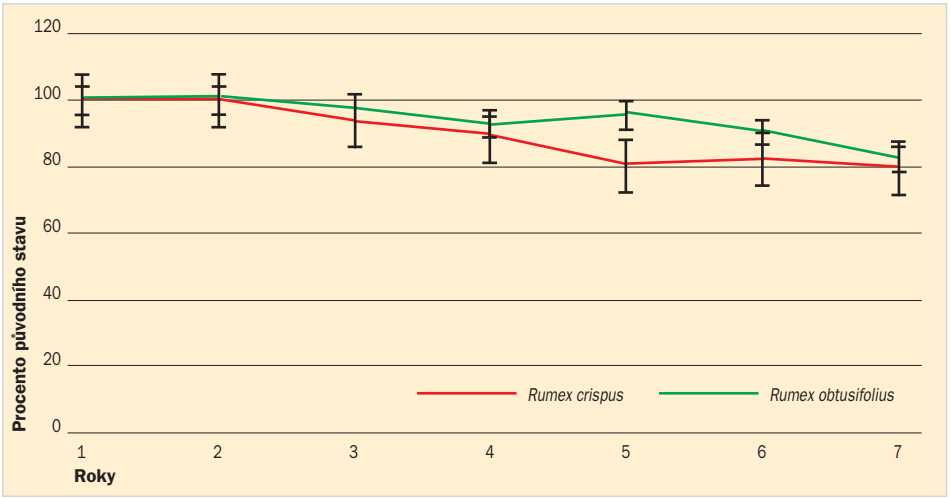


vzrůst, především v některých podhorských oblastech. Pouze při použití všech uvedených způsobů je možné počítat s tím, že intenzita zaplevelení bude postupně klesat. Proto by se měly dodržovat následující zásady:

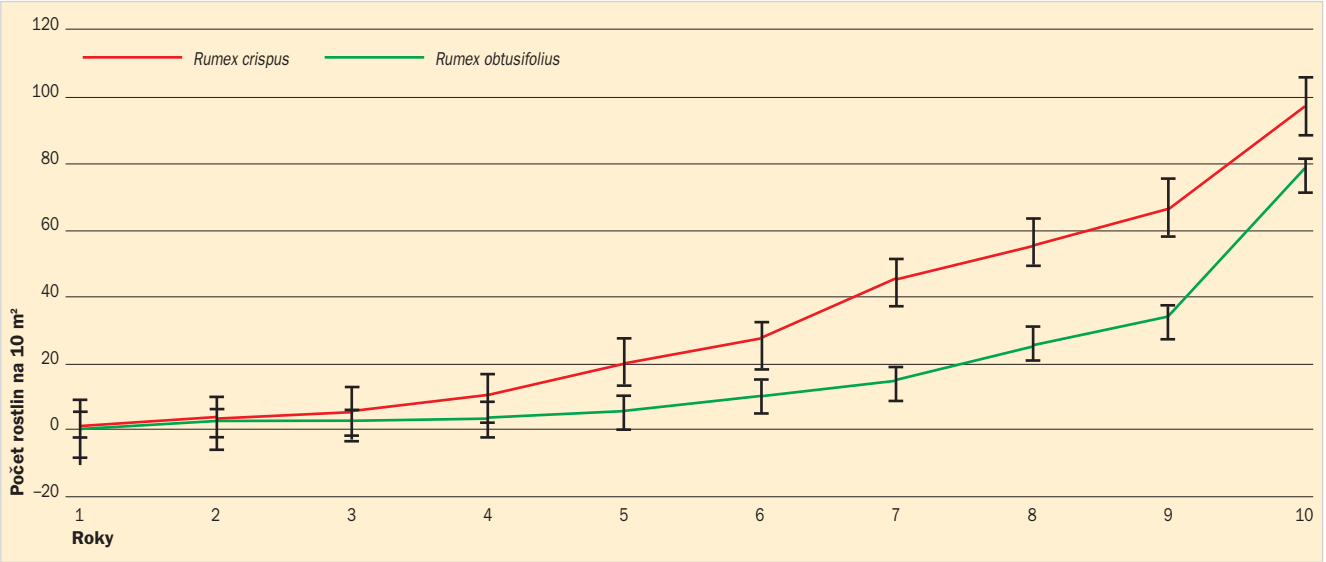
- Rovnoměrné spásání, nepřetěžování pastvin – hrozí rozrušení drnu, snížení kvality porostu a nárůst zaplevelení
- Pravidelné sečení zabraňující vysemenění plevelu, neponechávání pokosu na loukách (hrozí nebezpečí vyležení lučního porostu)
- Riziko mulčování v pozdních termínech – nebezpečí vyležení porostu
- Pravidelné odstraňování náletových dřevin
- Rovnání povrchu, rozhrnování krtin
- Dosévání porostu optimální luční směsí pro dané stanoviště
- Pravidelné doplňování živin dle půdní zásoby (např. hnojením organickými hnojivy a upravování pH – vápnění)
- V případě nutnosti použití herbicidů podle metodiky při preferenci lokálního ošetření tzn. ohnisek výskytu.

Výskyt šťovíku na neudržovaných loukách

Vliv opakované seče na výskyt šťovíků na loukách



Vliv hnojení kejdou na výskyt šťovíku



Varianty	1.rok		2.rok		3.rok		4.rok		5.rok	
1. Pastva + vyžínání nedopasků	11,5	100%	11,5	100%	11,3	98%	10,2	89%	9,8	85%
2. Pastva bez vyžínání nedopasků	9,9	100%	10,7	109%	11,4	115%	12,9	130%	15,3	155%
3. Každoroční aplikace kejdy	8,5	100%	10,2	120%	14,5	170%	17,6	207%	25,3	298%
4. 2x sečení	10,9	100%	10,9	100%	10,4	95%	9,2	84%	8,1	74%
5. Neudržovaný porost	11,1	100%	12,2	110%	13,5	122%	15,9	143%	18,8	169%

Vliv pastvy, organického hnojení kejdou a pravidelné seče na výskyt širokolistých šťovíků (% výskytu na 10x10 m ve vztahu k prvnímu roku sledování)

4.2 VYUŽITÍ HERBICIDŮ:

Použití herbicidů na loukách a pastvinách by mělo navazovat na důsledná agrotechnická opatření. Použití herbicidů je limitováno řadou omezení, která je nutné respektovat (viz. Seznam registrovaných přípravků na ochranu rostlin a Metodická příručka pro ochranu rostlin, MZe).

Plevelné rostliny na loukách a pastvinách, především šťovíky jsou vůči herbicidním přípravkům poměrně odolné. Zvláště vyvinuté starší rostliny jsou značně odolné. Klíčící rostliny šťovíků a jednoleté rostliny jsou však poměrně citlivé. Poměrně dobrý účinek vykazují herbicidy s těmito účinnými látkami: 2,4-D, MCPA, 2,4-DB, mecoprop, dichlorprop a jejich vzájemné kombinace (poškozují jeteloviny), dále fluroxypyr, thifensulfuron a ohniskově glyphosat a sulphosate.

Plošně se provádějí aplikace pouze při velmi silném zaplevelení. Raději volíme možnost provedení ohniskových aplikací. Spásání porostu dobytkem je možné až po seči louky.

Zárukou úspěšnosti aplikace je volba optimálního termínu aplikace herbicidu. Není vhodné ošetřovat rašící rostliny šťovíků nebo nevyvinuté listové růžice. Translokace herbicidů je nedostatečná a následná regenerace poměrně značná. Nejvhodnější dobou je začátek tvorby lodyh. Herbicidy neaplikujeme před deštěm, pod dešti, při rose, za silného větru. V řadě případů je vhodnější aplikovat herbicidy po seči, kdy jsou rostliny šťovíků oslabeny. Musíme počkat, až rostliny šťovíků vytvoří listovou růžici či počnou tvořit lodyhu. Aplikací herbicidů byly šťovíky značně poškozeny. Takto poškozené rostliny následně špatně přezimují.

Při ohniskovém výskytu je možné použít mimo již uvedených herbicidů i neselektivní herbicidy glyphosat a sulphosat. Aplikace těchto herbicidů je možná pomocí knotových holí či rámů nebo zádovým postřikovačem. Aplikujeme pouze na rostliny šťovíků, abychom nezničili luční porost. Náklady těchto aplikací jsou zanedbatelné ve srovnání s plošnou aplikací.

Herbicidy	Účinek (%)	Regenerace (%)
Refine 10 g/ha	71	34
Refine 20 g/ha	92	17
Starane 250 EC 1 l/ha	80	19
Starane 250 EC 2 l/ha	92	13
Esteron 1,5 l/ha	78	18
Agritox 50 SL 2 l/ha	67	33
Agritox 50 SL 3 l/ha	75	22
Starane 250 EC + Refine (10 g + 1 l/ha)	94	12

Účinek herbicidů na šťovík tupolistý – výsledky maloparcelových pokusů

Herbicidy	Účinek (%)	Regenerace (%)
Refine 10 g/ha	78	31
Refine 20 g/ha	99	14
Starane 250 EC 1 l/ha	89	10
Starane 250 EC 2 l/ha	98	4
Esteron 1,5 l/ha	79	116
Agritox 50 SL 2 l/ha	63	40
Agritox 50 SL 3 l/ha	78	21
Starane 250 EC + Refine (10 g + 1 l/ha)	95	8
Agritox 50 EC + Refine (21 g + 10 l/ha)	92	14

Účinek herbicidů na šťovík kadeřavý – výsledky maloparcelových pokusů

4.3 MOŽNOSTI BIOLOGICKÉ REGULACE:

Vedle chemických metod regulace zaplevelení existují i metody preventivní a nechemické, např. biologická ochrana. Existuje možnost využít přirozené regulace organismů, a to pomocí jejich přirozených nepřátel. Biologická ochrana proti plevelům je v současném pojetí pokládána za významnou alternativní a doplňkovou metodu regulace plevelů. Činitelé biologické ochrany jsou jedním z nástrojů, které mohou pomáhat potlačovat populace nepůvodních a přemnožených plevelů a zpomalovat jejich šíření do kultur plodin a travních porostů.

Biologická ochrana je způsob přirozené kontroly. Redukuje dominanci nepůvodních druhů rostlin uvnitř rostlinných společenstev. Její hlavní úloha spočívá zejména v ochraně proti plevelům zavlečeným napříč kontinenty bez jejich přirozených nepřátel a jako jediná možná metoda v oblastech, kde je možnost aplikace herbicidů zásadně omezena, nebo zcela vyloučena (např. primární zdroje pitné vody). Je označována za soběstačnou a zároveň samo se šířící kontrolní metodu. Podstata biologické ochrany spočívá ve využívání všech možných, kontrolovatelných organismů (viry, bakterie, houby, hlísti, hmyz) vedoucích k omezení šíření plevelů. Biologické metody tak splňují náročná kriteria ekologická, ekonomická, etická a společenská.

Jedním z klíčových cílů ochrany je zaručit, že introdukovaný činitel biologické ochrany ("biological control agent") je skutečně specifický pro invazivní organismus a že nebude atakovat jiné příbuzné druhy vyskytující se v dané oblasti. Z tohoto úhlu pohledu je ideálním činitelem biologické ochrany monofágní hmyz, striktně vázaný na jeden druh rostliny (např. nosatci *Neochetina eichhorniae* a *N. bruchi*). Pouze, tak lze zaručit, že nebudou ohroženy jiné druhy ve společenstvu. Bohužel striktně monofágní druhy jsou dost vzácné. Mnohem častěji můžeme nalézt druhy, které jsou vázány k jednomu rodu nebo větší skupině druhů.

Generalisti ("control agents" kteří nejsou vázáni pouze k jednomu druhu nebo k malé skupině druhů) jsou často slabými činiteli biologické ochrany, a mohou se nakonec stát sami invazivními druhy. Z tohoto důvodu je nutné podrobit potenciální činitele rozsáhlému testování a před jejich vypuštěním do nového prostředí je po určitou dobu držet v karanténě. Jestliže je druh introdukovaný a atakuje původní druhy, může dojít k významnému ovlivnění míry biodiverzity na sledovaném území. Takovým příkladem, který následně atakoval původní druhy, je nosatec *Rhinocyllus conicus*. Tento semenožravý nosatec byl dovezen do Severní Ameriky kvůli potlačení invazivních druhů pcháčů a bodláků (pcháč rolní (*Cirsium arvense*) a bodlák nící (*Carduus nutans*)). Tento nosatec nenapadl jen nepůvodní rostliny, ale také několik původních druhů, které byly důležitými živnými rostlinami pro domácí hmyz. Původní hmyz se úzce specializoval na domácí druhy a nedokázal se adaptovat k nepůvodním rostlinám. Z těchto důvodu populace původních druhů těžko konkuruje druhům nepůvodním. Úspěšné využívání činitele biologické ochrany na jednom území neznamená automatickou možnost využít ho i v jiných oblastech. Vždy je potřeba provést testování potenciálního činitele, protože každé území může poskytovat odlišné životní podmínky pro jejich vývoj a šíření.

Data o hostitelské specifitě u hmyzích herbivorů dosud nejsou dostupná a většinou se týkají pouze pozorování dospělců na rostlině. To ale neznamená, že rostlina je skutečnou živnou rostlinou druhu. Důkazem o pravosti živné rostliny je až pozorování vývoje larev na rostlině. Tato data lze získat kombinací terénního pozorování a potravních experimentů s larvami. V minulosti bylo publikováno několik podobných dat, ale ta jsou bohužel izolovaná v mnoha publikacích lokálních časopisů. Proto je potřeba sjednotit všechna publikovaná data v jednotné databázi obsahující vybrané vlastnosti rostlin a hmyzu. Následně je možno využít těchto znalostí k vytvoření prediktivního modelu, dle kterého bude možno předurčit potenciálního hostitele herbivora.

BIODIVERZITA PRE-DISPERZNÍCH PREDÁTORŮ „BODLÁČÍ", ZEJMÉNA PCHÁČŮ, A JEJÍ MOŽNÉ VYUŽITÍ

Několik zástupců podčeledi Carduoideae („bodláčí") je známo jako významné a nebezpečné invazivní rostliny, a to zejména v Severní Americe a Austrálii (např. pcháč rolní (*Cirsium arvense*), bodlák nící (*Carduus nutans*), bodlák obecný (*Carduus acanthoides*), chrpa (*Centaurea maculosa*)). Některé z těchto rostlin jsou významné plevele i ve svém původním areálu rozšíření (např. pcháč rolní (*C. arvense*), bodlák nící (*C. nutans*), viz předchozí kapitoly). Mezi přirozené nepřátele rostlin z podčeledi Carduoideae můžeme zařadit různé typy herbivorů (zejména hmyz); např. **kořenový** (např. nosatci *Cyphocleonus achates* a *Mogulones cruciger* (Coleoptera: Curculionidae)), **stonkový** (např. nosatci *Hadroplontus litura* a *Ceratapion onoprodi* (Coleoptera: Curculionoidea)), **listový** (např. mandelinky *Cassida rubiginosa* a *Lema cyanella* (Coleoptera: Chrysomelidae)), a také **predátory semen** (např. nosatci *Rhinocyllus conicus* a *Larinus planus* (Coleoptera: Curculionidae), nebo vrtule *Terellia ruficauda* (Diptera: Tephritidae)). Několik z nich se již využívá jako činitele biologické ochrany.

Pcháče (*Cirsium*) jsou vytrvalé nebo dvouleté až víceleté, statné ostnaté byliny. V současné době je známo více jak 250 druhů pcháčů vyskytující se

zejména v subtropických a boreálních oblastech Euroasie a Severní Ameriky. Výskyt na jižní polokouli je pravděpodobně pouze sekundární. V našich podmínkách jsou rozšířené po celém území, od nížin až po horské oblasti. Z hlediska škodlivosti jsou pcháče kategorizované jako méně významné až velmi významné plevele. Avšak některé druhy pcháčů jsou součástí vlhkých podmáčených luk začleněných do projektu NATURA 2000. Pcháčové louky se vyskytují na podmáčených glejových půdách v údolích potoků, menších řek a na prameništích od nížin do podhůří. Porosty nesnášejí dlouhotrvající zaplavení ani periodické vysychání. Jsou pravidelně jednou až dvakrát ročně koseny. Některé druhy pcháčů jsou využívány také jako okrasné rostliny v zahradách, parcích a pro dekorativní účely.

Pcháč rolní (*Cirsium arvense*): v centrální Evropě jsou známy tyto významní pre-disperzní predátoři: vrtulovití – nehálkotvorní zástupci (*Acanthiophilus helianthi*, *Chaetostomella cylindrica*, *Tephritis cometa*, *Terellia ruficauda*, *T. serratulae* a *Xyphosia miliaria*), – hálkotvorní zástupci (*Urophora stylata*), nosatcovití (*Larinus iaceae*, *L. planus*, *L. turbinatus* a *Rhinocyllus conicus*) a obaleč (*Aethes cnicana*).

Pcháč obecný (*Cirsium vulgare*): z úborů této rostliny jsou známy pouze nehálkotvorné vrtule (*Ch. cylindrica*, *T. cometa*, *Terellia serratulae* a *X. miliaria*), nosatci (*L. sturnus*, *L. turbinatus* a *R. conicus*) a motýli (zavíječi (Pyralidae): *Homoeosoma nebulella*, *Myelois cribrella*, *Phycitodes binaev*, a obaleči (Tortricidae): *A. cnicana*, *Eucosma cana*).

Samice nosatce *Larinus turbinatus* klade vajíčka do květního úboru pcháče různolistého

Samice nosatce *L. turbinatus* kladou vajíčka do květního úboru pcháče zelinného

Pcháč bahenní (*Cirsium palustre*): květní úbory tohoto pcháče hostí nejrozmanitější spektrum predisperzních predátorů: vrtulovití – nehálkotvorní (*Ch. cylindrica*, *Heringina guttata*, *T. cometa*, *T. conura*, *T. ruficauda*, *T. winthemi* a *X. miliaria*), vrtulovití – hálkotvorní (*U. stylata*) a nosatce (*L. iaceae*, *L. planus*, *L. sturnus* a *L. turbinatus*).

Pcháč různolistý (*Cirsium heterophyllum*): semena jsou z převážné části parazitovaná larvami nehálkotvorných vrtulí (*Ch. cylindrica* a *T. conura*) a larvami nosatců (*L. sturnus*, L. *turbinatus* a *R. conicus*).

Pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum*): v květním úboru této rostliny je znám vývoj těchto predátorů: nehálkotvorné vrtule (*Ch. cylindrica*, *T.conura*, *T. ruficauda*, *T. serratulae* a *X. miliaria*) a nosatce (*L. iaceae*, *L. planus*, *L. sturnus*).

Pcháč šedý (*Cirsium canum*): semena jsou z převážné části parazitovaná larvami nehálkotvorných vrtulí (*C. cylindrica*, *T. conura*, *T. ruficauda* a *U. stylata*) a larvami nosatce (*L. iaceae*).

Predace semen

Květní úbor pcháčů obsahuje velké množství semen (ochmýřené nažky, 2-6 mm dlouhé). Nažky jsou roznášeny větrem na poměrně velké vzdálenosti. Z důvodů vysoké nutriční hodnoty, dlouhé životnosti a dobré dostupnosti jsou nažky potravou pro pre-disperzní predátory (semena hostitelské rostliny jsou predátory konzumované ještě před disperzí z mateřské rostliny). Pre-disperzní predátoři jsou často používáni jako první potenciální bariéra generativního

šíření rostlin, jelikož mohou významně ovlivnit mortalitu semen.

Na našem pracovišti byla vytvořena metodika rozboru květních úborů rostlin z podčeledi Carduoideae na dvou druzích pcháčů, pcháč rolní (*C. arvense*) a pcháč různolistý (*C. heterophyllum*). V průběhu analýzy sesbíraných květních úborů jsme získali následující parametry: šířka květního lůžka a délka zákrovu každého květního úboru, přítomnost a počet pre-disperzních predátorů a jejich asociovaných parazitoidů. Všechna vývojová stádia predátorů byla nejdříve zařazena do kategorií, následně přesně určena do druhů. Veškerý materiál (pre-disperzní predátoři, semena) je uložen ve sbírce VÚRV, v.v.i. v Praze.

Během studie byly stanoveny následující cíle: (1) zjistit biodiverzitu pre-disperzních predátorů, (2) zaznamenat jejich abundanci v květních úborech, (3) srovnat získaná data s literárními daty, a (4) zhodnotit vhodnost pre-disperzních predátorů jako významných činitelů biologické ochrany pcháčů dvou druhů – pcháče rolního (*Cirsium arvense*) a pcháče různolistého (*C. heterophyllum*). Studium biodiverzity pre-disperzních predátorů v našich podmínkách je využitelné nejen pro detailní sledování potenciálních činitelů biologické ochrany v jejich původním areálu, ale také pro srovnání vlivů různých způsobů managementu (např. sečení na pcháčových loukách) na fitness rostliny, ale i celkovou biodiverzitu.

Pre-disperzní predátoři

Semenožravý hmyz hraje důležitou roli v biologické ochraně. V současné době je detailně studováno několik skupin pre-disperzních predátorů za účelem jejich využití jako potenciálních činitelů biologické ochrany: nosatce (Coleoptera: Curculionidae, zejména z podčeledí Lixinae a Ceutorhynchinae) a vrtule (Diptera: Tephritidae). Predace semen snižuje šíření pcháčů na nové niky, ale neredukuje existence již vzrostlých rostlin. Pre-disperzní predátoři mohou plevelnou rostlinu zničit přímo (predace semena nebo celkové oslabení rostliny) nebo nepřímo (vznik novotvarů – hálky, sekundární infekce patogenem).

Nosatcovití (Coleoptera: Curculionoidea) jsou nejpočetnější skupinou hmyzu vůbec, je známo více jak 60 000 druhů. Nalezneme mezi nimi jak velké množství hospodářsky významných škůdců, tak i mnoho druhů užitečných, kteří jsou využíváni v biologickém boji s invazivními rostlinami. Nosatci se převážně vyvíjejí uvnitř rostlinných pletiv (kořeny, stonky, listy, květy, plody), ale je známo také několik druhů, jejichž larvy žijí na povrchu rostlin. Larvy mohou v květním úboru významně snížit úspěšnost rostliny v generativním rozmnožování, kde se živí nejen nažkami, ale i pletivem květního lůžka.

Vrtulovití (Diptera: Tephritidae) jsou hospodářsky významnou čeledí dvoukřídlého hmyzu. Jsou známy jak hospodářsky významní škůdci, tak i druhy užitečné, ale i neutrální (většina druhů). Významnou skupinu tvoří druhy využívané v biologické regulaci nebezpečných plevelů. Vrtule jsou v současné době dělené na frugivorní (významní škůdci tropického ovoce) a nefrugivorní (žijící v květech nebo vytvářející hálky) druhy. Nefrugivorní zástupci vrtulovitých se dělí na hálkotvorné (např. *Urophora* spp.)

Nosatec *Larinus turbinatus*

Larva nosatce *L. turbinatus* požírá nejen semínka, ale i květní lůžko.

a nehálkotvorné druhy (např. *Terellia* spp.). Larvy hálkotvorných druhů v porovnání s nehálkotvornýma stimulují hostitelskou rostlinu k tvorbě hálek.

Bejlomorky (Diptera: Cecidomyiidae) jsou známy zejména jako hospodářsky významní škůdci. Jsou známy i užitečné druhy, ale nejvíce druhů je neutrálních. Významnou skupinu tvoří druhy využívané v biologické regulaci nebezpečných plevelů. Bejlomorky způsobují tvorbu hálek a novotvarů na rostlině. Uvnitř těchto útvarů se vyvíjejí jejich larvy. Bohužel naše znalosti bejlomorkách nejsou tak rozsáhlé jako u ostatních skupin predátorů. Přes jejich vysokou abundanci v květních úborech obou druhů pcháčů nepředpokládáme, že by jejich význam byl vyšší než význam vrtulí a nosatců. Některé rody bejlomorek mohou být také predátoři jiných bejlomorek a larev vrtulí, nosatců či obalečů vyvíjejících se ve stejném květním úboru.

V našem experimentu byli identifikováni následující hmyzí čeledě: Diptera: Tephritidae a Cecidomyiidae, Coleoptera: Curculionidae, Lepidoptera: Tortricidae. Důležitost a využitelnost každého pre-disperzního predátora byla vyhodnocena pomocí následujících parametrů: **prevalence** (procento napadených rostlin v populaci), **prevalence napadených květních úborů** (poměr prevalence hmyzích skupin k celkové prevalenci), **intenzita** (počet parazitů na napadenou rostlinu) a **abundance** (počet parazitů na potenciálního hostitele). V tabulkách 1 a 2 jsou shrnuty všechny literární a pozorovaná data o semenožravých druzích hmyzu na studovaných pcháčích. Tabulky 3 a 4 shrnují veškeré studované parametry.

Semínka pcháče různolistého po napadení bejlomorkami (Diptera: Cecidomyiidae)

Tabulka 1: Pre-disperzní predátoři semen pcháče rolního (*Cirsium arvense*), literární a zjištěné údaje

Skupiny	Literární údaje	Pozorovaná data
Diptera: Tephritidae	*Acanthiophilus helianthi* (Ross.), *Chaetostomella cylindrica* (Robineau-Desvoidy), *Tephritis cometa* (Loew),*T. serratulae* (L.), *Xyphosia miliaria* (Schr.), *Urophora stylata* (F.), *Terellia ruficauda* (F.)	*Terellia ruficauda* (F.)
Diptera: Cecidomyiidae	*Dasineura* sp., *Clinodiplosis* sp., *Lestodiplosis* sp.	*Dasineura* sp.
Coleoptera: Curculionidae	*Larinus iaceae* (F.), *L. planus* (F.), *L. turbinatus* Gyll., *Rhinocyllus conicus* (Fröl.)	*Larinus planus* (F.), *Rhinocyllus conicus* (Fröl.)
Coleoptera: Bruchidae	*Bruchidius* sp.	
Lepidoptera: Cosmopterygidae	*Pyroderces argyrogrammos* (Z.)	
Lepidoptera: Tortricidae	*Cochylis hybridella* (Hübner), *Aethes cnicana*	
Auchenorrhyncha: Cercopidae	*Philaenus spumarius* (L.)	
Sternorrhyncha: Aphididae	*Aphis fabae* Scop., *Brachycaudus cardui* (L.), *Dactynotus cirsii* L.	

Tabulka 2: Pre-disperzní predátoři semen pcháče různolistého (*Cirsium heterophyllum*), literární a zjištěné údaje

Skupiny	Literární údaje	Pozorovaná data
Diptera: Tephritidae	*Chaetostomella cylindrica* (Robineau-Desvoidy), *Tephritis conura* (Loew)	*Chaetostomella cylindrica* (Robineau-Desvoidy), *Terellia ruficauda* (F.)
Diptera: Cecidomyiidae		*Dasineura* sp.
Coleoptera: Curculionidae	*Larinus sturnus* (Schall.), *L. turbinatus* Gyll., *Rhinocyllus conicus* (Fröl.)	*Larinus turbinatus* Gyll., *Rhinocyllus conicus* (Fröl.)
Lepidoptera: Tortricidae		*Eucosma cana* (Haw.)

Tabulka 3: Hodnoty pozorovaných parametrů u pcháče rolního (*Cirsium arvense*). Květní úbory C. arvense byly sebrány na začátku července 2007 na poli VÚRV, v.v.i. (Bohemia centralis, Prague – Ruzyně, 50°06'N, 14°17'E, 340 m n.m.). Pcháč rolní je na tomto poli sledován již 25 let. Květní úbory byly sbírány z 50 rostlin (5 květních úborů z rostliny). **Prevalence** květních úborů u *C. arvense* byla signifikantě vyšší než u *C. heterophyllum* (**50.8** % vs. **96.4** %). Nicméně **prevalence** rostlin byla téměř shodná (oba druhy přes **90** %).

Parametry	Predátoři	Curculionidae	Tephritidae	Cecidomyiidae
Prevalence	**0.508**	**0.084**	**0.332**	**0.136**
Prevalence napadených květních úborů		**0.165**	**0.654**	**0.268**
Intenzita	**1.717**	**1.000**	**1.422**	**2.324**
Abundance	**0.872**	**0.084**	**0.472**	**0.316**

Tabulka 4: Hodnoty pozorovaných parametrů u pcháče různolistého (*Cirsium heterophyllum*). Květní úbory C. heterophyllum byly sebrány na začátku července na louce Pralouka v Jizerských horách (Bohemia borealis, Liberec env., 50°48'N, 15°21'E, 895 m n.m.). Bylo sebráno 250 květních úborů z 250 náhodně vybraných rostlin. **Prevalence** květních úborů u *C. arvense* byla signifikantě vyšší než u *C. heterophyllum* (**50.8** % vs. **96.4** %). Nicméně **prevalence** rostlin byla téměř shodná (oba druhy přes **90** %).

Parametry	Predátoři	Curculionidae	Tephritidae	Cecidomyiidae	Lepidoptera
Prevalence	**0.964**	**0.032**	**0.372**	**0.640**	**0.408**
Prevalence napadených květních úborů		**0.033**	**0.386**	**0.664**	**0.423**
Intenzita	**3.929**	**1.375**	**3.538**	**2.981**	**1.275**
Abundance	**3.788**	**0.044**	**1.316**	**1.908**	**0.520**

Během naší studie byli objeveni dva noví pre-disperzní predátoři semen pcháče různolistého: vrtule (*Terellia ruficauda*, Tephritidae) a obaleč bodlákový (*Eucosma cana*, Tortricidae) (Tab. 2). Dále byl potvrzen vývoj několika známých pre-disperzních predátorů na obou studovaných rostlinách (Tab. 1 a 2). Překvapivě byl v úborech pcháče rolního nalezen pouze jeden druh vrtule, *Terellia ruficauda*, přestože v literatuře je udáván vývoj celkem sedmi druhů (Tab. 1).

Přestože byla abundance nosatců v úborech relativně velmi nízká (Tab. 3 a 4), jejich důležitost a využitelnost jako vhodných činitelů biologické ochrany pcháčů je ukrytá v jejich životní strategii. Larvy nosatců mohou zničit téměř celé květní lůžko a tak zamezit dozrávání přeživších semen.

Kombinace dvou a více různých činitelů biologické ochrany se zdá být nejefektivnější biologickou ochranou, rostlina podléhá vícenásobnému stresu; např. Tephritidae + Curculionidae u pcháče rolního a Tephritidae + Tortricidae (někdy + Curculionidae) u pcháče různolistého.

Predace semen v květních úborech pcháče různolistého byla několikanásobně vyšší než u pcháče rolního, což bylo potvrzeno u všech pozorovaných parametrů. Nicméně prevalence rostlin byla u obou druhů pcháčů téměř shodná, více než 90% rostlin

Vrtule *Terellia ruficauda*

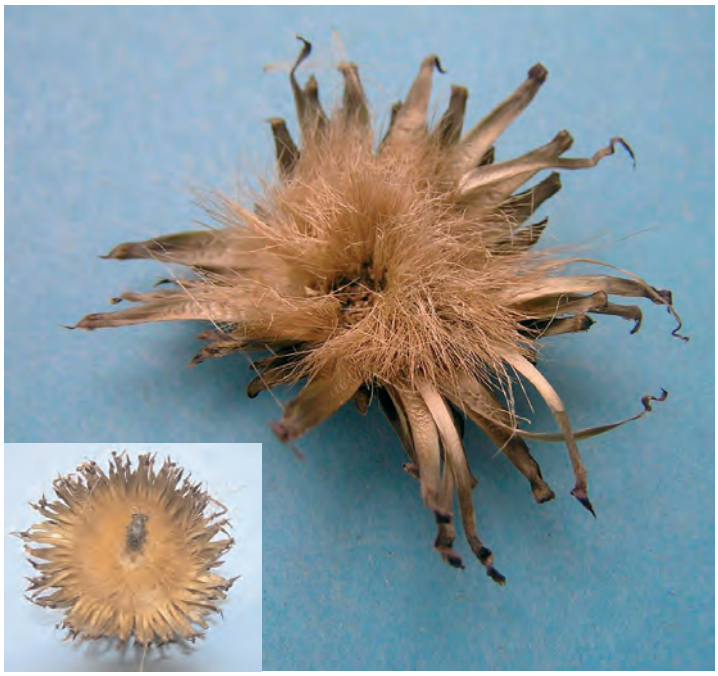
v populaci je napadeno nějakým pre-disperzním predátorem. To svědčí o nezanedbatelném vlivu těchto organismů na potenciální šíření plevelů.

Škodlivost pcháče různolistého je mnohem nižší než u pcháče rolního, ale rozhodně ne nevýznamná. Pcháč různolistý se vyskytuje zejména na loukách bez managementu, pastvách a také rašeliništích, kde rostliny vytváří velké kolonie navzájem propojené kořeny. Klonální kolonie pcháče různolistého může snížit kvalitu píce, z toho důvodu je nutné snížit velikost populace. Parazitace květních úborů je poměrně dost vysoká, a proto je šíření rostliny na nové niky znatelně redukováno. Kombinace přítomnosti pre-disperzních predátorů s vhodným managementem (např. sečení) je vhodným nástrojem k potlačení klonálních kolonií. Biodiverzita pre-disperzních predátorů by tím neměla být nijak ohrožena, nicméně rostlina je dostatečně stresována a nemá pak dostatek energie pro vytváření zásob pro semena. Potvrzení zmíněné teorie je cílem pokračující studie.

Kokony vrtule *T. ruficauda*

Larva obaleče bodlákového (*Eucosma cana*) zapřádá zámotek kvůli zakuklení

Larva obaleče bodlákového (*Eucosma cana*) požírá semena pcháče různolistého



Larva nosatce *Larinus turbinatus* zničí téměř celé květní lůžko a tak zamezí dozrávání přeživších semen

Květní úbor pcháče různolistého napadený larvami nosatce *Larinus turbinatus* (vlevo) a larvou obaleče bodlákového (*Eucosoma cana*, vpravo v otvoru je vidět hlava larvy)

5. Závěr

Regulace plevelů s hlavním zřetelem na širokolisté šťovíky na loukách a pastvinách v podmínkách se silným výskytem je velmi složitá. Existují tři základní způsoby, které ovšem v zemědělské praxi mají na sebe navazovat a v žádném případě nejsou zastupitelné. Základní jsou způsoby agrotechnické, které obsahují celou řadu jednotlivých prvků péče o porosty (seč, vyžínání nedopasků, hnojení, vápnění, vyvlačování stařiny, provzdušňování drnu atd.). Na tyto způsoby pak může navázat použití herbicidů. U herbicidů se však jedná pouze o doplňková opatření, která jsou opodstatněná. Biologická regulace plevelů je v současném pojetí pokládána za významnou alternativní a doplňkovou metodu.

Tento problém se týká především podhorských a horských oblastí, luk a pastvin, které jsou relativně na okraji zájmu pro nízkou rentabilitu. Nebýt dotací na údržbu luk a pastvin by byla situace mnohonásobně horší. Navíc tyto oblasti se převážně vyskytují v blízkosti chráněných oblastí, národních parků, ochranných pásem zdrojů pitné vody. To samozřejmě ovlivňuje možnosti využití těchto porostů.

III. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

Metodické postupy obsahují nejnovější informace o biologii, ekologii a možnostech regulace plevelů vyskytujících se na loukách a pastvinách. Poslední metodika byla publikována v roce 1996 a v současné době není již aktuální. Mikulka Jan a kol. **(1996):** Metody průzkumu a hubení širokolistých šťovíků na loukách a pastvinách. Mze ČR, Praha, 10/96. 16 s. Navrhovaná metodika obsahuje nejnovější poznatky výzkumu, z biologie a ekologie a obsahuje informace o šetrných metodách regulace plevelů na loukách a pastvinách včetně prvků biologické regulace. Předložená metodika respektuje ochranu životního prostředí, rozvoj venkova, pravidla správné agronomické praxe a poskytuje zajímavé informace i pro ekologické zemědělce. Cílem je minimalizace rizik kontaminace životního prostředí, ochrana životního prostředí, ekologizace zemědělství.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika bude uplatňována v zemědělských podnicích a farmách, kde poskytne nejnovější poznatky o biologii, ekologii, expanzivitě a reprodukci plevelů vyskytujících se na loukách a pastvinách a možnostech jejich regulace v rámci systémů integrované regulace plevelů na zemědělské půdě.

Údaje o registrovaných herbicidech najdete v:

(viz. Seznam registrovaných přípravků na ochranu rostlin a Metodická příručka pro ochranu rostlin, MZe).

V. ODKAZY NA PUBLIKOVANÉ VĚDECKÉ PRÁCE

Mikulka, J. & Kneifelová, M. (2006) Study of biomass production and population dynamic of *Elytrigia repens* in pot experiments. *Journal of Plant Diseases and Protection* **XX**, 347 – 353.

Mikulka K. & Kneifelová M. (2004) Vegetative reproduction of *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Sonchus arvensis* L., *Polygonum amphibium* L. and *Elytrigia repens* (L.) *Desv. Acta Herbologica*, **Vol. 13, No.1**, 179 – 184.

Mikulka J. & Kneifelová M. (2004) Changes in Weed Species Spektrum of Perenial Weeds on Arable Land. In.: XIIth International Konference on Weed Biology, September 2004, Dijon – France. p. 219 – 224.

Mikulka Jan. (2008) Vliv výživy rostlin a dalších faktorů na výskyt plevelů. *Úroda 3/2008*. s. 59 – 60.

Mikulka J. & Kneifelová M. (ed.). *Plevelné rostliny*. Profi Press Praha. 2005. 155 s.

Kneifelová M. & Mikulka, J. (2003) *Významné a nově se šířící plevele*. UZPI – Zemědělské informace. 4. 58 s.

Koprdová S. & Skuhrovec J. (2007) Pre-disperzní predátoři semen pcháčů. *Úroda* **55(10)**: 39 – 41.

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 – 383.

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.

Pavlů L., Pavlů V., Gaisler J. & Hejcman M. (2008) Effect of cessation of grazing management on dynamics of grassland weedy species. *Journal of Plant Diseases and Protection*, *Special Issue* **XXI**: 581-586.

Skuhrovec J., Koprdová S. & Mikulka J. (2008) How can seed feeders regulate dispersion of thistles, *Cirsium arvense* and *C. heterophyllum*? *Journal of Plant Diseases and Protection, Sp.Issue* **XXI**: 281 – 284.

VI. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

Andreas J.E., Schwarzländer M., & De Clerck-Floate R. A. (2008) The occurrence and potential relevance of post-release, nontarget attack by *Mogulones cruciger*, a biocontrol agent for Cynoglossum officinale in Canada. *Biological Control*, **46(3):** 304 – 311.

Ang B.N., Kok L. T., Holtzman G. I. & Wolf D. D. (1994) Competitive Growth of Canada Thistle, Tall Fescue, and Crownvetch in the Presence of a Thistle Defoliator, *Cassida rubiginosa* Müller (Coleoptera: Chrysomelidae). *Biological Control*, **4(3)**: 277 – 284.

Balciunas J. K. (2007) *Lixus cardui*, a biological control agent for Scotch Thistle (*Onopordum acanthium*): Safe for Australia but not USA? *Biological Control*, **4(11)**: 134 – 141.

Brändle M., Knoll S., Eber S., Stadler J. & Brandl R. (2005) Flies on thistles: support for synchronous speciation? *Biol. J. Linn. Soc.* **84**, 775 – 783.

Bureš P. (2004) 62. *Cirsium* Mill. In: Slavík B. &, Těpánková J. (eds.): *Květena České Republiky 7*, pp. 385–419. Academia, Praha, Czech Republic.

Campobasso G., Colonnelli E., Knutson L., Terragitti G. & Cristofaro M. (1999) *Wild Plants and Their Associated Insects in the Palearctic Region, Primarily Europe and the Middle East U.S.* Department of Agriculture, Agricultural Research Service, ARS 147, Washington, USA.

Collier T.R., Enloe S.F., Sciegienka J.K. & Menalled F. D. (2007) Combined impacts of *Ceutorhynchus litura* and herbicide treatments for Canada thistle suppression. *Biological Control*, **43**: 231 – 236.

Coombs E.M., Clark J.K., Piper G.L. & Cofrancesco Jr.

A.F. (2004) *Biological Control of Invasive Plants in the United States*. Western Society of Weed Science, Oregon State Univ. Press, Corvallis.
Fitter A. & Ford H.: http://www.ecoflora.co.uk/ October 1, 2007.
Foster L.: The biology and non-chemical control of dock species *Rumex obtusifolius* and *Rumex crispus*. *Biological Agriculture and Horticulture* **6**, 11 – 25, 1989.
Freude, H., Harde K.W. & Lohse G.A. (eds.) (1983) *Die Käfer Mitteleropas*. Bd. 11. Curculionidae 2. Goecke & Evers, Krefeld, Germany.
Hongo, A. (1989) Survival and growth of seedlings of *Rumex obtusifolius* L. and *Rumex crispus* L. in newly sown grassland. *Weed Research* **29**, 7 – 12.
Louda S.M. (1998) Population growth of Rhinocyllus conicus (Coleoptera: Curculionidae) on two species of native thistles in prairie. *Env. Ento.* **27(4):** 834 – 841.
Louda S.M., Kendall D., Connor J. & Simberloff D. (1997) Ecological effects of an insect introduced for the biological control of weeds. *Science* **277**: 1088 – 1090.
Louda S.M., Arnett A.E., Rand T.A., & Russell F.L. (2003) Invasiveness of Some Biological Control Insects and Adequacy of Their Ecological Risk Assessment and Regulation. *Conserv. Biol.* **17**, 73 – 82.
Louda S.M., & O'Brien CH.W. (2002) Unexpected Ecological Effects of Distributing the Exotic Weevil, *Larinus planus* (F.), for the Biological Control of Canada Thistle. *Conserv. Biol.* **16**, 717 – 727.
Martinková, Z. & Honěk, A. (2000) Seasonality and geographic variation of innate seed dormancy in broadleaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) and curled dock (*Rumex crispus* L.). XIeme Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes, Dijon, Association Francaise de Protection des Plantes, xii, 59 – 66.
Merz B. (1994) *Diptera: Tephritidae. Insecta Helvetica Fauna*. Hge. press, Geneva, Switzerland.
Nakamura A. & Nakamura K. (2004) Faunal make-up, host range and infestation rate of weevils and tephritid flies associated with flower heads of the thistle *Cirsium* (Cardueae: Asteraceae) in Japan. *Entomol. Sci.* **7**, 295–308.
Niggli, U., Nosberger, J., Lehman, N. (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.
Pavlů V. [ed.] (2001) Pastvinářství. ASZČR Praha.
Pavlů V., Mládek J., Hejcman M. & Gaisler J. [eds.] (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. VÚRV Praha.
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.
Pemberton R.W. (2000) Predictable risk to native plants in weed biological control. *Oecologia* **125:** 489 – 494.
Rarowski J. (2003) *Tortricidae (Lepidoptera) of Europe. Volume 2. Olethreutinae*. František Slamka, Bratislava, Slovak Republic.
Redfern M. (1995) *Insects and thistles. Naturalists' Handbooks 4*. The Richmond Publishing Co. Ltd., Slough, England.
Scherf H. (1964) Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie). *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.* **506**, 1 – 335.
Van Driesche R.G., Hoddle M. & Center T. (2008) *Control of Pests and Weeds by Natural Enemies*. Blackwell, London.
White I.M. (1988) *Tephritid flies. Diptera: Tephritidae. Handbooks for identification of British insects 10*, 5a. RES, London, England.
Wilson L.M. & Randall C.B. (2003) *Biology and Biological Control of Knapweed*. USDA-Forest Service FHTET, 2001 – 07.
Zwölfer H. (1965) Preliminary list of phytophagous insects attacking wild Cynareae (Compositae) species in Europe. Tech. Bull. Commonw. *Inst. Biol. Control*. **6**, 81 – 154.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně
2009