



10 Pícninářství

10.1 Trvalé travní porosty v EZ z hlediska biodiverzity

10.1.1 Předpoklad vzniku a existence trvalých travních porostů (TTP)

Na většině území ČR by bez zásahu člověka byla vyvinuta lesní vegetace. Nelesní plochy by existovaly pouze na plošně omezených lokalitách. Z toho vyplývá, že travinobylinná vegetace¹⁾, tak jak ji známe dnes, by existovala jen zcela omezeně.

Pro travinobylinné porosty je charakteristické, že jsou náhradním typem vegetace na místech, která byla uměle, lidskou rukou, odlesněna. Nezbytnou podmínkou k její stabilizaci na místech, která potenciálně náležejí lesní vegetaci, je dlouhodobé pravidelné působení člověka v podobě vkládání dodatkové energie. Tím se rozumí pravidelné odstraňování biomasy kosením (vznik luk) nebo pastvou býložravců (vznik pastvin). Pastva a kosení se mohly vzájemně překrývat (v praxi bylo dříve velmi časté kosení 1. seče a pozdější dopásání).

Louky a pastviny vznikaly postupně od dob prvních usedlých zemědělců (neolitu). Na jejich skladbě se podílely ty druhy, které měly dostatečný potenciál k šíření, a navíc byly dostatečně tolerantní k vlivům obhospodařování, což je konkurenčně zvýhodňovalo proti jiným druhům. Je samozřejmé, že trvalé travní porosty vznikaly v závislosti na osídlení a obhospodařování toho kterého území – ve starosídelních oblastech měly zpravidla delší dobu ke své stabilizaci než v oblastech nedávno kolonizovaných. Ovšem ve starosídelních oblastech mohlo v minulosti docházet k pod-

statným změnám druhového složení se změnami pratotechniky.

Travinobylinná vegetace může být přirozená, polopřirozená a umělá. Přirozené travní porosty mají druhovou skladbu, která se vyvinula spontánně v souladu s podmínkami stanoviště (v ČR nad horní hranicí lesa, na humolitech a ve fragmentech lesostepních a xerothermních společenstev). U polopřirozené travinobylinné vegetace se projevila zásah člověka do stanovištních faktorů i do druhového složení. Umělé travní porosty vznikly obnovou a zasetím žádoucí travní nebo jetelovinotravní směsi. V průměru jsou mnohem produktivnější, ale jejich stabilita je nízká.

10.1.2 Vliv antropogenní činnosti na trvalé travní porosty

Ekonomické podmínky vedou zemědělce k takovému způsobu hospodaření na loukách a pastvinách, který zajišťuje vysoké výnosy. Často se praktikuje postup nového zakládání vysoce výnosných jetelovinotravních porostů na rozoraných polopřirozených loukách nebo se alespoň zvyšuje úroveň výživy luk a pastvin a intenzita jejich využití. Druhým extrémem je skutečnost, že louky a pastviny zůstávají ležet ladem a postupně zarůstají dřevinami. Přitom polopřirozená travinobylinná vegetace má v krajině nezastupitelnou roli, zabezpečuje krajinotvorné i rekreační funkce a je dobrým indikátorem hodnocení biodiverzity. Odráží nám mj. aplikaci hnojiv, pesticidů, narušení půdních vlastností atd.

Kromě travních porostů jsou při posuzování biodiverzity v zemědělské krajině velmi důležité i okraje luk (polí, remízků, lesů) – přechodná společenstva – ekotony, které jsou důležitým biotopem a refugiem ohrožených rostlinných druhů, dříve časté na loukách i orné půdě. Jsou rovněž zimovištěm mnoha živočišných druhů, jsou bohaté na kvetoucí rostliny. Vyznačují se často vyšším počtem druhů proti kterékoli ze sousedních biocenóz a současně

Pícninářství má v rámci ekologického zemědělství v ČR dominantní postavení. Podle prof. Klappa je nejrozsáhlejším, nejrozmanitějším a pro půdní úrodnost nejdůležitějším odvětvím zemědělství

Přirozené travní porosty nejsou až na výjimky u nás běžné. U polopřirozených travinobylinných společenstev se projevila již zásah člověka do stanovištních poměrů i do druhového složení. Umělé travní porosty pak vznikají obnovou a zasetím žádoucí travní nebo jetelovinotravní směsi

¹⁾ Označení travinné, resp. travinobylinné porosty (podle botanických kritérií) odpovídají agronomickému termínu trvalé travní porosty, běžně užívanému v pícninářství a krajinářské praxi. V jednotlivých podkapitolách knihy jsou tyto termíny používány podle jejich tematického zaměření.



Umělé travní porosty jsou v ekologickém zemědělství využívány jako louky nebo velmi často jako pastviny

Struktura travinobylinných porostů je velmi složitá nad i pod povrchem půdy

Ekologické faktory (klimatické poměry, geologický podklad, půda, antropicky navožené faktory) určují druhovou skladbu luk a pastvin. Umělé a polokulturní porosty nám odrážejí intenzitu a způsob obhospodařování

zde žijí druhy specifické právě pro tuto přechodnou zónu. Proto je velmi důležité se v EZ zabývat ochranou těchto biotopů.

Značnou důležitostí v návrhu zemědělského systému je tvorba komplexního, diverzifikovaného agroekosystému. Tím by měl být i systém EZ, v němž bývá popisována větší rozmanitost pěstovaných plodin a více druhů rostlin v trvalých porostech. O tom svědčí například rozsáhlé výzkumy ze Švýcarska. Řada autorů popsala větší počet druhů rostlin na ekologicky obhospodařovaných orných půdách a travních porostech. Ekologické systémy hospodaření tak mohou hrát významnou roli v ekologické obnově krajiny, jako např. druhově bohatých luk ve střední Evropě.

Druhová pestrost luk v praxi velmi závisí na způsobu hospodaření. Při hodnocení velkého souboru ekologicky obhospodařovaných ploch travních porostů v Německu bylo zjištěno snižování diverzity se zvyšující se produktivitou. I aplikovaná organická hnojiva mohou redukovat počet bylin a nevhodné organické hnojení má další negativní vlivy na biodiverzitu. Snižování druhové diverzity travních porostů se projevuje společně se snížením diverzity druhů živočichů.

10.1.3 Vztahy travinných porostů k prostředí

Ekologické faktory, určující druhovou skladbu luk a pastvin, lze z lukařského hlediska zhruba rozdělit do dvou skupin: na faktory, které lze lidskou činností pozměnit málo nebo

vůbec ne, a na člověkem ovládnutelné faktory nestálé. Do první skupiny patří klimatické poměry, geologický podklad a některé vlastnosti půdy. Do druhé skupiny lze zařadit vodní režim, obsah humusu v půdě, fyzikální vlastnosti půdy, obsah přístupných živin v půdě a některé antropicky navožené biotické faktory (intenzita kosení, pastva). Přírozené typy vegetace odrážejí spíše dané vlastnosti prostředí, umělé a polokulturní porosty intenzitu a způsob obhospodařování.

Poněvadž druhová skladba přírodního travinného společenstva vyjadřuje komplexnost abiotických a biotických faktorů, nejen z hlediska okamžitého stavu, ale i v procesu vývoje, přírodní luční porost může sloužit jako vodítko při veškerých opatřeních uskutečněných na lučních i pastevních porostech pro zvýšení jejich kvality a produktivity.

10.1.4 Struktura a druhové složení travinných porostů

Posuzujeme-li druhové složení travinobylinné vegetace, jde o nízkostébelné až vysokostébelné porosty s dominantními trávami, např. psárka luční (*Alopecurus pratensis*)²⁾, tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), k. červená (*F. rubra* s. lat.), medyněk měkký (*Holcus lanatus*), lipnice luční (*Poa pratensis* s. lat) a bylinami rodu pcháč (*Cirsium*), kakost (*Geranium*), jetel (*Trifolium*) atd. Převaha jednotlivých druhů je závislá na četnosti sečí, pastvě a obsahu živin v půdě a tím jsou dány i výška a zápoj porostů. Mechové patro často téměř chybí ve vlhkých a nivních loukách, v ostatních typech obvykle nedosahuje pokryvnosti vyšší než 10 %.

Struktura travinobylinných porostů je velmi složitá nad i pod povrchem půdy. Fyziologická aktivita a rozmanité strukturální uspořádání umožňují mnoha druhům existenci na společném stanovišti bez vzájemné konkurence. Většina druhů je vytrvalá a náleží co do životní formy mezi hemikryptofyty (se zvyšujícím se vodním faktorem se podíl hemikryptofytů snižuje a zvyšuje se podíl geofytů a hydrofytů). Z hlediska zastoupení reprodukčních systémů jednotlivých druhů na loukách a pastvinách je většina trav a bylin cizosprašná (anemofilní a entomofilní). Další velkou skupinu tvoří apomiktické taxony (část je obligátně apomiktická – nemá jiný typ rozmnožování a část má smíšený způsob rozmnožování – sexuální a apo-

²⁾ nomenklatura cévnatých rostlin podle Kubáta, 2001

VLHKÉ PCHÁČOVÉ LOUKY

*Calthion*³⁾ (svaz)

<i>Angelico-Cirsietum oleracei</i> (asociace)	<i>Junco filiformis-Polygonetum bistortae</i>
<i>Cirsietum rivularis</i>	<i>Chaerophyllo hirsuti-Calthetum</i>
<i>Trollio-Cirsietum salisburgensis</i>	<i>Chaerophyllo hirsuti-Crepidetum paludosae</i>
<i>Polygono-Trollietum altissimi</i>	<i>Filipendulo-Geraniumetum palustris</i>
<i>Polygono-Cirsietum palustris</i>	<i>Lysimachio vulgaris-Filipenduletum</i>
<i>Angelico-Cirsietum palustris</i>	<i>Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum</i>
<i>Scirpo-Cirsietum cani</i>	<i>Valeriano-Filipenduletum</i>
<i>Caricetum caespitosae</i>	<i>Cirsio heterophylli-Filipenduletum</i>
<i>Scirpetum sylvatici</i>	<i>Epilobio hirsuti-Filipenduletum</i>
<i>Polygono-Cirsietum heterophylli</i>	<i>Trollio altissimi-Filipenduletum</i>
<i>Deschampsio-Cirsietum heterophylli</i>	<i>Filipendulo-Menthetum longifoliae</i>
<i>Crepido-Juncetum acutiflori</i>	<i>Iridetum sibiricae</i>
<i>Holcetum lanati</i>	<i>Veronico longifoliae-Filipenduletum</i>
<i>Scirpo-Juncetum filiformis</i>	

ALUVIÁLNÍ PSÁRKOVÉ LOUKY

Alopecurion pratensis

<i>Alopecuretum pratensis</i>	<i>Sanguisorbo-Deschampsietum caespitosae</i>
<i>Agropyro-Alopecuretum</i>	<i>Deschampsio-Senecionetum aquatici</i>
<i>Stellario-Deschampsietum caespitosae</i>	<i>Sanguisorbo-Polygonetum bistortae</i>

Cnidion venosi

<i>Lathyro palustris-Gratioletum</i>	<i>Pseudolysimachio longifoliae-Alopecuretum</i>
<i>Gratiolo-Caricetum praecocis-suzae</i>	<i>Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris</i>
<i>Cnidio-Violetum pumilae</i>	<i>Lysimachion-Filipenduletum picbaueri</i>
<i>Cnidio-Violetum elatioris</i>	<i>Stachyo palustris-Thalictretum flavae</i>
<i>Juncetum atrati</i>	<i>Veronico longifoliae-Euphorbietum lucidae</i>

MEZOFILNÍ OVSÍKOVÉ LOUKY

Arrhenatherion

<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	<i>Potentillo albae-Festucetum rubrae</i>
<i>Trifolio-Festucetum rubrae</i>	<i>Phyteumato-Festucetum</i>
<i>Poo-Trisetetum</i>	

HORSKÉ TROJŠTĚTOVÉ LOUKY

Polygono-Trisetion

<i>Geranio-Trisetetum</i>	<i>Meo athamantici-Cirsietum heterophylli</i>
<i>Cardaminopsidi halleri-Agrostietum</i>	<i>Alopecuro-Poetum chaixii</i>
<i>Melandrio-Phleetum alpini</i>	<i>Cirsio heterophylli-Alchemilletum acutilobae</i>

POHÁŇKOVÉ PASTVINY

Cynosurion

<i>Lolio-Cynosuretum</i>	<i>Caro-Poetum pratensis</i>
<i>Festuco-Cynosuretum</i>	<i>Trifolio repentis-Veronicetum filiformae</i>
<i>Anthoxantho-Agrostietum</i>	

SMILKOVÉ TRÁVNÍKY

Nardion

Nardo-Agrostion tenuis
Violion caninae

SUCHÉ TRÁVNÍKY

Festucion valesiaca – úzkolisté
Bromion erecti – širokolisté
Koelerio-Phleion – acidofilní

Přehled vyšších
fytoocenologických
jednotek travinných
porostů (název
rostlinných společenstev
převzat z Chytrý et al.
2001 – Katalog biotopů
ČR)

³⁾ nomenklatura
syntaxonů sjednocena podle
MORAVEC 1995

miktický typ). Nejvýznamněji se v lučních porostech a na pastvinách vyskytují samosprašné druhy.

10.1.5 Vegetační a stanovištní charakteristika

Topografickou polohou, vertikální členitostí, různorodým geologickým podkladem, různými klimatickými poměry i různým stupněm obhospodařování lze rozlišit řadu typů trvalých travních porostů. Jednotlivé typy se od sebe liší nejen kvalitou, reálnou a potenciální výnosností a možnostmi sklizně, ale i svou mimo-produkční funkcí v krajině. Přirozené a polopřirozené travní porosty lze z hospodářského hlediska rozdělit do 7 typů. Přehled fytoecologických jednotek a jednotlivých typů je uveden v tab. na str. 161.

V další části textu podáváme stručnou charakteristiku polopřirozených travinobylinných porostů:

VLHKÉ PCHÁČOVÉ LOUKY se vyvíjejí na podmáčených půdách v údolí potoků, menších řek a na prameništích. Hladina podzemní vody je trvale vysoká, porosty však nesnášejí dlouhotrvající zaplavení ani periodické vysychání. V porostu dominují trávy psineček psí (*Agrostis canina*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), k. červená (*F. rubra* s. lat.), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), lipnice bahenní (*Poa palustris*), l. luční aj. (*Poa pratensis* s. lat.) a širokolisté byliny jako např. děhel lesní (*Angelica sylvestris*), rdesno hadí kořen (*Bistorta major*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), pcháč šedý (*Cirsium canum*), p. různolistý (*C. heterophyllum*), p. zelinný (*C. oleraceum*), p. bahenní (*C. palustre*), p. potoční (*C. rivulare*). Přítomny mohou být i další druhy přesahující ze smilkových trávníků a bezkolencových luk. Porosty jsou hustě zapojené, vesměs méně kvalitní, poskytují 2 až 4 t.ha⁻¹ sena.

ALUVIÁLNÍ PSÁRKOVÉ LOUKY – čerstvě vlhké louky v zaplavovaných částech říčních a potočních náplavů na hlubokých, živinami dobře zásobených půdách, kde dosahují vysoké výnosnosti až 7,5 t.ha⁻¹ sena. Dominantu tvoří trávy psineček výběžkatý (*Agrostis stolonifera*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*) aj. a vlhkomilné byliny obvykle rostoucí na živinami bohatých a narušovaných místech, krabilice zápašná (*Chaerophyllum aromaticum*), k. hlíznatá (*Ch. bulbosum*), popenec obecný (*Glechoma hederacea*), mochna plazivá (*Potentilla reptans*), pryskyřník pla-

zivý (*Ranunculus repens*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) aj.

MEZOFILNÍ OVSÍKOVÉ LOUKY se vyskytují na vyšších stupních aluviálních teras a na svazích, nejčastěji v blízkosti sídel. Ve vyšších nadmořských výškách dominuje v porostech kostřava červená na živinami chudších půdách a trávy nižšího vzrůstu psineček obecný (*Agrostis capillaris*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens* aj.). Na živinami dobře zásobených půdách dominuje ovsík vyvýšený. Hojně jsou i na živiny náročné byliny – kakost luční (*Geranium pratense*), bolševník obecný (*Hieracium sphondylium*), pastinák setý (*Pastinaca sativa*), jetel luční (*Trifolium pratense*) aj. Porosty mohou být vysoké až 1 m a podle míry narušování jsou více či méně zapojené, s pokryvností 60–100 % a s vysokou výnosností 5–6 t.ha⁻¹ sena. Mechové patro bývá vyvinuto často jen omezeně na vlhčích místech.

HORSKÉ TROJŠTĚTOVÉ LOUKY se vyskytují v horských oblastech od nadmořské výšky okolo 600 m až po horní hranici lesa. Půdy jsou středně zásobené vodou i vlhčí, zpravidla středně bohaté živinami. Porosty jsou středně vysoké s dominantními trávami – psineček obecný (*Agrostis capillaris*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), kostřava červená (*Festuca rubra* s. lat.), bojínek švýcarský (*Phleum rhaeticum*), lipnice široolistá (*Poa chaixii*), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*) a montánními bylinami (rdesno hadí kořen (*Bistorta major*), pcháč různolistý (*Cirsium heterophyllum*), kakost lesní (*Geranium sylvaticum*), koprník štetinolistý (*Meum athamanticum*), silenka dvoudomá (*Silene dioica*) aj. Přítomny jsou i další horské druhy běžně rostoucí ve smilkových trávnících – řeřišničník Hallerův (*Cardaminopsis halleri*), zlatobýl obecný (*Solidago virgaurea*), vysokobylinných nivách šťovík áronolistý (*Rumex alpestris*), silenka nadmutá (*Silene vulgaris*) aj. případně na alpínských holích. Porosty s trojštětem žlutavým poskytují 5–6 t.ha⁻¹ kvalitního sena. Na sušších stanovištích a na intenzivně spásaných plochách, kde převládá jilek vytrvalý (nad 600 m n. m. se běžně nevyskytuje), jsou výnosy nižší. Mechové patro má zpravidla jen malou pokryvnost.

POHÁŇKOVÉ PASTVINY se vyskytují na obdobných půdách jako mezofilní louky, liší se však četností sklizní nadzemní biomasy, takže vegetační kryt je odlišného charakteru. Nejvýznamnějšími faktory jsou selektivní spásání rostlin, odstraňování rostlinné biomasy

průběžně během celého vegetačního období, narušování vegetace sešlapem a pravidelné hnojení. Vegetace travních porostů sečených několikrát do roka je často podobná vegetaci pastvin (poskytuje 1,5–3 t.ha⁻¹ středně kvalitního sena), ale chybějí v ní skupinky trnitých nebo nechutných rostlin. Poháňkové pastviny jsou tvořeny nízkými zapojenými porosty s dominancí trav psineček obecný (*Agrostis capillaris*), pohánka hřebenitá (*Cynosurus cristatus*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), lipnice obecná (*Poa pratensis*), jilek vytrvalý (*Lolium perenne*), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*) a pravidelným výskytem dvouděložných bylin snázejících časté narušování – řebříček obecný (*Achillea millefolium*), sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*), kmín kořený (*Carum carvi*), světlík lékařský (*Euphrasia rostkoviana*), prasetník kořenatý (*Hypochoeris radicata*), jitrocel větší (*Plantago major*), mochna husí (*Potentilla anserina*), pampeliška „lékařská“ (*Taraxacum sect. Ruderalia*), jetel luční (*Trifolium pratense*), j. plazivý (*T. repens*) aj. Výrazné zastoupení mají vytrvalé růžovité byliny a byliny s plazivými nadzemními výběžky. Pro vlastní pastviny jsou typické skupinky trnitých, jedovatých nebo pro dobytek nechutných rostlin, které výrazně přecházejí okolní nízký porost, např. bodlák (*Carduus* spp.), pcháč (*Cirsium* spp.), šťovík (*Rumex* spp.) aj. Mechové patro často chybí nebo je jen velmi chudé.

SMILKOVÉ TRÁVNÍKY se vyskytují v podhorských, horských až subalpínských polohách jako náhradní vegetace po různých typech acidofilních lesů, vzácněji klečových porostů. Reprezentují je neproduktivní trávníky (0,5–2 t.ha⁻¹ sena) o výšce do 40 cm. Uplatňují se v nich především nižší, často hustě trsnaté druhy, zejména smilka tuhá (*Nardus stricta*) a dále psineček obecný (*Agrostis capillaris*), ostřice bledavá (*Carex pallescens*), o. kulkonosná (*C. pilulifera*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), k. červená (*F. rubra* s. lat.), k. vláskovitá (*F. filiformis*), bika ladní (*Luzula campestris*), b. mnohokvětá (*L. multiflora*) aj. Dále jsou přítomny různé druhy oligotrofních dvouděložných bylin, např. svízel nízký (*Galium pumilum*), jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella*), třezalka skvrnitá (*Hypericum maculatum*) a mochna nátržník (*Potentilla erecta*). Díky nízké kompetici o světlo se pravidelně uplatňují druhy prakticky jakékoliv kontaktní vegetace, druhy s optimem výskytu na živinami bohatších půdách jsou však často sterilní.

SUCHÉ TRÁVNÍKY jsou v nejteplejších a nejsušších oblastech ČR vázány na svahy různého sklonu a orientace, v oblastech chladněj-



Příklad druhově bohaté aluviální louky

ších a vlhčích zpravidla jen na jižně až jihozápadně orientované, strmé a skalnaté svahy. Půdy jsou většinou mělké, ale někdy i hluboké, vždy však s nízkou zásobou dusíku a pomalým obrátem živin. Suché trávníky se vyvíjejí nejčastěji na bazických horninách, ale v nejteplejších a nejsušších oblastech jsou běžné i na horninách kyselých. Představují porosty stepního charakteru se zastoupením suchomilných a teplomilných druhů rostlin. Ve spásaných porostech se jako dominanta zpravidla uplatňuje válečka prapořitá, v kosených častěji převládá sveřep vzpřímený. Nejčastějšími dominantami jsou trsnaté traviny kostřava (*Festuca* spp.), sveřep vzpřímený (*Bromus erectus*) a ostřice nízká (*Carex humilis*) nebo výběžkaté – válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), případně také pýchava vápnomilná (*Sesleria albicans*) a druhy čeledi vstavačovitých (*Orchideaceae*). Porosty jsou druhově bohaté, s výskytem mnoha dalších druhů travin, širokolistých bylin nebo nízkých polokeřů, výnosnost sena se pohybuje podle druhové skladby v rozmezí 0,5–3 t.ha⁻¹.

10.1.6 Variabilita travních porostů

V této kapitole popisujeme rozdělení umělých trvalých travních porostů, které je zjednodušené, neboť v rámci některých uvedených skupin je možné rozlišit i několik dalších podskupin. Při zařazení umělých travních porostů do jednotlivých skupin nebylo zahrnuto zemědělské hledisko, které by upřednostňovalo především produkční a kvalitativní vlastnosti.

Stručná charakteristika typů umělých travních porostů:

MLADÉ OBNOVY. Do této skupiny můžeme zařadit plochy s výsevy kulturních trav

Variabilita zemědělsky využívaných travních porostů v krajině je značná, spolurozhoduje i doba jejich obnovy a způsob přísevu

U případě neobhospodařování polopřirozených travních porostů hrozí ohrožení zarůstáním a v porostech se vyskytují invazní druhy.

psineček (*Agrostis* spp.), psárka luční (*Alopecurus pratensis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), kostřava (*Festuca* spp.), jilek (*Lolium perenne*), bojínek (*Phleum* spp.), lipnice (*Poa* spp.), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*) aj. a kultivary: jetel luční setý zvaný „červený jetel“ (*Trifolium pratense* subsp. *sativum*).

Jsou to porosty mladé od 1 do 5 let, kde vyseté druhy mají poměrně vysokou pokryvnost a lze rozeznat řádky výsevu. Porosty jsou sklízené většinou 2–3 x ročně, často v 1. a 2. seči kosené a později dopásané. Mechové patro není vyvinuto.

STARŠÍ OBNOVY, PRAVIDELNĚ PŘÍSEVANÉ. Jde o porosty, které jsou pravidelně přisevané nebo byl přisev proveden alespoň jednou. V porostu jsou patrné výsevy jetelovinotravních směsí, ve kterých nejčastěji převládají trávy psárka luční (*Alopecurus pratensis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), kostřava červená (*Festuca rubra*), jilek vytrvalý (*Lolium perenne*), lipnice luční (*Poa pratensis* s. lat.) a kultivary „jetele červeného“, jetel švédský (*Trifolium hybridum*), j. plazivý (*T. repens*).

V tomto typu obnovy se často setkáme s příměsí širokolistých nitrofilních bylin kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), pampeliška „lékařská“ (*Taraxacum sect. Ruderalia*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Mechové patro není vyvinuto.

STARŠÍ OBNOVENÉ POROSTY, DLOUHODOBĚ NEPŘÍSEVANÉ. Sem jsou zařazeny starší louky a pastviny dlouhodobě neobnovované (5 let až 10 let), pravidelně kosené nebo spásané. V porostu nejsou patrné výsevy jetelovinotravních směsí. Dominantou bylinného patra jsou trávy psárka luční (*Alopecurus pratensis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), jilek vytrvalý (*Lolium perenne*) s příměsí širokolistých nitrofilních bylin, jako je bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), krabilice zápašná (*Chaerophyllum aromaticum*), pampeliška „lékařská“ (*Taraxacum sect. Ruderalia*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*). Začínají se objevovat původní druhy pastvin a luk, jako např. řebříček obecný (*Achillea millefolium*) (L,P = louka, pastvina), kontryhel (*Alchemilla* spp.) (P), psineček obecný (*Agrostis capillaris*)

Sukcesní změny polopřirozených travinobylinných porostů (upraveno z originálu Blažková 1989)

Klasifikace	Ohrožení zarůstáním – rychlost	Nejčastěji invadující druhy
vlhké pcháčové louky <i>Calthion</i>	rychlost 3. (2.)	<i>Filipendula ulmaria</i> (tužebník jilmový), <i>Cirsium oleraceum</i> (pcháč zelinný), <i>C. palustre</i> jp. bahenní), <i>Bistorta major</i> (rdesno hadí kořen), <i>Scirpus sylvaticus</i> (skřípina lesní), <i>Phalaris arundinacea</i> (chrastice rákosovitá), <i>Urtica dioica</i> (kopřiva dvoudomá)
aluviální psárkové louky <i>Alopecurion</i>	rychlost 3. (2.)	<i>Urtica dioica</i> (kopřiva dvoudomá), <i>Rumex obtusifolius</i> (šťovík tupolistý), <i>Rumex crispus</i> (šťovík kadeřavý), <i>Heracleum sphondylium</i> (bolševník obecný)
aluviální psárkové louky <i>Alopecurion</i>	rychlost 3. (2.)	<i>Urtica dioica</i> (kopřiva dvoudomá), <i>Calamagrostis epigeios</i> (třtina křovištní), <i>Cirsium arvense</i> (pcháč oset), <i>Hypericum perforatum</i> (třezalka tečkovaná), <i>Heracleum sphondylium</i> (bolševník obecný), <i>Rubus</i> sp. (ostružiník), u nejsušších typů invaze dřevin – <i>Prunus spinosa</i> (trnka), <i>Rosa</i> sp (růže).
horské trojštětové louky <i>Polygono-Trisetion</i>	rychlost 2.	<i>Hypericum maculatum</i> (třezalka skvrnitá), <i>Bistorta major</i> (rdesno hadí kořen), <i>Calamagrostis villosa</i> (třtina chloupkatá), <i>C. epigeios</i> (t. křovištní), <i>Holcus mollis</i> (medyněk měkký), <i>Deschampsia flexuosa</i> (metlička křivolaká)
poháňkové pastviny <i>Cynosurion</i>	rychlost 2.	<i>Cirsium arvense</i> (pcháč oset), různé dřeviny
smilkové trávníky <i>Nardetalia</i>	rychlost 2. (1.)	<i>Bistorta major</i> (rdesno hadí kořen), <i>Calamagrostis arundinacea</i> (třtina rákosovitá), <i>C. villosa</i> (t. chloupkatá), <i>Deschampsia flexuosa</i> (metlička křivolaká)
suché trávníky <i>Festuco-Brometea</i>	rychlost 2.	<i>Brachypodium pinnatum</i> (válečka prápořitá), <i>Arrhenatherum elatius</i> (ovsík vyvýšený), <i>Calamagrostis epigeios</i> (třtina křovištní), <i>Bromus erectus</i> (sveřep vzpřímený), <i>Hypericum perforatum</i> (třezalka tečkovaná), zarůstání náletem dřevin – <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa</i> sp (růže). div., <i>Crataegus</i> sp. div. (hloh)

+ rychlost 3. = degradace rychlá, během 2 let neobhospodaření výrazně kvantitativní a postupující kvalitativní změny porostu
rychlost 2. = degradace středně rychlá, kvantitativní změny a nástup invazních druhů během 5 - 15 let po skončení hospodaření
rychlost 1. = degradace relativně pomalejší, zřetelné kvantitativní změny a nástup invadujících druhů po 10 letech a později od skončení hospodaření

(L,P), kostřava luční (*Festuca pratensis*) (L,P), k. červená (*F. rubra* s. lat.) (L,P), kakost luční (*Geranium pratense*) (L), bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*) (L), máchelka podzimní (*Leontodon autumnale*) (P), kopretina (*Leucanthemum vulgare* s.lat.) (L) aj. Mechové patro není vyvinuto.

10.1.7 Sukcesní změny polopřirozených travních porostů

V tab. na str. 164 můžeme sledovat sukcesní změny polopřirozených travinobylinných porostů.

10.1.8 Zásady hospodaření

K regeneraci degradovaných polopřirozených travních porostů můžeme použít jednorázová i trvalá biotechnická opatření, která nám zajistí žádoucí stav biocenózy. Odborné zásahy můžeme rozdělit na 2 typy: asanační management (představuje opakované, soustavné biotechnické zásahy, obvykle klasické extenzivní obhospodařování) a regulační management (většinou jednorázový, ale zásadní zásah, a to buď do stanovištních poměrů, nebo do složení porostu, anebo likvidace určitých nežádoucích druhů) (viz tab. na této str. dole).

10.1.9 Návrhy řešení obnovy luk a pastvin z hlediska zvýšení druhové diverzity

Obnova druhově pestrých travních porostů zahrnuje jednak způsob obhospodařování ve-



Druhově bohatá louka v CHKO Bílé Karpaty

doucí k postupné obnově druhového bohatství a dále použití směsi pro výsev odpovídající příslušnému typu polopřirozených trvalých porostů.

Obnova druhově pestrých luk a pastvin zahrnuje dva oddělené problémy. Prvním z nich je takové obhospodařování existujících TTP, aby docházelo k postupné obnově druhového bohatství. Na pastvinách je jedním z důležitých faktorů extenzivní pastva, popřípadě doplňková seč, s vyloučením dusíkatých hnojiv s následným odčerpáním živin z půdy. Na loukách je důležité pravidelné kosení, s první sečí v pozdějším termínu (konec června až začátek července), která může být na podzim doplněna eventuálně přepasením porostu nebo další sečí.

Klasifikace	asanační management	regulační management
vlhké pcháčkové louky <i>Calcitrua</i>	obnovit pravidelné kosení zpočátku 2 - 3 x do roka, pro zvýšení druhové diverzity mechanicky narušit povrch půdy a provést přisevy	seč 1x ročně (červen - červenec)
ahřivátní psárkové louky <i>Alopecurus</i>	obnovit pravidelné kosení zpočátku 2 - 3 x do roka, pro zvýšení druhové diverzity mechanicky narušit povrch půdy a provést přisevy	minimálně jednou ročně, ve vlhčích letech ale i dvakrát (druhá seč koncem léta)
mezofilní ovčíkové louky <i>Arrhenatheron</i>	3 až 4x do roka, na jaře a počátkem léta, pro zvýšení druhové diverzity mechanicky narušit povrch půdy a provést přisevy	seč 1 až 2 x (květen-srpen)
horuké trojštětové louky <i>Polygonum-Trisetum</i>	obnovit pravidelné kosení zpočátku 2 - 3 x do roka, pro zvýšení druhové diverzity mechanicky narušit povrch půdy a provést přisevy	seč 1 x ročně, v letech s menší produkcí a ve vyšších polohách stačí jednou za 2 roky (červenec-srpen), v případě degradačních projevů směrem ke smilkovým porostům je třeba přihnojení, event. vápnění
pohánkové pastviny <i>Cynodon</i>	druhové dosycování lze uspišit přisevem žádoucích druhů	pravidelná extenzivní pastva, resp. seč
smilkové trávníky <i>Nardetalia</i>	odstranit dřeviny a nahromaděnou biomasu trav a bylin, otevřít meziprostory uvnitř porostu, zvýšit početnost populací konkurenčně slabých	seč 1x za 2 roky (červenec-srpen), lze nahradit extenzivní pastvou,
suché trávníky <i>Festuco-Brometia</i>	odstranit dřeviny a nahromaděnou biomasu trav a bylin, otevřít meziprostory uvnitř porostu, zvýšit početnost populací konkurenčně slabých	seč 1x za 2 roky (červenec - srpen), velmi výhodná je extenzivní pastva,

Obnova degradovaných porostů (upraveno z originálu Blažková 1989)



Ekologický chov krav bez tržní produkce mléka na TTP v Bílých Karpatech

Tyto procesy je možno podpořit přísevem směsi bylin a trav. Zde nastupuje další závažný problém spojený se zachováním genetické čistoty produkovaného materiálu. Dříve souvislé populace travinobylinných porostů se postupně rozpadaly v menší populace a zatímco stoupala jejich izolovanost, snižovala se úroveň genového toku mezi populacemi a zvyšovala se úroveň mezipopulačních rozdílů. V malých izolovaných populacích se vytvořily specializované genové kombinace, které mohou být silně narušeny po přidání nového genového materiálu.

Předpokladem úspěšného přísevu bylin je řídký, neuzavřený travní drn. Přísev do hustého drnu je zcela bez vyhlídek. Narušením povrchu půdy branami se vytvoří příznivější podmínky pro kontakt přísévaných semen s půdou, což je jedním z předpokladů úspěšného vzházení rostlin. U hustých porostů je vhodné vytvořit na obnovované ploše síť prázdných míst, na nichž byl odstraněn původní travní porost i s kořeny; odtud by se měly postupně rozšiřovat přiseté druhy do okolního porostu.

U plošného nebo bodového přísevu směsi (případně u některých druhů i dosadba rostlin předpěstovaných nebo přenesených z přírody) by se výsevné množství směsi mělo pohybovat okolo $15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Základem vysévaných směsí by měly být většinou trávy (4–10 druhů), doplněné o jeteloviny (1–3 druhy) a luční byliny (10–52 druhů).

Jako semenný materiál je možno použít odrolky sena z později sklizeného porostu analogického, ale druhově bohatšího, nebo využít směsi, které nabízejí semenářské firmy. Složení přísévaných směsí by mělo odpovídat alespoň

v základních rysech botanické skladbě přírodních porostů a mělo by pocházet z daného regionu (tzv. regionální směsi). Expedicí a vyséváním univerzálních směsí semenářských firem se zvyšuje riziko, které směřuje zcela nevyhnutelně k obrovské ztrátě genetické rozmanitosti a ke zhomogenizování populací. Současně se zcela setře charakter jednotlivých regionů, který je často dán i absencí zdánlivě běžných druhů.

Speciálním způsobem obnovy a zakládání travních porostů je přenášení drnů z druhově bohatých lučních porostů.

Při dalším ošetřování porostu, jehož cílem je potlačení plevelů a konkurenčně silnějších komponentů ve směsi a podpora pomaleji se vyvíjejících druhů, následuje pomocí 1–2 sečí ve dvouměsíčních intervalech. V dalších letech začíná 1. seč koncem června až začátkem července, 2. seč v pozdním podzimu, na chudších půdách postačí pouze jedna seč na podzim. Je-li zaznamenán příliš silný nárůst především trav, znamená to, že v půdě je ještě stále vysoká zásoba dusíku, na který pozitivně reagují nejvíce travní komponenty. Rozvoj bylin příznivě ovlivňují fosforečná a draselná hnojiva.

Při přeměně orné půdy na pastvinu nebo louku je vhodné v první fázi zasít jetelotravní směs, která hustě pokryje půdu, čímž se předejde invazi plevelů a škodlivých druhů rostlin. Jetelotravní směs by měla být složena z málo agresivních druhů trav jako např. kostřava luční (*Festuca pratensis*), lipnice luční (*Poa pratensis*), trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*) a diploidních odrůd *Trifolium pratense subsp. sativa* „červený jetel“. V dalších letech při pravidelném extenzivním hospodaření se může vyvinout spontánně polopřirozená louka či pastvina, především je-li obdobná v okolí. Pokud se druhová diverzita dostatečně nevyvíjí, je potřeba ji podpořit přísevem regionálních směsí (viz výše).

Vyset směsku adekvátní očekávané druhové skladbě je velmi obtížné. Řada druhů může vstupovat do společenstev až při určitém snížení nadzemní biomasy, řada druhů je limitována vysokými hladinami živin (zejména půdy nižších nadmořských výšek). Z tohoto důvodu není nutno na obnovu druhově bohatých luk a pastvin spěchat. Je potřeba vyčkat řadu let, než dojde k takovému snížení zásoby živin, která umožní koexistenci bylin s většinou produktivních trav.

Navrhnutá druhová kombinace bylin a trav by měla být sestavena tak, aby se blížila původním ekologickým podmínkám stanoviště.

V tab. na protější straně a na str. 168 je uvedena doporučená kombinace směsí pro výsev odpovídající příslušnému typu polopřirozených trvalých porostů.

VLHKÉ PCHÁČOVÉ LOUKY

<i>Agrostis canina</i> (psineček psi)	<i>Holcus lanatus</i> (medyněk vlnatý)
<i>Angelica sylvestris</i> (děhel lesní)	<i>Myosotis palustris</i> s. lat. (pomněnka bahenní)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (tomka vonná)	<i>Lathyrus pratensis</i> (hrachor luční)
<i>Bistorta major</i> (rdesno hadí kořen)	<i>Luzula campestris</i> (bika ladní)
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> (krabilice chlupatá)	<i>Lychnis flos-cuculi</i> (kohoutek luční)
<i>Cirsium oleraceum</i> (pcháč zelinný)	<i>Poa palustris</i> (lipnice bahenní)
<i>Cirsium rivale</i> (pcháč potoční)	<i>Potentilla erecta</i> (mochna nátržník)
<i>Crepis paludosa</i> (škarda bahenní)	<i>Ranunculus acris</i> (pryskyřník prudký)
<i>Festuca pratensis</i> (kostřava luční)	<i>Succisa pratensis</i> (čertkus luční)
<i>Festuca rubra</i> s. lat. (kostřava červená)	<i>Trifolium pratense</i> (jetel luční)
<i>Geum rivale</i> (kuklík potoční)	

ALUVIÁLNÍ PSÁRKOVÉ LOUKY

<i>Agrostis stolonifera</i> (psineček výběžkatý)	<i>Poa pratensis</i> s. lat. (lipnice luční)
<i>Alopecurus pratensis</i> (psárka luční)	<i>Poa trivialis</i> (lipnice obecná)
<i>Deschampsia cespitosa</i> (metlice trsnatá)	<i>Potentilla reptans</i> (mochna plazivá)
<i>Festuca pratensis</i> (kostřava luční)	<i>Ranunculus acris</i> (pryskyřník prudký)
	<i>Ranunculus repens</i> (pryskyřník plazivý)
<i>Glechoma hederacea</i> (popenec břechťanolistý)	<i>Rumex acetosa</i> (šťovík kyselý)
<i>Holcus lanatus</i> (medyněk vlnatý)	<i>Sanguisorba officinalis</i> (kravec toten)
<i>Lychnis flos-cuculi</i> (kohoutek luční)	<i>Symphytum officinale</i> (kostival lékařský)
<i>Lysimachia nummularia</i> (vrbina penížková)	<i>Trifolium hybridum</i> (jetel zvrhlý)

MEZOFILNÍ OVSÍKOVÉ LOUKY

<i>Achillea millefolium</i> (řebříček obecný)	<i>Geranium pratense</i> (kakost luční)
<i>Achillea pratensis</i> (řebříček luční)	<i>Heracleum sphondylium</i> (bolševník obecný)
<i>Agrostis capillaris</i> (psineček obecný)	<i>Knautia arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> (chrastavec rolní pravý)
<i>Arrhenatherum elatius</i> (ovsík vyvýšený)	<i>Knautia kitaibelii</i> (chrastavec Kitaibelův)
<i>Avenula pubescens</i> (ovsík pýřitý)	<i>Leucanthemum vulgare</i> s. lat. (kopretina bílá)
<i>Bromus hordeaceus</i> (sveřep měkký)	<i>Pastinaca sativa</i> (pastinák setý)
<i>Campanula patula</i> (zvonek rozkladitý)	<i>Poa pratensis</i> s. lat. (lipnice luční)
<i>Cerastium holosteoides</i> subsp. <i>triviale</i> (rožec obecný luční)	<i>Potentilla alba</i> (mochna bílá)
<i>Crepis biennis</i> (škarda dvouletá)	<i>Saxifraga granulata</i> (lomikámen zrnatý)
<i>Daucus carota</i> (mrkev obecná)	<i>Trogopogon orientalis</i> (kozí brada východní)
<i>Festuca pratensis</i> (kostřava luční)	<i>Trifolium dubium</i> (jetel pochybný)
<i>Festuca rubra</i> s. lat. (kostřava červená)	<i>Trifolium pratense</i> (jetel luční)
<i>Galium album</i> (svízel bílý)	<i>Trisetum flavescens</i> (trojštět žlutavý)

HORSKÉ TROJŠTĚTOVÉ LOUKY

<i>Achillea millefolium</i> (řebříček obecný)	<i>Hypericum maculatum</i> (třezalka skvrnitá)
<i>Agrostis capillaris</i> (psineček obecný)	<i>Phyteuma spicatum</i> (zvonečník klasnatý)
<i>Alchemilla</i> spp. (kontryhel)	<i>Ranunculus acris</i> (pryskyřník prudký)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (tomka vonná)	<i>Silene dioica</i> (silenka dovudomá)
<i>Bistorta major</i> (rdesno hadí kořen)	<i>Silene vulgaris</i> (silenka nadmutá)
<i>Cardaminopsis halleri</i> (řeřišničník Hallerův)	<i>Trifolium pratense</i> (jetel luční)
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> (krabilice chlupatá)	<i>Trifolium dubium</i> (jetel pochybný)
<i>Festuca rubra</i> s. lat. (kostřava červená)	<i>Trisetum flavescens</i> (trojštět žlutavý)
<i>Geranium sylvaticum</i> (kakost lesní)	<i>Veronica chamaedrys</i> (rozrazil rezekvítek)
<i>Holcus mollis</i> (medyněk měkký)	

POHÁŇKOVÉ PASTVINY

<i>Achillea millefolium</i> (řebříček obecný)	<i>Leontodon autumnalis</i> (máchelka podzimní)
<i>Agrostis capillaris</i> (psineček obecný)	<i>Leontodon hispidus</i> (máchelka srstnatá)
<i>Alchemilla</i> spp. (kontryhel)	<i>Lysimachia nummularia</i> (vrbina penížková)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (tomka vonná)	<i>Poa pratensis</i> s. lat. (lipnice luční)
<i>Briza media</i> (třeslice prostřední)	<i>Poa trivialis</i> (lipnice obecná)
<i>Carum carvi</i> (kmín kořený)	<i>Prunella vulgaris</i> (černohlávek obecný)
<i>Cynosurus cristatus</i> (pohánka hřebenitá)	<i>Ranunculus repens</i> (pryskyřník prudký)
<i>Euphrasia rostkoviana</i> (světlik lékařský)	<i>Stellaria graminea</i> (ptačinec trávolistý)
<i>Festuca pratensis</i> (kostřava luční)	<i>Trifolium pratense</i> (jetel luční)
<i>Festuca rubra</i> s. lat. (kostřava červená)	<i>Trifolium repens</i> (jetel plazivý)
<i>Hypochoeris radicata</i> (prasethník kořenatý)	<i>Veronica serpyllifolia</i> (rozrazil douškolistý)

SMILKOVÉ POROSTY

<i>Campanula rotundifolia</i> (zvonek okrouhlostý)	<i>Hieracium pilosella</i> (jestřábník chlupáček)
<i>Carex pilulifera</i> (ostřice kulkonosná)	<i>Nardus stricta</i> (smilka tuhá)
<i>Carlina acaulis</i> (pupava bezlodyžná)	<i>Pimpinella saxifraga</i> (bedrník obecný)
<i>Dianthus deltoides</i> (hvozdík kropenatý)	<i>Polygala vulgaris</i> (vítoč obecný)
<i>Festuca filiformis</i> (kostřava vláskovitá)	<i>Scorzonera humilis</i> (hadí mord nízký)
<i>Festuca ovina</i> (kostřava ovčí)	<i>Thymus pulegioides</i> (materídouška vejčitá)
<i>Festuca rubra</i> s. lat. (kostřava červená)	<i>Trifolium pratense</i> (jetel luční)
<i>Galium pumilum</i> (svízel nízký)	<i>Viola canina</i> (violka psí)
<i>Galium saxatile</i> (svízel hercynský)	

SUCHÉ TRÁVNÍKY – ŠIROKOLISTÉ

<i>Anthyllis vulneraria</i> (úročník bolhoj)	<i>Galium verum</i> (svízel syřišťový)
<i>Arrhenatherum elatius</i> (ovsík vyvýšený)	<i>Hypericum perforatum</i> (třezalka tečkovaná)
<i>Brachypodium pinnatum</i> (válečka prapořitá)	<i>Knautia arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> (chrastavec rolní pravý)
<i>Briza media</i> (třeslice prostřední)	<i>Koeleria pyramidata</i> (smělek jehlancovitý)
<i>Bromus erectus</i> (sveřep vzpřímený)	<i>Leontodon hispidus</i> (máchelka srstnatá)
<i>Carex montana</i> (ostřice horská)	<i>Linum catharticum</i> (len počistivý)
<i>Centaurea acabiosa</i> (chrpa čekánek)	<i>Plantago media</i> (jitrocel prostřední)
<i>Carlina acaulis</i> (pupava bezlodyžná)	<i>Salvia pratensis</i> (šalvěj luční)
<i>Carlina vulgaris</i> (pupava obecná)	<i>Sanguisorba minor</i> (krvavec menší)
<i>Festuca rupicola</i> (kostřava žlábkatá)	<i>Trifolium aureum</i> (jetel zlatý)
<i>Filipendula vulgaris</i> (tužebník obecný)	<i>Trifolium montanum</i> (jetel horský)
<i>Fragaria viridis</i> (jahodník trávnice)	

SUCHÉ TRÁVNÍKY – ACIDOFILNÍ

<i>Agrostis capillaris</i> (psineček obecný)	<i>Lotus corniculatus</i> (štírovník růžkatý)
<i>Avenula pratensis</i> (ovsík luční)	<i>Lychnis vesicaria</i> (smolníčka obecná)
<i>Dianthus carthusianorum</i> s. lat. (hvozdík kartouzek)	<i>Pimpinella saxifraga</i> (bedrník obecný)
<i>Euphorbia cyparissias</i> (prýšec chvojka)	<i>Plantago lanceolata</i> (jitrocel kopinatý)
<i>Festuca ovina</i> (kostřava ovčí)	<i>Rumex acetosella</i> (šřovík menší)
<i>Galium verum</i> (svízel syřišťový)	<i>Seseli annuum</i> (sesel roční)
<i>Hieracium pilosella</i> (jestřábník chlupáček)	<i>Thymus pulegioides</i> (materídouška vejčitá)
<i>Hypericum perforatum</i> (třezalka tečkovaná)	<i>Trifolium aureum</i> (jetel zlatý)
<i>Koeleria macrantha</i> (smělek štíhlý)	<i>Trifolium campestre</i> (jetel ladní)

Závěrem k této problematice lze říci, že základní rozdíl mezi produkčními travními porosty a porosty s vyšším druhovým zastoupením (převážně dvouděložných druhů) je v pohledu na možnosti jejich využívání. Z pohledu zemědělce jsou květnaté louky méně produktivní se zpravidla méně kvalitní pící (vinou pozdní seče), z biologického a ekologického pohledu jsou však významným prvkem tvorby a ochrany přírody. Ekologicky hospodařící zemědělec by měl být seznámen i s ekologickým pohledem na danou problematiku ve snaze o zvýšení diversity obhospodařovaných porostů.

druhů a jejich podílu ve směsi musíme vycházet z následujících znalostí:

● **Stanovištní podmínky** (klíma – průměrné roční srážky a teplota, průměrné srážky a teplota ve vegetačním období, půdní druh a typ, svažitost a expozice pozemku, hladina podzemní vody atd.).

● Pro trvalé travní porosty jsou nejvhodnější oblasti s průměrným ročním úhrnem srážek nad 600 mm a průměrnou roční teplotou 6,0–8,0 °C. Některé druhy snášejí i teplejší a sušší klíma (sveřepy, ovsík vyvýšený, srha laločnatá) a jiné naopak vyžadují vyšší hladinu podzemní vody (psárka luční). **Travní porosty se vyskytují na všech druzích půd, ale na lehkých půdách je třeba volit suchovzdorné druhy, zatímco těžké půdy nejsou příliš vhodné pro pastvu** (devastace za vlhka). Nejčastějším půdním typem pro travní porosty je kambizem (dříve hnědá půda), ale často se pěstují i na hydromorfických půdách. Na svažitých pozemcích je třeba volit vyšší podíl výběžkatých druhů

Při zakládání trvalých travních porostů musíme vycházet ze znalostí stanoviště a předpokládané intenzity i způsobu jejich využití

10.2 Pratotechnika TTP v EZ

10.2.1 Zakládání TTP

Trvalé travní porosty pro pící využívání (louky a pastviny) zakládáme pro dobu využití delší než 6 let. Při výběru jednotlivých

pro zvýšení únosnosti půdy a omezení poškození drnu.

② **Předpokládaná intenzita využívání** (požadovaná kvalita a výnos píce, intenzita hnojení, předpokládaný počet sečí za rok aj.)

● Travní porosty mohou být sklizeny jednou ročně (květnaté louky) a mohou být nepřetržitě spásány na výšku porostu cca 50 mm. Rozhodující je výrobní zaměření podniku, struktura stáda chovaných zvířat, požadovaná užitkovost a zatížení ploch zvířaty. Nejvyšší kvalita i produkce píce jsou dosahovány u krátkodobých a dočasných travních porostů s vysokým podílem jetelovin. Tyto porosty však vyžadují vyšší vklady dodatkové energie (pravidelná obnova). **Porosty mohou být zcela bez hnojení, nebo mohou být hnojeny vyššími dávkami statkových hnojiv** (v blízkosti stájí).

③ **Předpokládaný způsob využití** (pastvina, louka, střídavé využívání)

● Pro pastviny volíme druhy, které snáší sešlapávání a preferujeme výběžkaté druhy. Pastvu nesnáší např. vojtěška setá a ovsík vyvýšený. Pro louky naopak vybíráme vysoké trávy, zejména jarního charakteru, které metají i do dalších sečí a zajišťují vyšší výnos otav. Střídavé využívání vede k optimální porostové skladbě a k efektivnímu využití ploch (kosení na jaře, později přepásání).

Obecně je třeba při sestavování jetelovino-travních (lučních a pastevních) směsí dodržovat následující pravidla:

- základem směsí jsou vždy volně trsnaté trávy, které se poměrně rychle vyvíjejí a zajišťují požadovanou produkci píce,
- s prodlužující se dobou předpokládaného trvání porostů snižujeme podíl jetelovin a zvyšujeme podíl výběžkatých druhů trav,
- na pastviny volíme vždy vyšší podíl výběžkatých trav než na louky (zvýšená únosnost půdy, zaplňování vyšlapaných míst).

V České republice existuje značný počet druhů trav a jetelovin, které byly šlechtěny a z nichž jsou registrovány odrůdy. Velký počet pěstovaných druhů je dán jednak značně proměnlivými půdními i klimatickými podmínkami v ČR a jednak dlouhou tradicí šlechtění trav spojenou se vznikem Výzkumné stanice travinářské v Rožnově pod Radhoštěm v roce 1921.

Způsoby zakládání travních porostů

A. S krycí plodinou nebo jako čistosev

Trávy a jeteloviny se po vzejití vyvíjejí pomalu a jsou citlivé na zaplevelení a průsušky. V roce výsevu poskytují přibližně pouze 50 % produkci ve srovnání s užitkovými roky. Krycí plodina má proto za úkol zajistit chybějící produkci z pozemku v období 2–3 měsíců po výsevu, omezit zaplevelení a vytvořit příznivé mikroklima nad povrchem půdy.

Jako krycí plodinu je možno využít obiloviny na zrno nebo na píci, luskoviny, jílek jednoletý, popř. jiné plodiny.

- a. Obiloviny na zrno byly běžnou krycí plodinou v dobách, kdy se nepoužívaly herbicidy, průmyslová hnojiva a výnosy zrna byly na úrovni 2–2,5 t.ha⁻¹. V současném konvenčním zemědělství nejsou vhodnou krycí plodinou a jejich využití vede k riziku zaoarání podsevů až z 50 % (pozdní sklizeň, poléhání, příliš husté porosty, pozdní úklid slámy aj.). Je nutno snížit výsevek a hnojení dusíkem o 30–50 % a sklízet je přednostně. V podmínkách EZ by mohly být využívány více než v konvenčním zemědělství.
- b. Obiloviny na píci – nejčastěji je využíván oves na zeleno sklizený před metáním. Je možno také využít ječmen a pšenici (ozimou i jarní formu) sklizené v těstovité zralosti na GPS (Ganz Pflanzen Silage – silážovaná drť celých rostlin).
- c. Luskoviny – nejlépe se osvědčuje bob sklizený na senáž či GPS v zelené až žluté zralosti. Nepoléhá a poskytuje vynikající podmínky pro vývoj podsevů. Je možno využít i luskovinoobilní směsky pelušky s ovsem či jarní pšenici.
- d. Jílek jednoletý je výborná krycí plodina za splnění určitých podmínek. Je třeba vybrat diploidní odrůdu, která nevytváří rozložitě trsy jako tetraploidní. Výsevek nesmí překročit 8–10 kg.ha⁻¹ a dávka dusíku 40 kg.ha⁻¹. První seč je možno sklídit na senáž koncem června. Výhodou jsou nízké náklady na osivo a vysoká produkce travní píce již v roce výsevu.
- e. Výsev bez krycí plodiny – je nejjistějším způsobem založení porostů, ale snižuje produkci z pozemku v roce založení a zvyšuje náklady na odplevelovací seč, kterou zpravidla nevyužijeme ke krmení. Vhodný je zejména při letním termínu výsevu.

B. Termín výsevu

a. **jarní** – v době setí jarních obilovin. Pro zakládání je nejjistější – v půdě je dostatek zimní vláhy a rostliny mají dostatek času se do zimy vyvinout. Osivo trav a jetelovin se vysévá po výsevu krycí plodiny, nejlépe na uvalený po-

Čistosev snižuje produkci z pozemku v roce založení porostu. Krycí plodina má za úkol zajistit chybějící produkci v období 2–3 měsíců po výsevu a omezit zaplevelení

zemek nakoso nebo kolmo na řádky krycí plodiny. Po sklizni krycí plodiny podsev obroste a v září sklídíme tzv. panenskou seč nebo necháme porost vypást.

b. letní – po sklizni obilovin. Je ideální v závlahových podmínkách s delší vegetační dobou, kde není riziko přisušku. Využívá se zejména na orné půdě. Získáme tím plnou produkci hlavní plodiny (nemusíme omezovat výsev a hnojení) a založíme nový porost pro další rok. Při závlaze lze očekávat sklizeň jedné seče v roce výsevu.

Charakteristika jednotlivých druhů trav a jetelovin je v odborné literatuře a je nutné, aby se s ní ekologicky hospodařící zemědělec seznámil.

10.2.2 Ošetřování a zlepšování TTP

TTP jsou společenstva s poměrně stabilní agrobotanickou skladbou, tj. 50–70 % podílem trav, 5–15 % podílem leguminóz (bobovitých či vikvovitých rostlin) a 20–40 % podílem ostatních bylin.

Často se nacházejí na tzv. absolutních stanovištích, v podmínkách, kde není rentabilní pěstování polních plodin, v důsledku nedostatku nebo nadbytku vody, nadměrné svažitosti či skeletovitosti půd. Znalost abiotického prostředí (vodní režim, živinný režim) a usměrňování chemismu půdy jsou velmi významné při rozvoji travních společenstev.

Způsob ošetřování a využívání travních porostů vyžaduje hlubší znalosti o funkčnosti lučnického ekosystému, a to všech jeho složek – rostlinné složky (producenti) – vlivu zvířat (konzumenti) – a i třetí složky – rozkladačů (destruenti).

Vliv člověka často vede k narušení optimálních vazeb mezi přirozenou úrodností stanoviště, porosty a jejich vývojem (sukcesi). Děje se tak např. jednostranným a dlouhodobým hnojením kejdou, silnou zátěží pastvou skotu aj.

Při ekologicky optimálním využívání porostů musí hospodář více než v jiných případech respektovat vztah: porost je funkcí stanoviště. Znamená to pozorovat a hodnotit pravidelně porostovou skladbu a podle jejích změn provádět odpovídající pratotechnická opatření s cílem optimalizovat produkci píce, její kvalitu a zachovat kvalitní životní prostředí.

Zásady pratotechniky

Při ekologickém systému pratotechniky TTP dochází k několika odlišnostem v porovnání s konvenčně hospodařícími podniky. Jde zejména o zákaz používání minerálních dusíkatých hnojiv, vyšší uplatnění organických hnojiv

a větší důraz na symbiózu jetelovin s hlízko-vými bakteriemi. V tomto ohledu bude soustředěna pozornost na racionální využití fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku, které podporují zastoupení jetelovin v porostech. Je žádoucí uplatnit systém využití statkových hnojiv – kejdy, močůvky, kompostu či chlévského hnoje v rámci uzavřeného cyklu živin v hospodářství.

Druhý významný faktor k udržení stability produkce a kvality lučnické píce je intenzita a způsob využívání porostu, vyžadující znalosti o reakci druhů na kosení, spásání, střídavé využívání, počet sečí atd.

Třetí faktor – stejně významný pro konvenční i ekologické hospodaření – je způsob šetrného zlepšení, příp. obnova travních porostů.

Mechanické zásahy

Vláčení – provádí se lučnickými, popř. pruto-vými branami nejčastěji na jaře. Cílem je vyvláčení stařiny a provzdušnění povrchu půdy. Vhodné je zejména před provedením přísevu. Nedoporučuje se jako standardní zásah, neboť při něm dochází k vytrhávání výběžků trav a bez následného válení řada odnoží, popř. i celé rostliny mohou zaschnout.

Válení – je vhodným opatřením na lehčích a rašelinných půdách na jaře, kdy je půda „překypřena“ působením mrazu a rostliny někdy „visí“ nad půdou. V každém případě je válení nutné po výsevu nového porostu nebo po přísevu do staršího porostu. Na pastvinách není zpravidla válení nutné.

Smykování – slouží k rozhrnutí krtin, mravenišť, popř. výkalů zvířat na pastvinách. Nerozhrnuté krtiny mohou výrazně zvyšovat znečištění píce, což se projevuje zejména při silážování (spory *Clostridií* z půdy vyvolávají hnití a máselné kvašení travních siláží).

Kosení nedopasků – je nutným opatřením na pastvinách, kdy se tímto zásahem brání vysemenění nekvalitních druhů, které zvířata nespásají. Po uschnutí nedopasků je zvířata často spásají.

Přísev travních porostů

Přísev travních porostů je biologicko-technický postup zajišťující šetrný způsob zlepšení produkce i kvality píce. Přísev travních porostů je tedy plně v souladu s požadavky na ekologické způsoby hospodaření, za předpokladu dostupnosti certifikovaného osiva.

Podstata přísevu

Podstata spočívá v omezeném narušení původního travního drnu při přísevu vhodných druhů trav a jetelovin, popř. i dalších bylin do polokulturního společenstva (bezorebné způ-

Způsob ošetřování a využívání travních porostů vyžaduje hlubší znalosti o funkčnosti lučnického ekosystému, neboť vlivem člověka dochází často k narušení složitých vazeb v systému

Přísev travních porostů má za úkol zlepšit produkci i kvalitu píce a v neposlední řadě zvýšit diverzitu společenstva

soby), případně bez jeho narušení (povrchový přesev) s cílem:

- zvýšení produkce, převážně u krátkodobých a dočasných travních porostů zakládáných na orné půdě (3–6 let),
- zlepšení kvality píce TTP zvýšením zastoupením jetelovin a trav s vyšším obsahem energie (např. jetel luční a jílek vytrvalý),
- zvýšení druhové diverzity extenzivních travních porostů, zvl. „květnatých“ lučních společenstev.

Další výhody:

- snížení rizika eroze půdy na svazích,
- zvýšení fixace dusíku zvýšením podílu leguminóz (bobovitých rostlin),
- snížení nákladů na obnovu travních porostů a následně i na produkty chovu zvířat.

Jaké porosty zlepšovat přisevem

Kritéria pro posouzení vhodnosti přisevů nově setých, dočasných a trvalých travních porostů jsou uvedena v tabulce:

Typ porostu	Podmínky pro přisev
Nově setý, vč. porostů na orné půdě	Mezerovitost 25–30 %, podíl konkurenčně silných plevelů v produkci píce do 10 %
Louky a pastviny	Drn částečně mezerovitý (do 10 % volných míst). Podíl plevelů (s výjimkou širokolistých) v produkci < 25 %

Technika provádění přisevu

Technika přisevu jetelovin, trav a případně i jiných druhů do původního porostu má charakter:

- povrchového přisevu „na široko“ s mělkým nakypřením půdního povrchu,
- mělkého narušení (rozříznutí) části drnu,
- pásového přisevu s razantnějším zpracováním drnové části.

Povrchový přesev

Podstata technologie bezorebného přisevu je jemné prokypření svrchní části drnu do hloubky 20–30 mm prutovými branami, které v jedné pracovní operaci pročistí drn od zbytků stařiny (při vyšším výskytu stařiny je vhodnější odstranit stařinu samostatně), jemně nakypří zeminu v okolí travních trsů a současně se plošně



Vláčení travních porostů v jarním období

© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan



Pásový přisev



Stroj pro pásový přisev travních porostů

vyseje osivo do zkyplené zeminy. Je žádoucí takto přiseté porosty následně zaválet.

Mělké rozříznutí drnu

Podstatou technologie je vytvoření rýhy či úzké štěrby v travním porostu, do které jsou

I když travní porosty netrpí invazemi běžných chorob, škůdců a plevelů ve srovnání s polními plodinami, je nutno v některých případech využít preventivních i přímých opatření proti škodlivým organismům



Hraboš polní

uložena semena, přikryta půdou, popř. utužena přítlačným válcem. Používají se secí stroje s diskovými výsevními botkami.

Technologie pásových přísevů

Technologie pásových přísevů spočívá v rotačním zpracování pásu travního porostu na šířku 60–200 mm do hloubky 50–200 mm frézovacími noži. Rozfrézovaná zemina je zachycena a uložena zpět do vyfrézované drážky krytem, který zabrání rozhození zeminy na mezipás travního porostu. Osivo je ukládáno naširoko na povrch nafrézované zeminy. Frézování má za úkol omezit konkurenci okolních rostlin, vytvořit lepší podmínky pro vzcházení semen a rozředit inhibiční alelopatické látky starého drnu. Po přísevu je vhodné pozemek zaválet.

Doba přísevu

Nejvhodnější termín přísevu je časné jaro (i do rozmrzající půdy), kdy ještě nezačal původní porost obrůstat. Další termín pro přísev je po včasném provedení první seče, tj. na konci května. Pozdější letní přísev je spojen s vyšším rizikem sucha a vysokých teplot.

Druhy vhodné pro přísev

Z jetelovin je vhodným druhem pro přísev porostů na seno a siláž jetel luční (výsevek 15–18 kg.ha⁻¹); pro pastevní porosty je vhodnou jetelovinou jetel bílý (plazivý) s výsevkem 6–7 kg.ha⁻¹.

Z travních druhů má největší uplatnění jílek vytrvalý diploidní s výsevkem 25 kg.ha⁻¹ a 30 kg.ha⁻¹ tetraploidní odrůda, dále pro krátkodobé porosty meziodový hybrid Bečva. Pro dlouhodobější porosty a pastevní porosty kostřava rákosovitá, MRH Felina a Hykor při výsevku 25–30 kg.ha⁻¹. Tyto druhy jsou poměrně náročné na živiny a pro extenzivnější podmínky EZ je možno použít i další, méně náročné druhy. Volba ostatních druhů je dána stanovištními podmínkami. Přísévané druhy by měly mít větší semena (dostatek zásobních látek) a měly by se vyznačovat rychlejším počátečním růstem, aby byly schopné odolat silné konkurenci okolních rostlin z původního porostu. Obrůstající původní porost je nutno včas pokosit nebo přepást z důvodu omezení jeho konkurenčního vlivu na vzcházející mladé rostlinky. Je nutno počítat s tím, že úspěšnost přísevů je podstatně menší než při zakládání nových porostů do zorané půdy. Je ovlivněna zejména průběhem srážek a teplot po přísevu a stavem přísévaného porostu. Vzcházející rostlinky jsou redukovány nejen konkurencí okolních vyvinutých rostlin o světlo, vláhu, živiny a prostor, ale také přítomností inhibičních alelopatických látek v půdě, které jsou ve starém

drnu běžně přítomny. Z tohoto důvodu musí být výsevek vyšší než při zakládání na zorané půdě.

10.2.3 Regulace plevelů a škůdců

Travní porosty na rozdíl od plodin pěstovaných na orné půdě netrpí invazemi běžných chorob, škůdců a plevelů, proti nimž by konvenčně hospodařící zemědělci museli pravidelně zasahovat pesticidy, ale přesto je v některých případech nutno i u travních porostů využít preventivní, popř. i přímá opatření proti škodlivým organismům. Největší problémy představuje přemnožení hraboše polního a výskyt širokolistých šťovíků.

10.2.3.1 Hraboš polní (*Microtus arvalis*)

Hraboš polní je škůdce, který v některých letech působí obrovské škody zejména na víceletých pícninách (jetel luční, vojtěška), na pastvinách, v semenných jílkových porostech, ale i na polních plodinách (obiloviny, řepka) a ovocných dřevinách (okusování kořenů stromů).

Početnost populací se každoročně mění podle průběhu počasí, nabídky potravy a podle stavu populační dynamiky. K přemnožení dochází periodicky v intervalech 3–4 let a hustota populace může dosáhnout i více než 1500 jedinců.ha⁻¹, kdy tento počet převyšuje úživné možnosti lokality. V takovém případě lze pozorovat hraboše ve velkém počtu i mimo nory na povrchu půdy a přirození nepřátelé (draví ptáci, lasice, lišky aj.) nestačí stavy hrabošů účinně snížit. Následkem přemnožení zůstávají zničené porosty a pozemky protkané soustavou nor. Po přemnožení dochází k populačnímu zlomu, kdy se populace přes zimu snižuje a zůstává často méně než 1 jedinec.ha⁻¹.

Ochrana proti hraboši polnímu v podmínkách EZ spočívá zejména v podpoře predátorů (berličky a podložky pro hnízdění dravých ptáků). Existují názory, že na stabilizaci populační dynamiky má také vliv způsob hospodaření (menší velikost obhospodařovaných pozemků, pestrost plodin).

10.2.3.2 Širokolisté šťovíky v podmínkách EZ

Širokolisté šťovíky (š. tupolistý, š. kadeřavý a š. alpský) (*Rumex sp.*) představují pro zemědělce neustálý problém při hospodaření na travních porostech, ale vyskytují se i v porostech jetelovin a jiných plodinách na orné půdě. Jsou to agresivní rostliny, které ze svého okolí vytlačují kulturní trávy a jeteloviny. Rostliny šťovíků narušují estetický vzhled luk a pastvin, což ovšem zdaleka není jediný důvod pro jejich regulaci. Píce šťovíků obsahuje značné množství kyseliny šťavelové, tříslovin a alkaloidů a je v čerstvém

stavu odmítána skotem i ovce. I přes nízký obsah vlákniny vykazuje píce šťovíků nízkou stravitelnost v porovnání s kulturními druhy pícnin. Vzhledem k vysokému obsahu vody (téměř 90 %) jejich píce obtížně a pomalu zavádá a způsobuje technologické problémy při výrobě sena a senáží. V odvodněných místech prorůstají kořeny šťovíků do drenážních trubek, čímž je drenáž vyražena z provozu a půda se zamokřuje. Z půdní zásoby dokáže část semen klíčit i po více než 20 letech. Přestože je známa řada postupů, jak eliminovat výskyt těchto plevelů v travních porostech, zaplevelení v poslední době spíše narůstá. Velký problém způsobují širokolisté šťovíky zejména v ekologicky hospodařících podnicích, kde nelze využít účinné herbicidy. Nejhojněji se vyskytuje šťovík tupolistý, který je také neškodlivější. Na lokalitách, kde se vyskytuje současně se šťovíkem kadeřavým, mohou vznikat neplodní kříženci obou druhů. Šťovík alpský není v České republice příliš rozšířen.

Při zanedbání preventivních opatření proti šíření šťovíků dochází k situacím, kdy se šťovík rozšíří v takovém rozsahu, že zemědělci vážně uvažují o ukončení ekologického způsobu hospodaření, neboť nevidí způsob, jak tento stav bez použití herbicidů zlepšit.

Způsoby regulace šťovíku tupolistého v travních porostech, které mohou ekologicky hospodařící podniky využít, je možno rozdělit do následujících skupin:

a. Preventivní opatření

Preventivní opatření jsou velmi důležitou, ale nejčastěji opomíjenou součástí regulace šťovíků. Jde zejména o používání osiva trav a jetelelovin bez přítomnosti plevelných semen. Uzané osivo může podle platného zákona č. 92/1996 Sb. obsahovat až 5 semen šťovíků na 50 g osiva. Při běžném výsevu 25 kg \cdot ha⁻¹ se půda obohatí až o 2500 semen \cdot ha⁻¹, což znamená překročení hranice pro rozhodování mezi bodovým a plošným ošetřením porostu proti šťovíkům (2000 rostlin \cdot ha⁻¹).

Dalším opatřením z této skupiny je bezpodmínečné pokosení porostu, popř. alespoň jednotlivých rostlin šťovíků do období kvetení. Zejména ve druhých, popř. ve třetích sečích mají šťovíky konkurenční výhodu proti travám a díky silnému křovitému kořenu podstatně rychleji obrůstají a mohou vytvořit semena i v době, kdy okolní porost dosud nedosáhl pícní zralosti (zejména při přísušku). Také dlouhodobě deštivé počasí, které znemožní včasnou sklizeň porostů, může vést k vysemenění šťovíků. Pokud semena šťovíků dozrají, zvýší se jejich zásoba v půdě a je nutno očekávat, že během příštích 5–8 let se budou neustále objevovat nové rostliny. Semena šťovíků

si udržují schopnost klíčení v půdě po dobu 20–80 let.

Při obhospodařování travních porostů je nutno se vyvarovat jejich přehnojování, vyhnout se poškozování drnu, zejména pojezdy při vyšší půdní vlhkosti, špatným seřizením sklizňových strojů, popř. na pastvě se vyvarovat vytváření příliš velkých skupin zvířat. Často je z hlediska poškozování drnu vhodné pozemek alespoň lokálně odvodnit.

b. Mechanická opatření

Nejjednodušším mechanickým opatřením omezujícím výskyt šťovíků je kosení. Šťovík tupolistý je nejvíce oslaben při pokosení ve fázi prorůstání květního stonku z listové růžice. Na pastvinách by mělo být kosení nedopasků nezbytnou součástí systému hospodaření, i když představuje podle řady zemědělců zbytečně zvýšené náklady.

Poněkud náročnějším zásahem je vypichování, vykopávání a vytahování rostlin šťovíků s vegetačním vrcholem a částí kořene. Aby nedošlo k regeneraci rostlin, je nutno odstranit kořen do hloubky alespoň 10–15 cm. Pro likvidaci vyvinutých rostlin šťovíků je v Rakousku používán ruční vypichovač (tzv. Ampferstecher), který zajistí vytažení kořene až do hloubky 20 cm. Při vykopávání rostlin šťovíků motykou se může přeseknout křovitý kořen 2–6 cm pod kořenovým krčkem a velký podíl rostlin znovu obrůstá. V každém případě (jak při použití „Ampferstecheru“, tak i motyky) je nutno počítat s tím, že jde o fyzicky namáhavou práci s nízkými výkony, která má smysl pouze na malých plochách nebo při lokálním výskytu dospělých rostlin.

Obnova porostů silně zaplevelených šťovíky orbou má význam pouze v případě, pokud v následujících několika letech bude pozemek intenzivně kultivován. Po orbě zapleveleného porostu a následné kultivaci může dojít k regeneraci jednotlivých částí kořene a k rozmnožení šťovíků vegetativně.

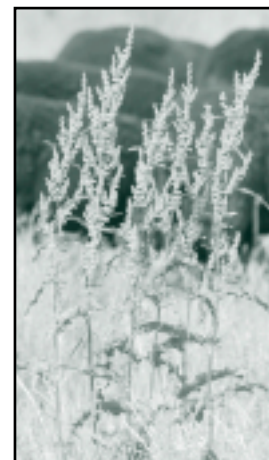
c. Fyzikální metody

Z této skupiny se při hubení šťovíků uplatňuje zejména tepelné ošetření plamenem, popř. jiným zařízením vyvíjejícím vysokou teplotu vedoucí k zastavení růstu vegetačního vrcholu. Je to časově náročná metoda a podle některých výsledků není příliš účinná, neboť značná část rostlin obrůstá. Nejvhodnější je opět aplikace na spasený porost, kdy jsou rostliny šťovíku nejlépe patrné.

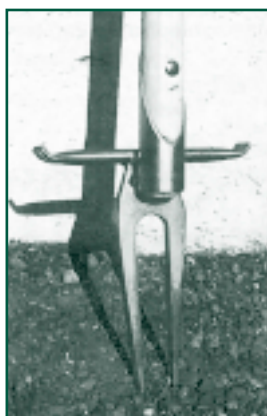
d. Biologické metody

Biologická ochrana je využívána nejen v systémech ekologického, ale i integrovaného zemědělství. Prozatím není pro regulaci šťovíků

Širokolisté šťovíky představují vážný problém při hospodaření na TTP



Šťovík na pastvině



Vypichovače šřovíků používané často v Rakousku

žádný organismus využíván cíleně. V přírodě nejčastěji poškozují rostliny šřovíků larvy a brouci mandelinky ředkvičkové (*Gastroidea viridula*). Kladou vajíčka v květnu na rubu listů a černé larvy požírají parenchymatická pletiva listů, takže často zůstane pouze skelet vodivých pletiv. V některých ročnících může mandelinka přispět k omezení výskytu šřovíků. Dále poškozují šřovíky brouk nosatčík suříkový (*Apion minutum*) a z chorob se nejčastěji na šřovících vyskytuje rez *Uromyces rumicis*.

Závěr

K rozšiřování šřovíku tupolistého přispívá zejména to, že není systémově využíváno všech dostupných, zejména preventivních opatření. Zemědělci si často neuvědomují možný dopad několika vysemeněných rostlin šřovíků na loukách a pastvinách. Důsledky zanedbání těchto zpočátku jednoduchých opatření se projevily často po celé příští desetiletí. Po každém zásahu proti šřovíkům by měl být proveden příssev, abychom na prázdných místech po odumřelých rostlinách vytvořili konkurenci pro vzházející rostliny šřovíků. Zde ovšem hraje roli dostupnost levného certifikovaného osiva. Přednostně bychom měli pro dosev prázdných míst v porostech s výskytem šřovíků použít druhy s rychlým počátečním vývojem, jako je jílek vytrvalý a mnohokvětý, jetel luční, bojínek luční, ovsík vyvýšený a jiné. Často dochází k případu, že rok po provedení zásahu (vykopání rostlin) zjistíme více rostlin šřovíků než před zásahem. Proto je většinou nutno zásah alespoň jednou opakovat.

10.2.4 Výživa a hnojení TTP

Schopnost travních porostů efektivně využít vysoké dávky živin nemá mezi zemědělskými plodinami obdobu. Z tohoto důvodu jsou travní porosty ceněny v oblastech ochrany vodních zdrojů.

V EZ je zakázáno používání lehce rozpustných minerálních, zejména dusíkatých hnojiv. Hlavním zdrojem živin jsou statková organická hnojiva. Živiny, které opouštějí jejich koloběh na hospodářství (rostlinné a živočišné produkty), jsou nahrazovány nákupem krmiv, popř. přírodních hnojivých látek (surové fosfáty, draselné a hořečnaté soli, vápence a jiné horninové moučky).

10.2.4.1 Odběr živin

Při bilancování hnojení je třeba vycházet z plánovaných výnosů píce a ze zásoby živin v půdě. Podle literárních údajů odebere porost jednou tunou suché pastevní píce 25–28 kg dusíku, 3,2–3,6 kg fosforu, 23,0–32,0 kg draslíku, 6,0–11,0 kg vápníku a 1,6–3,5 kg hořčíku. V seně

(sklizeň na začátku kvetení) jsou odebrány na 1 t (85 % sušiny) následující živiny: 12–16 kg dusíku, 1,9–2,7 kg fosforu, 17–23 kg draslíku, 4,7–7,8 kg vápníku, a 1,4–2,2 kg hořčíku.

10.2.4.2 Dusík

Dusík (N) je v půdě z 98–99 % přítomen ve formě organických látek. Půda může obsahovat do hloubky 200 mm 5–15 t.ha⁻¹ organicky vázaného dusíku. Tato forma je však pro rostliny nepřístupná. Činností mikroorganismů je tento dusík pro rostliny postupně uvolňován. Pouze asi 1–2 % půdního dusíku jsou přítomny ve formě amonných a nitrátových iontů (NH₄⁺ a NO₃⁻), které jsou rostlinám dostupné z půdního roztoku. Činností mikroorganismů (mineralizace, imobilizace, denitrifikace, fixace vzdušného dusíku) se poměr jednotlivých forem neustále mění. Vlivem hustého prokořenění půdy pod travními porosty a prakticky celoročního příjmu živin je zde obsah minerálního dusíku podstatně menší, než na orných půdách.

Dusík je travním porostům dodáván prostřednictvím:

- symbiotické fixace dusíku na kořenech leguminóz (cca 3 kg N.ha⁻¹ na 1 % podílu vikvovitých),
- srážkami z ovzduší – cca 10 kg N.ha⁻¹ za rok (v horských podmínkách až 25 kg.ha⁻¹ za rok),
- uvolňováním z půdního prostředí (rozklad org. hmoty, mykorrhiza, nesymbiotická fixace dusíku) – cca 30 kg N.ha⁻¹ za rok,
- z organických hnojiv a exkrementů zvířat při pastvě.

Fixace vzdušného dusíku

Vzduch obsahuje 78 % dusíku, který je rostlinám nepřístupný. Rostliny z čeledi bobovitých jsou však schopny tento zdroj využívat. Proces biologické fixace atmosférického dusíku (N₂) je závislý na činnosti mikroorganismů, které žijí v symbióze s rostlinami a vytvářejí hlízky na kořenech (*Rhizobium*), v nichž vlastní proces asimilace dusíku probíhá. Také některé volně v půdě žijící mikroorganismy jsou schopny fixovat atmosférický molekulární dusík (N₂). Množství takto poutaného dusíku je však mnohonásobně nižší než při symbióze s rostlinami. Proces biologické fixace dusíku je pro svou důležitost v koloběhu dusíku srovnáván s významem fotosyntézy při koloběhu uhlíku. Využití biologické fixace dusíku umožňuje efektivní hospodaření na půdě bez používání minerálních dusíkatých hnojiv, na jejichž výrobu je potřeba velké množství energie z fosilních paliv.

Produkce organických hnojiv a živin od jednotlivých druhů a kategorií hospodářských zvířat jsou uvedeny v kap. 6.

Schopnost travních porostů efektivně využívat živiny je značná. Při návrhu hnojení a bilancování živin je nutné vycházet z plánovaných výnosů píce a ze zásoby živin v půdě

Živina kg.ha ⁻¹	Dotace/ odběr	Chlévský hnůj		Kejda		Kompost		PK minerál. hnojení
		Zatížení DJ.ha ⁻¹						
		1	1,5	1	1,5	1	1,5	
P	dotace	14,4	21,6	8,1	12,7	14,4	21,6	31,3
	odběr	25,6	28,6	25,4	30,0	28,2	30,2	34,7
	rozdíl	-11,2	-7,0	-17,3	-17,3	-13,8	-8,6	-3,4
K	dotace	81,0	121,6	58,1	87,2	81,0	121,6	166,1
	odběr	130,7	157,8	86,9	108,0	105,8	151,5	136,8
	rozdíl	-49,7	-36,2	-28,8	-20,8	-24,8	-29,9	29,3
N	dotace	133,0	153,0	121,5	146,0	131,5	148,5	77,0*
	odběr	132,0	141,8	115,2	134,3	124,9	151,1	124,1
	rozdíl	1,1	11,2	6,3	11,8	6,6	-2,6	-47,1

Bilance živin travního porostu při hnojení statkovými hnojivy při zatížení 1,0 a 1,5 DJ.ha⁻¹ (Ortolan 2003)

*) fixace N na kořenech leguminóz

Ztráty dusíku

Základní bilanci je nutno zvýšit o ztráty, které v koloběhu živin nastávají: u dusíku jde o ztráty vyplavováním (cca 5 % z dotace dusíku), ztráty denitrifikací (až 25 % z dodaného dusíku), ztráty volatilizací (amoniak) z exkrementů na pastvině a z povrchově aplikované kejdy, močůvky a hnoje. Ve využitelnosti živin má významnou roli doba aplikace (období – jaro, léto, počasí v době aplikace – vítr a vyšší teploty zvyšují ztráty amoniaku).

10.2.4.3 Hnojení fosforem a draslíkem

Při stanovení úrovně výživy fosforem a draslíkem je nutno přihlížet k jejich přijatelné zásobě v půdě. V podmínkách ČR je obvykle nízký obsah přijatelného fosforu v půdě a vyšší zásoba draslíku. V hospodářstvích se systémem organického hnojení dochází často k přezásobení půdy oběma živinami v blízkosti stájí.

Je-li obsah fosforu a draslíku v půdě na dobré úrovni, je možno použít tzv. bilanční hnojení, při kterém dodáváme do půdy pouze tolik živin, kolik je odebráno pící. Přitom platí, že na 1 t sena (při 90 % sušiny) je nutno dodat 3,5 kg fosforu a 19 kg draslíku. Při hospodaření na bázi travních porostů je postačující k úhradě „bilančního hnojení“ využití pouze statkových hnojiv.

Příklad:

Pro produkci 8,0 t sena z 1 ha je nutno doplnit

$$\begin{aligned} - 8,0 \text{ t} \cdot 3,5 \text{ kgP.t}^{-1} &= 28 \text{ kg P} \\ - 8,0 \text{ t} \cdot 19 \text{ kgK.t}^{-1} &= 152 \text{ kg K} \end{aligned}$$

Za předpokladu potřeby 4,5 t sušiny.DJ⁻¹ za rok lze z 8,0 t sena uživit 1,8 DJ. Tyto necelé 2 DJ produkují 27 m³ kejdy. 1 m³ kejdy obsahuje cca 1,0 kg fosforu a cca 5,5 kg draslíku, tzn. návrat zpětným dohnojením cca 30 kg fosforu a 150 kg draslíku.

V horských hospodářstvích, kde se vyrovnává

prebytek bílkovin v krmné dávce z travních porostů nákupem energeticky bohatých jadrných krmiv, to znamená další přísun živin, zejména fosforu, do uvedeného koloběhu.

Hnojení draslíkem

- Cílem hnojení draslíkem je zajistit koncentraci této živiny v pící TTP na požadované úrovni, tj. v rozmezí 20–25 g.kg⁻¹ sušiny.
- V pící z jetelotrav se setkáváme i s vysokou koncentrací draslíku (nad 25 g.kg⁻¹ sušiny), někdy až 35–60 g.kg⁻¹. Luxusní příjem draslíku je zjišťován zejména v 1. sklizni, a to i u porostů nehnojených.
- Příčinou je vysoký obsah draslíku v půdotvorných substrátech a jeho rychlé uvolňování ve vlhkém podzimním a jarním období. Další příčinou je vyšší podíl tzv. ruderálních druhů v porostu, které se vyznačují vysokou koncentrací draslíku v sušině píce. Například ve smetance lékařské bylo zjištěno 45 g, ve šťovících 36 g, v kopřivě dvoudomé 34 g, ve svízeli přítule 35 g, v kostivalu lékařském 48 g.kg⁻¹ sušiny.

Rizika z nadbytku draslíku v pící skotu

– Nutnost vylučování přebytku draslíku močí, v krmné dávce je postačující koncentrace K v rozmezí 5–10 g.kg⁻¹ sušiny, tj. 1/5, nejvýše však 1/3 jeho obsahu v pastevní pící.

– Metabolické, zdravotní a reprodukční poruchy při narušení „tetanického poměru“ K.(Ca+Mg)⁻¹ tj. $\geq 2,2$ (miliekvivalenty) a vyvolání tzv. „pastevní tetanie“. Nebezpečí vzrůstá při snižování obsahu hořčíku v pící pod 0,2 %, při vzrůstu obsahu draslíku nad 3,0 % a poklesu obsahu vlákniny pod 20 %.

Zdroje draslíku

- Půdotvorný substrát – uvolněný draslík kryje potřebu rostlin až ze 60 % (na lehčích půdách s omezeným podílem jílové frakce).

Samotné hnojení fosforem nebo draslíkem nezvyšuje výnosy píce travních porostů ani nezlepšuje samotný porost. Harmonická výživa fosforem a draslíkem podporuje tvorbu a zvýšení produkce píce a její kvality. Při dobré půdní zásobě fosforu a draslíku není nutné ani při vyšší produkci luční píce spojené s bilančním dohnojováním další přihnojování fosforem a draslíkem v minerálních hnojivech

Ne zcela je dosud objasněná dynamika jeho uvolňování na lučních stanovištích.

Výsledky AZP jsou proto orientačním kritériem pro stanovení potřebné úrovně hnojení; hlavním kritériem by měla být koncentrace draslíku v sušině píce.

■ Minerální a organická hnojiva.

V obou formách hnojiv je draslík lehce rozpustný a rostlinou rychle přijatelný, netvoří pevné organické vazby a je v půdě mnohem mobilnější než fosfor. Hnůj získávaný při nízkém podílu slámy s vysokým podílem ekrementů rychle podléhá mineralizaci a spolu s močůvkou značně přispívá ke zrychlení koloběhu draslíku v travním ekosystému. Zvláště aktuální je tato okolnost v travních porostech zakládaných na orné půdě, kde je i vyšší zásoba draslíku z intenzivně hnojených plodin osevního sledu. Ztráty vyplavením draslíku z trvalých travních porostů jsou nízké – cca 2,5 kg.ha⁻¹ za rok.

Odběr draslíku sklizní je závislý na počtu sklizní za rok (mladá píce obsahuje více draslíku) a na podílu bylinné a jetelovinové složky. V případě vysokého obsahu draslíku v půdě a v píci můžeme vynechat hnojení po dobu min. 1–2 let, popř. aplikovat hnojení až ke 2. sklizni; tím dosáhneme snížení koncentrace v píci z produkčně nejsilnější první sklizně, kdy je k dispozici draslík uvolněný v průběhu zimy a jara.

Fosfor

Zdroje fosforu v horninách jsou většinou nepatrné, a proto je uvolňování fosforečných iontů pro rostliny závislé především na vnitřním cyklu uvnitř ekosystémů. Fosfor je živinou s vysokou retencí v půdě, s omezeným nebezpečím ztrát vyplavením. Riziko ztrát a znečištění vodních zdrojů je nejvíce spojeno s půdní erozí po přívalovém dešti a při nevhodném uložení statkových hnojiv v krajině. Pod travními porosty je fosfor vázán z velkého procenta v organických sloučeninách.

Využitelnost fosforu z půdní zásoby je závislá na půdní reakci (pH půdy), na vodním režimu a mikrobiální aktivitě půdy. V kyselém prostředí se snižuje jeho přijatelnost pro rostliny z důvodu vazby fosforu do nerozpustných fosfátů hlinitých a železitých.

Koncentrace fosforu v píci je v rozpětí 2,0–5,0 g.kg⁻¹ sušiny podle podílu travní či bylinné složky, podle růstového stadia a i podle ročního období. Značná koncentrace fosforu je v listech a v květenství. Potřebná koncentrace fosforu v krmné dávce skotu je v rozmezí 3,0–5,0 g.kg⁻¹ sušiny. Významnější je však poměr Ca : P; žádoucí je na úrovni 2,0–1,5 : 1, zvláště u dojnic v laktaci (mléčná horečka, křivice). Požadované hladiny fosforu v sušině píce

lze dosáhnout zásobním fosforečným hnojením; úpravou poměru Ca : P a doplněním minerálií do krmné dávky. K řešení tohoto poměru přispívá i úprava půdní reakce vápněním. V rostlinách se projevuje nedostatek fosforu, pokud se jeho obsah v píci sníží pod 2,5 g.kg⁻¹ sušiny.

V případě nízké zásoby fosforu v půdě systém hnojení spočívá v zásobním hnojení, tj. v zapravení dávky na více let při obnově porostu do celého půdního profilu (pomalý pohyb fosforu v půdě). Fosfor, který je z koloběhu živin odebírá živými produkty, je dostatečně nahrazován přikrmováním jadrnými krmivy.

10.2.4.4 Vápník a hořčík

Vápník má v půdě řadu funkcí. Jednak slouží jako rostlinná živina, dále upravuje a stabilizuje chemické (přijatelnost živin), fyzikální (vodní, vlhkostní a vzdušný režim půd) a biologické (mineralizace a nitrifikace) poměry v lučních půdách. Na silně kyselých půdách se málo rozvíjí kořenový systém rostlin, snižuje se zastoupení leguminóz a klesá i efektivnost poutání vzdušného dusíku rhizobii. Proto je ekonomicky neefektivní, snažit se v těchto podmínkách o zlepšení porostů přísevy či zvýšeným hnojením, bez úpravy půdní reakce.

Z hlediska produkčního dochází vlivem vápnění k časově omezenému (2–3letému) zvýšení výnosů. Příčinou je uvolnění živin vytěsňovaných vápníkem ze sorpčního komplexu a zvýšená mineralizace organické hmoty. Pokud uvolněné živiny nejsou dodány zpět do půdy, projeví se vápnění poklesem výnosů v dalším období.

Stanovení potřeby vápnění

Potřeba vápnění k travním porostům je dána zachováním zásoby vápníku v půdě, nutně z hlediska potřeb rostlin a zvířat, dále pro udržení optimální půdní reakce (hodnoty pH) a pro náhradu ztrát vyplavením a jinými faktory. V tomto případě je hnojení vápníkem posuzováno jako „udržovací“ vápnění.

Druhým cílem vápnění je úprava kyselých půdní reakce (nízkého pH půdy) a následně i fyzikálních charakteristik. V tomto případě je vápnění posuzováno jako „meliorační“.

Udržovací vápnění je prováděno s použitím mletého vápence (CaCO₃). Provádí se podle potřeby jedenkrát za 3–6 let aplikací na povrch porostu buď v pozdním podzimu, nebo časně na jaře. Dávka vápníku je násobkem ročního exportu sklizní a ztrát a počtu let intervalu hnojení. V našich podmínkách je udáván roční export CaO z 1 ha na úrovni 200–350 kg.ha⁻¹.

Meliorační vápnění je prováděno s využitím páleného vápna (CaO) nebo vyšších dávek mletého vápence. Aplikace se provádí při rekultivaci stanoviště na starý drn před provedením

Čím je obsah draslíku v půdě menší než 100 mg.kg⁻¹, tím je hnojení touto živinou potřebnější. Při obsahu draslíku v půdě > 250 mg (lehčí půdy) a > 350 mg.kg⁻¹ v těžších půdách není hnojení draslíkem obvykle potřebné (metoda dle Mehlich III). Na pastvinách se výkaly zvířat vrací více než 95 % draslíku zpět do půdy a proto hnojení draslíkem zde není zpravidla nutné



© BLE, Bonn/Foto: Dominic Menzler

Pokus s hnojením pícnin

orby. Vzhledem ke značnému rozkladu organické hmoty (snížení obsahu humusu) a nebezpečí zvýšeného úniku uvolněných živin do podzemních vod je doporučeno použít jen část z potřebné dávky; zvláště na lehčích půdách aplikovat v 1–2letém předstihu před provedením obnovy a zbývající část při orbě starého drnu před založením nového porostu. Vysoké jednorázové dávky vápenatých hmot mohou radikálně změnit půdní reakci (pH půdy) a způsobit vážné disbalance (porušení rovnováhy) v mikrobiálním společenstvu půd, které se projevují po řadu let nižší produkcí píce.

Hořčík

V půdách České republiky na krystaliniku je hořčík spolu s fosforem limitující živinou. Navíc jsou tyto půdy většinou dobře zásobeny draslíkem, který je antagonistou hořčíku (snižuje jeho přijímání rostlinami). Vzhledem k tomu, že je dobře vázán na jílové minerály, nejnižší obsah zaznamenáváme na lehkých, písčitých půdách. Význam hořčíku je v travních porostech posuzován více z hlediska požadavků zvířat, vzhledem k tomu, že hypomagnezie (pastevní tetanie) představuje na pastvinách značné riziko. Běžný obsah v píci je 1,2–2,4 g.kg⁻¹ sušiny. Nejlevnější zdroj hořčíku je dolomitický vápenec, kterým zároveň upravíme půdní reakci.

10.2.4.5 Hnojení travních porostů organickými hnojivy

Při správném systémovém využití statkových hnojiv (chlévský hnůj, kejda, močůvka, kompost) jsou travním porostům navraceny zpět významné živiny. Doplnkové hnojení v minerální formě nebývá u TTP nutné; v případě potřeby však může být použito.

Zásady při využívání statkových hnojiv

Žádoucí je produkce, skladování a využívání statkových hnojiv při nízkých ztrátách živin, čímž se udržuje jejich vysoká návratnost v rámci co nejvíce uzavřeného koloběhu v hospodářství.

Doporučuje se dodržování následujících zásad:

- omezit skladovací ztráty dodržováním technologie ošetřování a skladování statkových hnojiv;
- omezit kejdování a močůvkování v horkém letním období, případně ředit kejdu a močůvku vodou;
- rovnoměrně aplikovat statková hnojiva po celé ploše;
- nepřehnojovat stanoviště v blízkosti hospodářství;
- používat menší dávky, ale častěji;
- zamezit znečištění porostu a píce (aplikace před začátkem obrůstání);
- chlévský hnůj aplikovat na TTP převážně na podzim;
- komposty aplikovat a zapravovat v předjaří nebo během vegetace.

Hodnotná statková hnojiva podporují půdní úrodnost a snižují nároky na nákup minerálních hnojiv.

Dávkování a doba aplikace

Účelnější je aplikace malých dávek kejdy a opakovaně k jednotlivým nárůstům, než jednorázová aplikace vysoké dávky za celou vegetační sezónu. Při nižších dávkách lze vývoj porostu lépe usměrňovat. Zejména se snižuje nebezpečí zaplevelení, využití živin je lepší, koncentrace živin v píci zůstává v žádoucích mezích a lépe se daří dodržovat zákonná omezení pro použití kejdy.

Při správném systémovém využití statkových hnojiv jsou travním porostům navraceny významné živiny a doplnkové hnojení v minerální formě nebývá nutné

Půdní druh	Optimální rozmezí pH půdy	Potřebná dávka udržovacího vápnění*	
		CaO	vápenec **
P až HP (lehká)	4,5-5,0	0,30	0,65
HP až H (střední)	5,1-5,6	0,25	0,54
H až J (těžká)	5,6-6,0	0,20	0,43

* dávka v t.ha⁻¹ za rok, **čistota vápenec 80 % CaCO₃

Optimální reakce půdy – hodnoty pH a potřebná dávka udržovacího vápnění pro trvalé travní porosty

Dávka statkových hnojiv $m^3 \cdot ha^{-1}$ v jednotlivých ročních obdobích, event. na jednotlivou sklizeň (Buchgraber et al. 1997)

Druh statkového hnojiva	Způsob využívání porostu	Dávka $m^3 \cdot event. t \cdot ha^{-1}$ dle období a pořadí sklizně								
		jaro			léto			podzim		
		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
Kejda	kosení pastva	10 – 15 ¹ 10 ²			10 ² 10 ²			10 – 15 ¹ 10 – 15 ¹		
Močůvka	kosení pastva	10 – 15 ¹ 10 ^{1,2}			10 ² 10 ²			10 ¹ 10 ¹		
Hněj	kosení pastva	15 -			-			20 10 – 15		
Kompost	kosení pastva	10 – 15 10 – 15			10 – 15 10 – 15			10 – 15 10 – 15		

Poznámka: ¹ = neředit;
² = ředit vodou 1 : 0,5-1,0

Chlévský hnůj i kompost je rychle působící z chlévské mrvy musí být v každém případě, je-li aplikován na jaře, rovnoměrně rozptýlen pomocí lučního smyku

Močůvka je rychle působící a účinné dusíkato-draselné hnojivo. Podporuje růst a aktivitu půdních mikroorganismů, zvláště na půdách s vysokým obsahem organických látek

Kejda představuje směs tuhých a tekutých výkalů zvířat a je plnohodnotným hnojivem

Extenzivně využívané luční a pastevní porosty, zvláště na propustných stanovištích a osluněných svazích, přednostně hnojíme chlévským hnojem a kompostem. Intenzivně využívané vícesečné louky a zatěžované pastviny hnojíme přednostně kejdou v malých a opakovaných dávkách

■ Podzimní aplikace

Aplikace na podzim je možná do konce vegetačního období, tj. do konce října v nížinách, do poloviny října ve vyšších oblastech. V této době jsou lehce rozpustný dusík a draslík rostlinami přijímány. Rostliny lépe přezimují a na jaře vitálněji obrůstají. Taktéž je organické hnojivo lépe „vázáno“ travním drnem a je sníženo nebezpečí jeho splavení vlivem povrchového smyvu.

■ Zimní aplikace

Z environmentálních a pratotechnických důvodů je zakázáno hnojení kejdou na zmrzlou půdu (hlouběji než 5 cm), respektive na rozmraženou půdu s tající sněhovou pokrývkou.

■ Jarní aplikace

Podmínkou je dostatečná únosnost drnu pro aplikační techniku a z časového hlediska hnojení bezprostředně před zahájením vegetačního období. Obdobně jako na podzim, lze i na jaře hnojit neředěnou kejdou. Nutností je však její kvalitní homogenizace.

■ Aplikace ve vegetačním období

Hnojení kejdou má následovat bezprostředně po pokosení nebo spasení porostu. Maximální jednorázová dávka ředěné kejdy činí $20 m^3 \cdot ha^{-1}$. Podmínkou je dobrá únosnost drnu (nižší vlhkost půdy) a nižší teplota vzduchu. Horké a suché letní období podstatně zvyšuje ztráty amoniaku. Bezvětrné počasí, případně mírně deštivé, je pro aplikaci kejdy příznivé. Vyhovující je též doba aplikace ve večerních hodinách. Ohled je nutno brát na blízkost obytných budov a důležitých komunikací (dálnice) – zátěž okolí zápachem.

Statková hnojiva

■ Chlévský hnůj a kompost

Při hnojení travních porostů chlévským hnojem na podzim je žádoucí upřednostnit osluněné plochy; při jarní aplikaci je doporučováno hnojení spíše zastíňovaných ploch. Taktéž u trvalých travních porostů a pícních plodin na orné půdě (kukuřice na siláž, brambory) je možné na

podzim ve vhodné době dodat $15-20 t \cdot ha^{-1}$ kompostovaného hnoje. Porosty určené k produkci píce pro silážování, ale též pastviny hnojíme chlévským hnojem jen na podzim. V případě, že je fermentace chlévského hnoje nebo kompostu ve velmi pokročilém stavu, lze jej využít i na jaře, případně po jednotlivých sečích.

Kompostovaný chlévský hnůj nezpůsobuje znečišťování píce a může být proto použit k hnojení i na jaře a po sklizních. Při kompostování se sníží objem výchozí kompostované chlévské mrvy cca na 50 %; z tohoto důvodu se doporučuje dávka $10 t \cdot ha^{-1}$, umožňující ošetření větší plochy. Pro dosažení kvalitního a rovnoměrného rozptýlení kompostu na plochu je nutno použít speciální aplikační adaptér.

■ Močůvka

Močůvka nemá být aplikována v období přisušky a dále na zmrzlou půdu. Zvláště účinná je její aplikace zavčas na jaře a ihned po kosení nebo spasení porostů ve vegetačním období. Na orné půdě je nejčastěji využívána močůvka k hnojení pícních mezíplodin a kukuřice na siláž. V praxi dochází ke zřetelnému kolísání obsahu živin v močůvce. Často je i žádoucí zředování močůvky vodou, která sice zvyšuje aplikační náklady, ale výrazně omezuje ztráty amoniaku, zápach a zvyšuje účinnost hnojení, zejména za suchého počasí.

■ Kejda

Přednosti využívání kejdy jsou zvláště patrné u „pícninářských“ podniků v podhorských oblastech. Kejda může být aplikována bez ředění vodou brzy na podzim a na jaře. Vyrchávání amoniaku je v těchto obdobích nižší.

Vzhledem k zákonným omezením týkajícím se používání kejdy z pohledu životního prostředí je nutno počítat s vybudováním dostatečně kapacitních skladovacích jímek (na 3–6 měsíců), což podstatně zvyšuje náklady na produkci kejdy.

Ve vegetačním období může být kejda ředěna vodou v poměru 1 : 0,5 až 1 : 1, čímž se

zvyšuje využitelnost dusíku. Také nedochází k znečišťování píce (ulpívání, zasychání organických látek z kejdy) a zvířata přijímají píci lépe. Nejvyšší jednorázová dávka kejdy by neměla překročit 20 m³.ha⁻¹.

10.2.5 Využívání TTP a kvalita píce

Pod pojmem využívání travních porostů rozumíme – kdy (v jaké fenofázi), jakým způsobem (kosením, spásáním, mulčováním) a jak často – je příslušný porost sklizen. Sklizeň travních porostů je obvykle kompromisem mezi vysokou produkcí a kvalitou píce. V současné době je kladen důraz na kvalitní produkci.

Produkce píce zaměřená na kvalitu podporuje užitkovost zvířat ze základního statkového krmiva a snižuje potřebu jaderných krmiv a náklady na živočišné produkty.

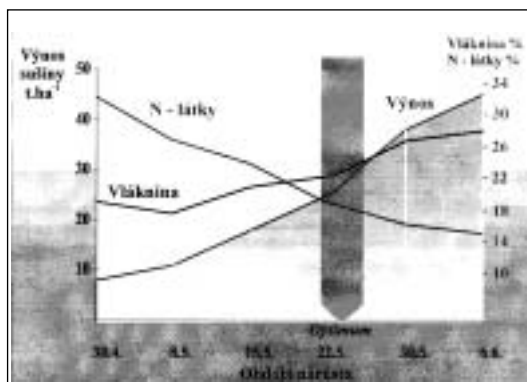
Vývojové stadium trav a pícní zralost

Zejména v období prvního nárůstu trav na jaře prudce vzrůstá produkce píce. Postupně se snižuje koncentrace dusíkatých látek a vzrůstá obsah balastních složek (vlákniny).

Optimální pastevní zralost je dosahována do počátku metání travního druhu, tj. při výšce porostu 150–200 mm. V této fázi se píce vyznačuje vysokou koncentrací energie a rovněž ztráty (nedopasky) jsou malé. Rychlé snižování kvality píce má příčinu rovněž v převaze tvorby stébelných výhonků, které v 1. seči tvoří ve zvýšené míře zvláště trávy ozimého charakteru. Z hlediska „senokosné“ zralosti, tj. optima v počátku kvetení dominantního druhu, zvyšuje uvedená okolnost produkci píce při zachování přijatelné kvality sena nebo píce pro konzervaci silážováním.

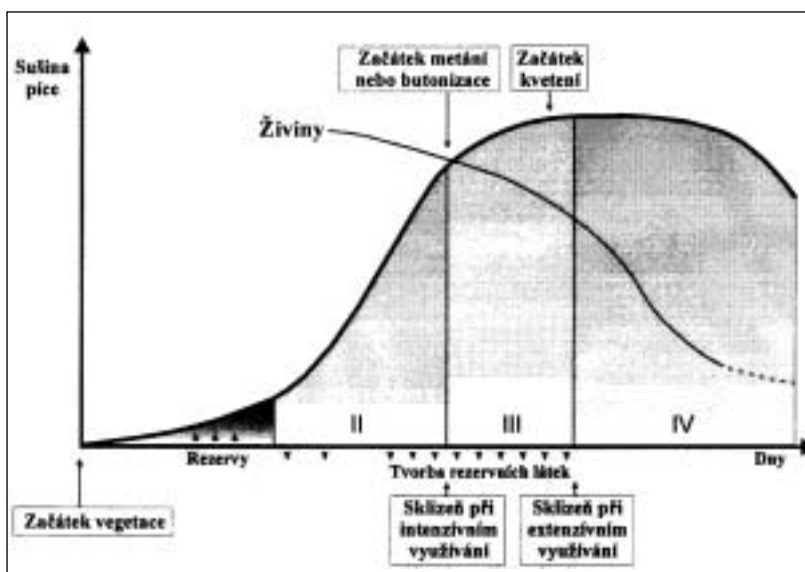
Pícní zralost a kvalita píce

Při rozhodování o optimální době sklizně a využití píce je nutno zásadně rozlišovat mezi 1. a dalšími sklizněmi. Dále je nutno při rozhodování o době sklizně zohlednit druhovou skladbu porostu a vzít v potaz i nadmořskou výšku. Taktéž je nutno zohlednit účel využití píce – k produkci sena či siláže, příp. ke zkrmování v čerstvém stavu.



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

Aplikace kejdy na travní porost



Dynamika tvorby produkce a změn v kvalitě píce travního porostu (Thöni, Schupbach 1988)

Legenda:
 I – fáze odnožování, čerpání rezervních látek z kořenů,
 II – fáze prodloužovacího růstu (sloupkování) – období pro využití porostů pastvou,
 III – období metání až kvetení – optimální doba pro sklizeň kosením,
 IV – období konce kvetení až dozrávání semen, rychlé snižování kvality píce

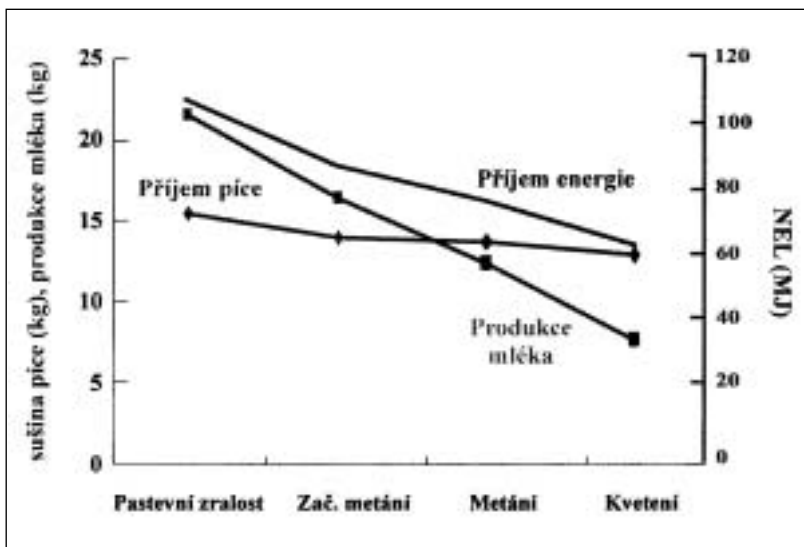
Jsou-li dominantní druhy (ovsík vyvýšený, trojštět žlutavý, srha laločnatá) na počátku metání či kvetení nebo je-li smetanka obecná ve fázi kvetení, je nutné provedení sklizně. V této fázi je koncentrace vlákniny mezi 220–250 g.kg⁻¹ suš. a koncentrace energie mezi 5,5–6,3 MJ NEL (netto energie laktace) na 1 kg sušiny.

K základním kvalitativním charakteristikám píce z travních společenstev náleží stravitelnost organické hmoty (SOH), která u velmi dobré píce je až 80 %, ale při pozdní sklizni 1. seče (červen – 1. dekáda) klesá na 60 %.

Významnou charakteristikou je koncentrace energie NEL (MJ.kg⁻¹ sušiny). Mladá pastevní píce má koncentraci energie mezi 6,0–7,0 MJ.kg⁻¹ suš.; luční píce sklizená na počátku kvetení ji má sniženu na 5,3 MJ.kg⁻¹suš.

Koncentrace vlákniny jako balastní složky píce je v přímé vazbě na SOH (a tím i NEL).

Požadavky na kvalitu píce při silážování (Buchgraber et al. 1994)



Příjem píce a energie a produkce mléka z píce (Buchgraber et al. 1994)

Pohybuje se v porostech ve fázi metání od 170 do 190 g.kg⁻¹ suš., v období počátku kvetení 260–280 g a na konci kvetení dominantního druhu více než 300 g.kg⁻¹ sušiny.

Koncentrace N-látek je zrcadlovým obrazem koncentrace vlákniny. Snižuje se stárnutím porostu a to z cca 200 g v mladých porostech na 80–100 g.kg⁻¹ sušiny v přestárlých porostech.

Významným ukazatelem kvality je i obsah beta-karotenu. Stárnutím porostu a sušením na poli (vliv světelného záření) se jeho obsah snižuje z 200 mg (fenofáze, sloupkování) na 140 mg (metání) až na 80 mg.kg⁻¹ suš. na počátku kvetení.

Kvalita píce a produkce mléka

Kvalita statkové píce se významně projevuje v potřebě objemné statkové píce na živočišné produkci. Vysoká produkční účinnost píce vyplývá z vysoké koncentrace živin a vysokého příjmu sušiny píce zvířaty. Přijímatelnost objemné píce skotem je význačně ovlivněna vegetačním stadiem. Názorně jsou tyto vztahy uvedeny na obrázku na této straně.

Způsob využívání porostů

Doporučitelný způsob využívání travních porostů je kosení, spásání a střídavé využívání. K ekologicky nevhodným způsobům náleží mulčování fytomasy a ponechání porostu bez sklizně. Je spojeno s rychlým ústupem kvalitnějších druhů trav a zvyšováním podílu nevhodných druhů rostlin (třezalka, metlice trsnatá).

Ke zlepšení kvality (skladby) porostu a píce lze přispět střídavým využíváním porostů. Včasné přepasení lučního porostu na jaře vede k potlačení ruderálních a plevelných druhů (bolševník, kakost, šťovík, kerblík aj.). Taktéž případně přechodné – jedno až dvouleté – spásání louky podpoří zastoupení nízkých, kvalitních

výběžkatých druhů trav, rozšíření jetele bílého a tím i kvality porostu. Střídavé využívání pastevních porostů (kosení a senážování 1. seče nebo některé další sklizně) omezuje poškození drnu skotem a zvyšuje vytrvalost porostu umožněním tvorby zásobních látek při senokosné zralosti (počátek kvetení hlavního druhu).

Intenzita hnojení a systém využívání travních porostů jsou v úzkém interakčním vztahu a spolupůsobí na konkurenční vztahy druhů v porostu. Znalosti těchto vztahů umožní ekozemědělci usměrňovat správným směrem sukcesi (vývoj) porostové skladby.

Intenzita využívání, tj. počet sklizní v roce, je ve vztahu k úrovni organického hnojení a přirozené produkční schopnosti stanoviště.

Extenzivní využívání, tj. 1. hlavní sklizeň + otavoseč nebo přepasení porostu, bude vhodné pro vyšší méně úrodné pícninářské oblasti, svažitě polohy s mělkou drnovou a půdní vrstvou. To odpovídá porostovému typu kostřavy červené, psinečku výběžkatého, sveřepu bezbranného.

Polointenzivní využívání TTP, tj. 2 produkčnější seče a otavoseč, event. přepasení porostu, bude vhodné pro obilnářské oblasti na svažitějších polohách. Vhodné pro typy porostu kostřavy luční, ovsíku vyvýšeného, trojštětu žlutavého, psárky luční.

Intenzivnější využívání TTP, tj. 3 seče a výjimečně přepasení 4. otavoseče za rok, lze realizovat na kvalitnějších (vláhově i půdně) stanovištích na nově setých TTP, příp. s převahou trav v porostech po přísevu trav a jetele. Podmínkou je včasné provedení 1. seče na senáž a dalších na seno. Vhodné pro porosty jílkového a srhového charakteru.

10.3 Pastvinářství

Pastva zvířat náleží k nejpřirozenějším způsobům jejich chovu a výživy. Její uplatnění je spojováno s polointenzivním a extenzivním způsobem využívání pastevních porostů a méně intenzivním chovem zvířat. Avšak při pastvě na intenzivních (dočasných) travních porostech lze dosahovat vysoké užitkovosti zvířat i vysoké produkce mléka, popř. masa z jednotky plochy při nižších nákladech než u stájového chovu. Pastevní využívání porostů odpovídá současnému trendu extenzifikace zemědělské činnosti, zvláště při řešení problému udržitelného rozvoje, LFA a podhorských oblastí. Rozšiřování ploch TTP a výrazné snížení stavu přežvýkavců vyžaduje z hlediska udržení kvality TTP zavedení polointenzivního systému kontinuální pastvy. Tento systém je vhodný zejména pro chov skotu bez tržní produkce mléka.

Pastva zvířat patří k nejpřirozenějšímu způsobu jejich chovu a výživy. Pastevní využívání porostů odpovídá současnému trendu extenzifikace zemědělské činnosti, zvláště při řešení problému udržitelného rozvoje a podhorských oblastí

Druh	Konkurenční schopnost při uplatnění							
	hnojení		doba a počet sečí		včasné	střídavé	intenziv.	extenziv.
	optim.	vyšší	pozdní; málo	včasné; hodně	přepasení na jaře	využív. porostu	pastva	pastva
smetanka lékařská	o	+	-	+	-	-	-	o
bolševník	-	+	o	-	o	-	-	-
pryskyřník plazivý	-	+	-	+	-	-	+	-
kontryhel obecný	o	+	-	-	-	-	-	-
rdečno-hačí kořen	-	+	+	-	-	-	-	+
pryskyřník prudký	+	o	+	-	-	-	o	o
šifovník	-	+	+	o	-	-	+	-
kakost	-	+	+	-	-	-	-	-
kerblík	-	+	+	-	-	-	-	-
starček	-	+	-	-	-	-	+	o
bršlice kozí noha	o	+	-	-	+P	+P	-	-
krablice márnivá	-	+	-	-	+P	+P	-	-
meduňka měkká	+	o	+	-	-	-	-	+

Poznámka: + druh je podporován
 - druh je potlačen
 o druh je indiferentní
 P přívěv

Možnosti regulace zastoupení některých bylinných druhů v travním porostu pratotechnickými opatřeními (Dietel 1980)

Výhody a nevýhody kontinuálního systému spásání porostů (permanentní pastva)

Při permanentní pastvě je na celé ploše od počátku obrůstání uplatňována celosezonně čistá pastva. Na rozdíl od volné pastvy jsou však pastevní plocha a porost ošetřovány smykovaním na jaře, nedopsaky jsou koseny 1–2x za rok a porost je event. přihnojován menšími dávkami živin.

K **výhodám** uvedeného způsobu pastvy lze zařadit:

- systém se výborně osvědčuje především v porostech s převahou rychle obrůstajícího jílku vytrvalého. Podmínkou uplatnění je intenzivnější hnojení. V dalších typech porostů je nutné vliv intenzivního spásání dále ověřit;
- dochází k zahušťování travního drnu, což je příznivé z hlediska ekologického (snížení eroze na svazích);
- spásání dorůstající píce, zvl. travních druhů, snižuje jejich konkurenční schopnost vůči jeteli plazivému. Tím se zvyšuje podíl jetele plazivého s příslušným ekonomickým dopadem (1 % dominance jetele = 3 kg N.ha⁻¹);
- dobytek spásá v mladém stavu i plevelné a méně hodnotné druhy, např. pýr plazivý. Nepřímo dochází ke snížení zaplevelování porostu a zvyšování kvality píce;
- vyšší přírůstky pasoucích se zvířat. Zvířata přijímají mladou kvalitní píci; nižší obsah vlákniny v pici zvyšuje objem přijaté píce;
- z etologického hlediska jsou zvířata rovnoměrněji rozmístěna po celé ploše, čímž se i snižuje nebezpečí narušení drnu a eroze půdy.

K **nevýhodám** z hlediska porostu lze přičíst nebezpečí snížení produkce píce v průběhu víceletého využívání, tj. neumožnění tvorby zásobních látek při stálé defoliaci porostu.

Odstranění nevýhod permanentního spásání

Polointenzivní druhy pastvy jsou založeny na principu střídavého využívání porostů spásáním a kosením. Střídavé využívání porostu odstraňuje hlavní nevýhody neustálého spásání.

V praxi je schematické, tj. pravidelné střídání spásání a kosení, jen zřídka možné. Málokdy dosáhneme optimálního řešení. Často však k využití výhod střídavého využívání postačí, když na pastvině využívané čistou pastvou zařadíme 1x za rok kosení, nebo obráceně, když na kosené louce přepaseme porost včas na jaře, případně i v létě a na podzim.

◆ **Způsob 1 a 1/2 oplůtkové kvantitativní pastvy**

Princip spočívá v permanentním spásání cca 40–60 % plochy od časného jara po celé pastevní období a zbývající část je ponechána v prvním cyklu obrůst a sklizena na seno nebo konzervována senážováním. Otavoseč na této druhé části je pak spásána permanentním způsobem do konce pastevního období. Uvedeným způsobem je umožněno vytvořit na části pozemku a porostu přiměřené množství zásobních látek v kořenovém systému a podpořit tak hlavní cíl, tj. prodloužit vytrvalost porostu při žádané produkci píce. Určený druh pastvy lze označit jako „kvantitativní“.

Při permanentní pastvě je na celé ploše uplatněno celosezonně pasení dobytka. Polointenzivní druhy pastvy jsou založeny na střídavém využívání porostů spásáním a kosením

Princip kontinuální pastvy spočívá ve spásání nízkého, obrůstajícího porostu (6–10 cm) bez složitějšího vnitřního rozdělení plochy pastviny. Oplůtková (rotační) pastva naproti tomu před-stavuje spásání obrostlé píce (15–18 cm) po omezenou dobu (3–5 dnů) a návrat na stejnou plochu po znovuobrostení porostu (zpravidla 4–6x za rok). Tento druhý způsob vyžaduje vyšší investice na oplocení a vybavení pastevního areálu je spojeno s vyššími pracovními náklady. Extenzivní pastva je charakterizována nízkými výnosy píce, minimálním hnojením a nízkým zatížením pastviny zvířaty (méně než 1 DJ.ha⁻¹ skutečně spásané plochy).

◆ Způsob „tříporostové kvalitativní pastvy“

Princip spočívá v kontinuálním spásání cca 1/2 plochy (A) od časného jara do konce pastevní sezony. Další 1/4 plochy (B) je ponechána obrůst a v období konce optimální pastevní zralosti, tj. cca koncem května, je sklizena (konzervace sušením event. silážováním) a po obrůstu je přiřčena k ploše již dříve spásané a spásána kontinuálně až do konce sezony. Zbývající 1/4 plochy (C) je sklizena v období senokosné zralosti (počátek kvetení dominantního druhu) a opět po obrůstu otavoseče je tato spásána permanentním způsobem. V dalším roce se kosená a spásaná plocha vymění. Navržený postup udržuje dostatečnou produkci pastvin, celoročně vyrovnanou kvalitu spásané píce, přispívá ke zvyšování druhové diverzity, a zejména je i ekonomicky efektivní.

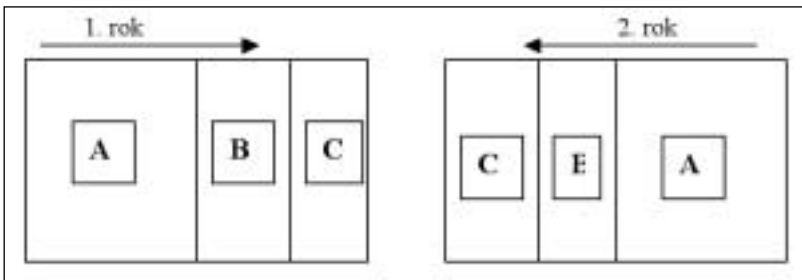


Schéma střídavého pastevně-kosného systému využívání pastvin

◆ Systém 1.2.3 pastvy podle Frame (1994)

Při tomto systému doporučeném ve Velké Británii je 1/3 pastvin spásána během začátku pastevního období, zatímco zbývající 2/3 jsou pokoseny a sklizeny na výrobu siláže. Po obrůstí pokosené plochy jsou zvířata přesunuta na tuto pastvinu a dříve spásaná plocha je po uplynutí 5–6 týdnů také pokosena na siláž. Poté je celý areál spásán až do konce pastevního období. Výroba siláže je pro tento způsob vhodnější než kosení na seno, protože se píce může sklízet v ranější vývojové fázi a porost rychleji obrůstá po následnou pastvu.

Jetel plazivý – výhody a rizika v pastevních porostech

V podmínkách EZ se můžeme často setkat s problémy vysokého zastoupení jetele plazivého v pastevních porostech, což souvisí s nižší úrovní hnojení a s nepoužíváním herbicidů. Hlavními přednostmi jetele plazivého (JP) jsou: píce bohatá na proteiny s vysokou stravitelností a koncentrací minerálů, vyšší příjem zvířaty než píce z čistých trav, a poutání dusíku pomocí rhizobiálních bakterií. Jetelotravní pastevní porosty poskytují vyrovnanější rozdělení produkce v pastevních cyklech během roku, vykazují delší pastevní období a vyšší úživnost pastviny než čisté porosty trav hnojené vyššími dávkami dusíku. I když je jetel plazivý zvířaty dobře přijímán, při vyšším zastoupení v pastev-

Jetel plazivý má v pastevních porostech řadu předností, jeho vysoký podíl však přináší i určitá rizika



Jetel plazivý v porostu

ních porostech se může snižovat jeho chutnost a atraktivnost pro zvířata.

Vysoký podíl jetele plazivého na pastvinách však s sebou přináší i určitá rizika. Píce z jetele plazivého obsahuje toxicky působící kyanogenní glykosidy, ze kterých se v bachoru přežvýkavců uvolňuje jedovatý kyanovodík. Při šlechtění je však nutno zachovat alespoň jejich omezený obsah na ochranu rostlin proti škůdcům. Vážným problémem je nebezpečí tympanie (nadmutí) skotu a ovcí, která je způsobena komplexem faktorů, které nejsou dosud plně objasněny. Antinutriční obsahové látky jsou podmíněny jednak genetickými faktory a jednak prostředím (při stresech je zjišťován jejich vyšší obsah). Ve směsi s travami se však jejich negativní působení omezuje.

Kvalita píce z jetele plazivého se v průběhu růstu na rozdíl od jetele lučního a trav podstatně nemění. Píce z jetele plazivého na začátku kvetení dosahuje koncentrace energie NEL 6,6–6,8 MJ.kg⁻¹ suš., což je více, než má kvalitní silážovaná kukuřice, při současně vysokém obsahu dusíkatých látek (230–280 g.kg⁻¹ suš.). Obecně píce z jetele plazivého zůstává v bachoru krátkou dobu, a proto také zvířata zvyšují jeho příjem oproti travám při stejné stravitelnosti.

Aby jetel plazivý dosáhl uspokojivého výnosu, měla by činit délka stolonů 20–100 m.m⁻². Jetel plazivý přispívá rozrůstáním stolonů k zahuštění porostu a zaplnění prázdných a poškozených míst, čímž se omezuje zaplevelení. Stolony obsahují rezervní látky, které umožňují jeteli po defoliaci rychle obrůstat. Při nedostatku světla v přízemním patru hustých a vysokých porostů rostliny nemohou nahromadit dostatek rezervních látek a ustupují z porostu. Pro maximální využití předností jetele plazivého je doporučován jeho podíl v porostech na celoroční produkci píce 20–40 %. Výsevek jetele plazivého ve směskách by z tohoto důvodu neměl překročit 3,0 kg.ha⁻¹.

Přísev jetele plazivého do pastevního porostu nemusí být nutný, jestliže je v porostu alespoň v malém množství zastoupen, popř. pokud se vyskytuje v přilehlých porostech. Pro jeho optimální zastoupení v porostu je důležitý odpovídající pastevní tlak, který potlačí růst ostatních složek porostu a zajistí dostatek světla v přízemní vrstvě. Zvláště se rozšiřuje v suchých ročnících, kdy trávy nedostatkem vláhy ztrácejí konkurenční schopnost a jetel plazivý zaujímá jejich pozice.

Zatížení pastviny, spotřeba píce a potřebná plocha k pastvě

Zatížení pastviny, tj. počet DJ připadajících na 1 ha pastevní plochy za rok (pastevní období), je dáno denní spotřebou čerstvé píce příslušnou kategorií skotu a produkční schopností porostu, která je vždy při využití permanentní pastvy nižší.

V praxi je nutno počítat se spotřebou 15–18 kg čerstvé píce (včetně nedopasků) na 100 kg ž.h., tj. 75–90 kg na 1 DJ. Pro extenzivní permanentní spásání je doporučeno zatížení 0,8–1,0 DJ.ha⁻¹, při „tříporostovém“ druhu pastvy 1,0–1,4 DJ.ha⁻¹ za rok.

Pro intenzivnější oplůtkovou pastvu dojníc je vhodné zatížení 2,2–2,5 DJ.ha⁻¹. V příznivých podmínkách činí potřebná plocha pastviny pro průměrnou a vyšší užitkovost 75–100 m² na den.

Problematika sešlapávání půdy a koloběhu živin na pastvinách

Paznehty ovcí vyvíjejí na půdu tlak cca 0,1 MPa, krávy působí tlakem 0,2–0,3 MPa. Při vlhkém stavu půdy je zhutnění větší, při nasycení půdy vodou sice ke zhutnění nedochází (voda v pórech se nedá stlačit), ale dochází k devastaci porostu i půdní struktury. Trávy, leguminózy i ostatní byliny se liší schopností snášet sešlapávání. Některé druhy jsou přímo indikátory utužených půd (jitrocel větší, heřmánek terčovitý, lipnice roční, rdesno ptačí aj.), zatímco jiné sešlapávání vůbec nesnášejí (ovsík vyvýšený, vojtěška setá, medyněk vlnatý aj.).

Pastevní systémy využití travních porostů odpovídají udržitelnému zemědělství tím, že zajišťují recyklaci rostlinných živin prostřednictvím pasoucích se zvířat. Denní produkce exkrementů zvířat závisí na příjmu a stravitelnosti píce a pohybuje se mezi 2,5–3,5 kg sušiny na dojnici, 1,2–2,0 kg na ks mladého skotu a 0,3–0,6 kg na ovci. Jeden kus dospělého skotu může pokrýt tuhými výkaly plochu 0,5–1,5 m² denně. V okolí výkalů zůstávají přehnojená místa, která zvířata spásají až při nedostatku jiné píce.

Jedna dojnice na pastvě vyloučí denně 8–25 l moči, kterou pokryje plochu 1–4 m².



Vzhledem k tomu, že exkrementy pasoucích se zvířat jsou vylučovány na malých ploškách, koncentrace živin je zde velmi vysoká. Bylo zjištěno, že na místech pod tuhými výkaly zvířat dosahují koncentrace živin 700–800 kg minerálního N.ha⁻¹, 110–220 kg P.ha⁻¹, 210–340 kg K.ha⁻¹ a u moči jde o hodnoty 700–800 kg N, 15–25 kg P a 600–650 kg K. Výkaly jsou rozmístěny po ploše pastviny nerovnoměrně, ale nejvyšší koncentrace se nachází v blízkosti nočních ležišť, příkrmíšť a napajedel. Z hlediska bilancování živin v pastevním ekosystému je třeba počítat s tím, že část živin je z koloběhu odstraňována živočišnými produkty (mléko, vlna, těla jatečných zvířat), ale na druhé straně část živin do koloběhu přichází např. v jadrných krmivech.

Provozní a ekologická problematika celoročního odchovu skotu na pastvinách

Podle zkušeností z Německa a v posledním období i z ČR lze ve vhodných podmínkách úspěšně zavést celoroční odchov vhodných plemen skotu v přírodě. Důvodem jsou zejména ekonomická, ale i zdravotní hlediska.

Způsob odchovu v přírodě má charakter:

- a) celoročního odchovu na travním porostu s využitím tzv. ložišť;
- b) zimního ustájení v košáru založeného na orné půdě formou slamnatého zimoviště.

Uspořádání ložišť

Ložiště musí být založeno na sušším místě pastviny s dostatečnou tepelnou izolací od půdy mimo návětrné části pozemku. V těchto případech není nutné ložiště pravidelně obměňovat. Vyplavení, případně ukládání živin v půdě se výrazně omezí dostatečnou přistýlkou slámy.

Na zimních pastvinách dochází v blízkosti míst příkrmování, napájení a v okruhu „ložišť“ ke zvýšené koncentraci zvířat a k téměř úplnému zničení travního drnu a k vysoké akumulaci exkrementů. Následkem je snížený odběr živin poškozeným porostem a jejich akumulace

Velmi důležité je navržení optimálního zatížení pastvin dobytčími jednotkami

Nerovnoměrným rozmístěním výkalů po ploše pastviny může dojít ke značné koncentraci živin na určitých místech

Ve vhodných podmínkách lze zavést celoroční odchov vhodných plemen skotu na pastvinách



Celoroční odchov skotu na pastvinách předpokládá propustná, mírně svažitá stanoviště, proti větru chráněné polohy, dostatečnou nastýlku v ložistiích, dostatek konzervované píce pro příkrmování v zimě a zvýšenou potřebu regeneračních opatření na jaře

v půdě, případně únik živin – například dusičnanů do podzemních, popř. i povrchových vod. Ke zvýšené akumulaci živin dochází prakticky do 20 m od centra příkrmíště. Ke zmírnění této nevýhody náleží pravidelné střídání příkrmíšť, dále přiměřená vrstva podestýlky (sláma). Obdobný přístup platí i pro umístění napajedel. Zásadou by mělo být jejich umístění ve větší vzdálenosti od příkrmíště.

Pastviny využívané k zimnímu odchovu skotu vyžadují včasné provedení regeneračních opatření. Náleží k nim opakované urovnání povrchu pastviny lučním smykem na jaře. Válení není doporučováno – zvyšuje utuženost půdy a zpomaluje obrůstání. Vhodným opatřením je plošný přísev jílku vytrvalého do pastevního porostu při výsevu $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. V místech zimních ložišť – po odklizení steliva – je vhodné provést přísev jílku mnohokvětého italského, schopného rychle „odčerpat“ živiny z půdy.

Zimní odchov v košáru

Možnou alternativou ke stájovému ustájení je zimní pobyt v košáru vybudovaném na orné půdě nebo na slamnatém zimovišti. V polním košáru je přidělena skotu pomocí elektrického ohradníku poměrně velká plocha, kde mohou zvířata dopásat výdrol obilovin, strniskové meziplodiny a přijímat konzervovanou píci. Při nízkém zatížení polního košáru a střídání příkrmíšť a míst k napájení lze i při nízké spotřebě slámy na ložistiích omezit nadbytečnou akumulaci živin v půdě. Pro slamnaté zimoviště je charakteristické vysoké zatížení – cca $3,5\text{--}4,0 \text{ DJ} \cdot \text{ha}^{-1}$, krmení v zimovišti je zajišťováno výhradně konzervovanou píci a slámou. Vrstva slámy k podestýlce z důvodů dostatečné izolace musí být do výše zajišťující vyloučení průšlapu na půdu (spotřeba slámy je na úrovni dvojnásobku stájové podestýlky). Délka pobytu v zimovišti je v rozmezí 4–6 měsíců.

Příprava píce pro prodlouženou podzimní pastvu

Mimo nabídky konzervované píce (seno, sláma, senáž) je možno při zimním odchovu na pastvinách nabídnout zvířatům „píci na stéble“. V případě nabídky píce přestárlé, polehlé, napadené plísněmi mohou zvířata utrpět zdravotní poruchy vzhledem k přítomnosti mykotoxinů v píci. Příprava porostu pro prodlouženou pastvu spočívá v pozdnější 1. seči (červen) a následně u části porostů 2. seče v červenci, případně až v pozdním srpnovém termínu. Včasný termín přípravné sklizně (červen) je obvykle na úkor kvality píce při prodloužené pastvě. Vhodným dominantním druhem pro prodlouženou pastvu je kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea Schreb.*). V hlavním vegetačním období je píce sice méně vhodná pro spásání, ale je přijatelná pro výrobu siláže. Píci tohoto druhu v podzimním období lze srovnat se senem průměrné kvality. Její listy jsou v zimě déle zelené a nejsou tolik náchylné k zahnívání jako např. jílku vytrvalého.

Problematickými druhy pro prodlouženou pastvu jsou jílek vytrvalý, psineček bílý, lipnice luční, kostřava luční, dále jeteloviny a většina bylin pro jejich náchylnost k napadení plísněmi a hnilobami.

Problematika pastvy jednotlivých druhů zvířat bude detailně řešena ve druhém dílu učebnice.



Sklizeň jetelotravního porostu v zemědělském podniku

© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

10.4 Pícniny na orné půdě

10.4.1 Víceleté pícniny

Jetelovinotravní porosty na orné půdě

Jetelovinotravní směsi na orné půdě jsou sestavovány z jetele lučního, jetele plazivého a vojtěšky seté a z trav jsou zastoupeny zejména vysoké trsnaté trávy s rychlým vývinem po výsevu (jílky, bojínky luční, ovsík vyvýšený, kos-trava luční, srha laločnatá a nově vyšlechtěné sveřepy).

Podle doby využívání dělíme tyto porosty na krátkodobé s dobou využití na 1–3 užitkové roky a dočasné s dobou využití na 4–6 užitkových let. Tyto porosty jsou součástí osevních postupů a svou produkcí, složením, využitím i kvalitou píce se podstatně liší od TTP.

Srovnání jetelotravních porostů s čistými jetelovinami

V posledním období po prudkém nárůstu užitkovosti dojníc v řadě podniků, zejména konvenčních, ustupují od pěstování jetelotrav a přecházejí na pěstování čistých porostů jetele lučního, resp. vojtěšky seté. Hlavním důvodem je potřeba zvýšení obsahu dusíkatých látek a snížení obsahu hrubé vlákniny v píci a zkrmování stále většího podílu silážní kukuřice. Na druhé straně přináší pěstování čistých porostů jetele řadu problémů. Výhody jetelotravních porostů jsou následující:

- Zvýšená produkce suché píce o 10–20 % je dána lepším využitím slunečního záření, nadzemního i podzemního prostoru.
- Snadnější konzervace silážováním i sušením na seno je dána vyšším obsahem cukrů v píci trav a jejich rychlejším zavádáním. Tím se snižují ztráty prodýcháním

při pomalém zavádání a snižuje se riziko znehodnocení píce za nepříznivého počasí.

- Vyšší vytrvalost jetelotravních porostů je výhodná i z ekonomického hlediska, kdy ušetříme náklady na orbu a osivo oproti zakládání porostů na jeden užitkový rok.
- Z porostů jetelotrav se vyplavuje méně dusičnanů do podzemních vod než z čistých porostů jetelovin. Jeteloviny ve směsi s travami lépe odolávají chorobám a škůdcům a jetelotravní porosty se podstatně méně zaplevelují.

Jetelotravní porosty poutají stejné množství dusíku jako čisté porosty jetele, což je dáno tím, že trávy odčerpávají z půdy volný dusík, který snižuje aktivitu nitrogenázy v čistých jetelových porostech. Jetelotrávy vytvářejí díky jemným kořínkům trav příznivější drobtovitou půdní strukturu a zanechávají více organické hmoty v půdě. Z uvedených skutečností vyplývá, že v ekologicky hospodařících podnicích by měla být dávana jetelotravním porostům přednost před čistými porosty jetelovin. Rozsah pěstování jetelotravních porostů na orné půdě však bude značně ovlivněn dostupností certifikovaného osiva ekologického původu.

Význam pícních leguminóz pro zemědělství

Leguminózami jsou nazývány rostliny z čeledi bobovité (legumen = lusk, dříve vikvovité či motýlokvěté). Ze zemědělských plodin do této skupiny patří luskoviny a jeteloviny. Pro ekologicky hospodařící zemědělce představují nezastupitelný zdroj dusíku a podílí se významně na zvyšování půdní úrodnosti. Zavedení jetele lučního do osevních postupů v 18. a 19. století v Evropě v rámci střídavého hospodaření znamenalo výrazný vzestup výnosů všech zemědělských plodin i vzestup užitkovosti hospodářských zvířat, což zvýšilo

Jetelovinotravním porostům na orné půdě by v ekologicky hospodařících podnicích měla být dávana přednost před čistými porosty jetelovin

Leguminózy představují pro ekozemědělce nezastupitelný zdroj dusíku

Skladování silážované hmoty musí zajistit ochranu před přístupem vzduchu i vody.



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

produktivitu práce a podstatně omezilo riziko hladomorů.

Výhody leguminóz:

Leguminózy mají vedle fixace vzdušného dusíku a zanechání organické hmoty v půdě vliv i na omezení výskytu plevelů

- Fixace vzdušného dusíku
Viz podkapitola hnojení dusíkem.
- Zanechání organické hmoty v půdě
Po sklizni jetelovin zůstává v půdě 8–12 t kvalitní organické hmoty na hektar, která slouží jako zdroj výživy mikroorganismů a zajišťuje zachování, resp. zvyšování obsahu trvalého humusu v půdě. Kvalita a množství posklizňových zbytků jetelovin se blíží plné dávce chlévského hnoje při podstatně nižších nákladech.
- Produkce kvalitní píce
Píce jetelovin a krmných luskovin se vyznačuje vysokým obsahem dusíkatých látek (18–28 % v sušině) s vysokou nutriční hodnotou, vysokým obsahem beta-karotenu (150–400 mg.kg⁻¹ sušiny), vápníku, hořčíku a fosforu, vyšší chutností píce proti travám (vyšší příjem píce jetelovin proti travám při stejné stravitelnosti) a pomalejším stárnutím (možnost posunutí termínu sklizně do příhodnějšího počasí bez nebezpečí poklesu kvality).
- Vysoká a vyrovnaná produkce píce
Leguminózy mají schopnost zakořenit do větších hloubek, a proto snadněji odolávají suchu, než trávy či jiné, mělce kořenící plodiny. Jednotlivé seče zejména jetele lučního a vojtěšky seté poskytují vyrovnanější výnosy, než jsou výnosy jiných vícesecných pícnin, což představuje výhodu zejména při využívání plynulého pásu zeleného krmení. Roční produkce suché píce jetele lučního a vojtěšky může dosáhnout 8,0–18,0 t.ha⁻¹ bez hnojení.
- Schopnost osvojit si obtížně přístupné živiny
Díky mohutnému kořenovému systému a hlubokému prokořenění jsou jeteloviny schopny získávat vyplavené živiny z větších hloubek, které jsou pro ostatní plodiny nedostupné. Navíc svými agresivními kořenovými výměšky dokážou leguminózy zpřístupnit i živiny poutané v pevných vazbách. Tyto živiny jsou později zpřístupněny i ostatním plodinám – po rozkladu posklizňových zbytků nebo prostřednictvím statkových hnojiv.
- Vysoká předplodinová hodnota v osevním postupu
Zařazením jetelovin zvyšujeme výnosy následné plodiny (ve srovnání s obilní předplodinou) o 10–30 %. Větší nárůst výnosů je zaznamenáván na méně úrodných půdách.
- Omezení výskytu plevelů
Zejména při víceletém pěstování jetelovin a ještě více jetelotrav, sklízíme porosty 2–3 x ročně, čímž znemožníme generativní rozmnožování jednoletých i víceletých plevelů. V hustém zápoji se vzešlé plevele nemohou vyvinout a předčasně odumírají. Vzhledem k vyšší biologické aktivitě půdy pod porosty jetelovin a jetelotrav dochází k intenzivnějšímu rozkladu plevelných semen a ke snížení potenciálního zaplevelení. Na druhé straně mohou při nesprávné agrotechnice jeteloviny zaplevelení zvýšit. Jde zejména o používání osiva s příměsí šťovíku tupolistého a o možný rozvoj pýru a dalších vytrvalých plevelů v prořídlech porostech jetelovin.

Nevýhody a rizika pěstování jetelovin:● **Riziko vyplavování dusičnanů**

Vzhledem k příznivému poměru uhlíku k dusíku (C : N) posklizňových zbytků leguminóz dochází po jejich zaorávce k intenzivnímu mikrobiálnímu rozkladu organické hmoty, při kterém se uvolňuje velké množství přístupných živin. Dusičnany, které vznikají jako produkt rozkladu bílkovin a jiných dusíkatých látek, nejsou vázány v půdě a snadno mohou být vyplaveny do podzemních vod. Při pěstování jetelovin ve směsi s travami je riziko vyplavování dusičnanů podstatně sníženo (širší poměr C : N, absence minerálního dusíku v půdě před zaorávkou). Pro omezení tohoto rizika je vhodné posunout zaorávku jetelovin do chladnějšího podzimního období, pokud následnou plodinou bude jařina, resp. zkrátit meziporostní období (od zaorávky po zasetí následné plodiny) při využití ozimé následné plodiny.

● **Okyselování půd**

Bylo dokázáno, že při dlouhodobém pěstování jetelovin bez vápnění může klesnout reakce půdy až o 1 stupeň pH během 30 let. Je to způsobeno zejména intenzivní sekrecí kyselin, jejichž pomocí si rostliny osvojují živiny, dále tím, že při poutání vzdušného dusíku jsou uvolňovány do půdy vodíkové ionty (H^+) a ty vznikají i při rozkladu velkého množství organické hmoty, které jeteloviny v půdě vytvářejí. Samotný odběr vápníku píci není při tomto procesu rozhodující. Z těchto důvodů při vyšším podílu leguminóz v osevních postupech je třeba častěji vápnit, nejen proto, že jeteloviny mají vyšší nároky na obsah vápníku v půdě, ale i proto, abychom zabránili okyselování půdy a snižování půdní úrodnosti.

● **Antinutriční látky v píci**

Pícní leguminózy obsahují mimo již uvedené vysoce hodnotných živin také některé látky, které omezují stravitelnost píce, snižují chutnost, nebo mohou ohrozit zdraví nebo dokonce i život zvířat. Jde zejména o saponiny (vojtěška), trísloviny (bob, vičenc, štirovník), látky působící tympanii (nadýmání) (jetel plazivý, jetel luční, vojtěška), fytoestrogenní látky, které zhoršují zabřezávání (jetel luční, vojtěška) a kyanogenní glykosidy, ze kterých se v bachoru uvolňuje jedovatý kyanovodík (jetel plazivý, vikve). Při správném způsobu zkrmování lze většinu negativních účinků těchto látek eliminovat.

● **Obtížná konzervace píce**

Vzhledem k vysokému obsahu dusíkatých



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

látek, nízkému obsahu cukrů, vysoké pufrační kapacitě píce a pomalému uvolňování vody výparem při zavádání a vysokým ztrátám odrolem po zavádání je konzervace píce leguminóz mnohem obtížnější, než je konzervace trav. Při silážování je proto nutno nechat zavadnout píci na obsah sušiny 32–40 % a přitom maximálně zkrátit dobu zavádání, aby nedošlo k prodýchání veškerých cukrů. V některých případech je vhodné využít povolených silážních přípravků. Pokud se podaří píci leguminóz dobře zasilážovat, je výhodou její vysoká aerobní stabilita po otevření žlabu či plastových obalů ve srovnání např. s kukuřicí. Při sušení leguminóz na seno dochází k mnohem rychlejšímu vysychání lístků než stonků. Při celkové sušině píce nad 60 % jsou už lístky zcela suché a každá manipulace (obracení, shrnování, sběr) způsobuje jejich postupné drolení a opad („práší se za strojem“). Z toho důvodu je vhodné provádět tyto operace za rosy, kdy jsou lístky vláčné, a dosušet píci na roštech. Doba sušení je podstatně delší než při sušení trav. Poměrně dobře se suší vojtěška, naopak velmi obtížné je sušení píce jetele lučního (červeného).

10.4.2 Jednoleté pícniny**Krmné okopaniny**

Okopaniny slouží jako glycidové krmivo s nedostatkem bílkovin. Zejména v podhorských a horských oblastech bývá nedostatek energetických krmiv a vyšší dávky škrobu (obilních šrotů) v krmné dávce způsobují vysokoužítkovým zvířatům acidózy a jiné poruchy trávicího traktu. Navíc většina okopanin je

Pěstování krmné řepy je sice pracné, ale vzhledem k příznivému působení v osevním postupu a dietetické hodnotě má v EZ své místo

Po zaorávce čistých jetelovin může dojít ke značnému uvolňování živin. Toto riziko můžeme snížit pěstováním směsí s travami nebo zaorávkou v pozdějším období

Okopaniny slouží jako glycidové krmivo a jejich pěstování v ekologickém zemědělství má své opodstatnění



Kontrola kvality sena
v ekologicky
hospodářském podniku

© BLE, Bonn/Foto: Dominic Menzler

zdrojem pohotové energie (vodorozpustných cukrů), kterou zvířata postrádají při zkrmování krmiv s vyšším podílem degradovatelných dusíkatých látek (travní, jetelotravní, vojtěškové síláže). V ekologickém zemědělství mají krmné okopaniny i přes velkou pracnost své opodstatnění, vzhledem k příznivému působení v osevním postupu, možnosti mechanického odplevelení a vysoké dietetické hodnotě pro zvířata. Popis a pěstování jednotlivých druhů krmných okopanin (krmná řepa, krmná mrkev, tuřín, vodnice, topinambur, kukuřice – zde zařazena podle způsobu pěstování) je předmětem specializované literatury.

Meziplodiny na píci

Meziplodiny pokrývají půdu pouze kratší část vegetačního období. Pěstují se před hlavní plodinou nebo po ní a umožňují 2 sklizně v jednom roce. Vzhledem k tomu, že jedním z požadavků na meziplodiny je nízká cena osiva, je jejich pěstování v systému EZ podmíněno mj. tím, bude-li v ekokvalitě za nízkou cenu jeho dostatek. Ve vyšších oblastech je jejich použití omezeno krátkou vegetační dobou, naopak v teplé kukuřičné oblasti využití omezuje sucho. Meziplodiny můžeme rozdělit podle délky vegetační doby na:

Ozimé meziplodiny – vysévají se v srpnu až v září a sklízí se na píci od konce dubna do konce května. Patří sem např. ozimá řepice a řepka, žito, tritikale, pšenice, vikev huňatá a panonská, jetel inkarnát, jilek italský a jejich směsi (Landsberská směska). Používaly se pro zahájení plynulého pásu zeleného krmení. Výhodou je jistota produkce a ranost, hlavní nevýhoda je

možnost krátkodobého pícního využití v důsledku rychlého poklesu kvality, ztráta zimní vláhy po jarní orbě a podstatně omezený výnos hlavní plodiny v sušších letech.

Podsevné meziplodiny – vysévají se do řídkých porostů obilovin a luskovin. Pro EZ jsou zvláště výhodné ze dvou důvodů: 1. absence herbicidů, které by podsevy mohly poškodit a 2. nižší hustota porostu krycí plodiny, která umožňuje přístup světla i do nižších pater porostu. Pro tyto účely je možno použít zejména jeteloviny a trávy, které se po výsevu pomaleji vyvíjejí, ale přesto jsou schopny dostatečné produkce po sklizni krycí plodiny. Jsou to např. jetel švédský, plazivý, popř. i luční, jilek italský a vytrvalý. Tyto podsevy snižují zaplevelení hlavní plodiny, mohou poskytnout kvalitní pastvu v podzimním období, kdy se projevuje nedostatek píce a v případě potřeby se mohou ponechat do dalšího roku.

Letní meziplodiny – vysévají se po sklizni raných brambor nebo jiných, časně sklizených plodin koncem června a začátkem července. Používá se směs kukuřice, slunečnice, bobu a pelušky. Sklízí se v září, vegetační doba bývá 90–100 dnů.

Strniskové meziplodiny – jsou v praxi nejrozšířenější. Vysévají se po sklizni obilovin, olejnin a luskovin, nejpozději do konce srpna. Vegetační doba je 55–70 dnů. Největší riziko představuje sucho, kdy vzejdou opožděně a nedokážou vyprodukovat dostatečné množství biomasy. Nejčastěji se používá hořčice bílá, svazenka vratičolistá a řepice. Dále je možno použít ve vlhčích podmínkách s delší vegetací (70–90 dní) jilek jednoletý, jetel perský a alexand-

Meziplodiny pro krátkou vegetační dobu umožní získat sklizeň píce navíc

rijský, krmný sléz, tuřín a vodnici. Časté je jejich využití jako přerušovače v osevním postupu a pro zlepšení bilance organické hmoty v půdě.

Jednoleté směsky

Hlavní důvody pro pěstování pícnin ve směsích:

- Pícniny s poléhavými lodyhami (vikve, peluška) je vhodné pěstovat s nepoléhavými druhy, které plní podpůrnou funkci.
- Úprava nepříznivého úživného poměru ve zkrmované píci (poměr dusíkatých látek a energie). Bobovité rostliny mají přebytek bílkovin, obiloviny většinou přebytek energie.
- Směsky umožňují snížit koncentraci nepříznivých složek v píci (antinutriční látky brukvovitých, hořké glykosidy vikví a bobu).
- Směsky lépe využívají vegetační faktory (živiny, voda, světlo a prostor) a poskytují na horších stanovištích lepší výsledky než čisté kultury.

Zásady při sestavování směsek jednoletých pícnin:

- Jednotlivé pícniny do směsky volíme podle stanovištních podmínek (půda, klima, délka vegetační doby).
- Vybrané pícniny ve směsce musí být vývojově sladěny, tak aby v době společné sklizně dosahovaly pícní zralosti.
- Podíl jednotlivých komponentů ve směsce vychází z požadavků krmivářských, konkurenčních a podpůrných vztahů a biologických nároků rostlin.
- Výsevek jednotlivých komponentů je třeba sestavit podle základního výsevku násobením jejich podílem ve směsi.

Příklady výsevků některých používaných směsek:

Jarní luskovinoobilná směska: oves (90 kg) + peluška (60 kg), oves (90 kg) + vikev setá (70 kg), jarní pšenice (100 kg) + peluška (60 kg).

Letní směsky: kukuřice (60 kg) + bob (40 kg) + slunečnice (10 kg) + peluška (60 kg)

Strniskové směsky: hořčice bílá (10 kg) + svazenka vratičolistá (10 kg), ředkev olejná (8 kg) + řepka (5 kg) + řepice (5 kg)

Ozimé směsky: žito ozimé (100 kg) + řepice ozimá (5 kg), pšenice ozimá (110 kg) + vikev huňatá 60–80 kg), *Landsberská směska* – jilek italský (25 kg) + vikev huňatá (50 kg) + jetel inkarnát (25 kg).



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

10.5 Konzervace a skladování objemných krmiv

Sušení a následný sběr sena spolurozhoduje o kvalitě krmiv

Produkce kvalitně konzervované píce je důležitou součástí strategie podniků zaměřených na chov přežvýkavců, neboť i při pasterním způsobu chovu, resp. při krmení zelenou píci v průběhu vegetace, musíme zajistit siláž a seno na minimálně 180–200 dní v roce. Navíc musíme počítat s rezervou na úrovni min. 20 % pro případ suchých let, kdy jsou výnosy nedostačující, nebo naopak, pro případ let velmi deštivých, kdy nastávají velké ztráty zaháněním a plesnivěním píce přímo na polích a loukách. Způsob uložení a kvalita konzervovaných krmiv dávají rychlý a jasný obrázek o úrovni hospodaření daného podniku.

10.5.1 Význam a princip výroby sena

Sušení sena patří k nejstarším zemědělským činnostem. Seno je důležitým, přirozeným krmivem pro přežvýkavce a koně. Příznivě ovlivňuje motoriku bachoru a působí pufrálně proti rušivým vlivům fyziologie trávení. Původně tvořilo základ krmné dávky pro skot a koně v zimním období, zejména v horských a podhorských oblastech. V těchto oblastech představovalo sušení sena často nejdůležitější a pracovně nejnamáhavější zemědělskou činnost v průběhu roku. Úspěch senoseče byl podmíněn maximálním využitím slunečných dnů a vysokým počtem pracovníků. V současné době je těžiště výživy skotu v zimním období soustředěno na zkrmování siláží a seno se stalo pouze doplňkovým krmivem. S tím poklesl také důraz na jeho kvalitu a často se krmí seno z přestárlé píce, vymáčené a jinak znehodnocené.

Kvalita sena závisí zejména na:

1. povětrnostních podmínkách při sušení (teplota a vlhkost vzduchu, vítr, srážky),

Kvalitní konzervace píce je důležitou součástí strategie podniku a způsob uložení a kvalita krmiv dává obrázek o úrovni hospodaření podniku

Seno je důležitým přirozeným krmivem pro přežvýkavce a sušení patří k nejstarším zemědělským činnostem

2. druhu pícniny a botanickém složení porostu (výskyt plevelů),
3. termínu sklizně – vegetačním stadiu rostlin,
4. pořadí seče (otavy bývají lépe olistěné),
5. technologii sklizně (spolehlivost techniky, úprava pokosu, četnost obracení, odrol),
6. způsobu skladování a uložení (seníky, stohy, provizorní přístřešky).

Sušením snižujeme obsah vody v píci pod 15%, což je hodnota, při které se může seno dlouhodobě skladovat

Sušením se snižuje obsah vody v píci z 80–85 % pod 15 %, což je hodnota, při které lze seno dlouhodobě skladovat, aniž by bylo poškozeno mikroorganismy (plísně, termofilní bakterie). To znamená, že k získání 1 t sena (85 % sušiny) je třeba 5,3 t čerstvé píce (20 % sušiny) a tudíž je nutno odpařit 4,3 t vody, tzn. že při ročním výnosu 5,0 t sena z 1 ha je nutno odpařit na 1 ha 21,5 tis. l vody.

Voda je v rostlině vázána dvěma způsoby:

1. voda volná – na povrchu rostlin, v mezibuněčných prostorách, ve vakuole,
2. voda vázaná – cytoplazma, vazba na koloidy.

Volná voda se vypařuje poměrně rychle, voda vázaná potřebuje větší energii na výpar a doba vysoušení této formy je podstatně delší.

Po pokosení porostu život buněk okamžitě nezaniká, ale fyziologické pochody (fotosyntéza, dýchání) pokračují dále. Po krátké době se fotosyntéza zastaví, začne intenzivní prodýchávání cukrů a rozklad bílkovin až na minerální zplodiny metabolismu (oxid uhličitý, voda, amoniak) – fáze hladovění. V této fázi dochází zpravidla k největším ztrátám živin. Rychlost těchto ztrát závisí na obsahu vody v pletivech rostlin. K omezení ztrát je tedy potřeba vysušit rostliny co nejrychleji. Hranice obsahu vody pro odumírání buněk závisí na druhu rostlin a pohybuje se od 35 do 55 %. Dostoupí-li obsah vody v rostlinách 60 %, je většina volné vody odpařena a začnou se projevovat vazby osmoticky aktivních látek, které další vypařování vody zpomalují. Při optimálním průběhu počasí (mírný vítr, teplota vzduchu nad 25 °C, jasno, beze srážek) je možno dosáhnout sušiny 65 % během dvou, maximálně tří dnů. Rychlost sušení závisí mimo počasí také na druhu pícniny (trávy schnou podstatně rychleji než jeteloviny), úpravě píce (lámání, mačkání), vegetačním stadiu (mladá píce obsahuje více vody a koloidů a schne pomaleji), četnosti obracení a na výnosu (při vysokém výnosu prosychá vyšší vrstva píce pomaleji). U vojtěšky bylo po dvojím obracení dosaženo za 12 h obsahu sušiny 60 %, zatímco bez obracení to trvalo 24 h. Zásadní důležitost co nejrychlejšího zavadnutí vyplývá nejen z omezení ztrát živin prodýcháním, ale i z rizika zhoršení počasí.

Při dosažení sušiny 60 % se začínají odrolovat listy a je proto vhodné píci sklidit z pozemku a převést na dosušení do seníku, který je vybaven zařízením s aktivním provětráváním (rošty a ventilátor). Ventilátory by měly být umístěny na jižní straně seníku, aby nasávaly teplejší sušší vzduch. Výška vrstvy nově naskladněného sena by měla být 1–2 m, seno by se nemělo provětrávat nepřetržitě, ale pouze klesne-li relativní vlhkost vzduchu pod 75 %. Pouze v případě zahřívání čerstvě dovezeného materiálu je možno využít i provětrávání vlhkým vzduchem k chlazení píce. K provětrávání je možno využít neupraveného nebo předeštěného vzduchu. Ohřátí vzduchu o 1 °C snižuje jeho relativní vlhkost cca o 5 %. 1 m³ vzduchu o teplotě 15 °C obsahuje při 100 % relativní vlhkosti 12,9 g vody, zatímco při teplotě 30 °C to je již 30,3 g vody. Za hranici efektivního provětrávání je považován vzduch, který je schopen přijmout více než 1 g vody.m⁻³. Vzduch může být předeštěván fosilními palivy, bioplynem, štěpkou, slunečním kolektorem nebo tzv. tepelným čerpadlem, které má nejlevnější provoz, ale vyžaduje vysoké investice. Doba dosoušení by neměla překročit 7 dnů. Na speciálních konstrukcích je možno dosoušet také seno lisované do kulatých balíků.

Při skladování a dosoušení sena je nutno maximálně omezit, ev. vyloučit samozáhev. Je to mikrobiální proces, při kterém dochází k vysokým ztrátám živin, zhoršení hygienické kvality a k nebezpečí samovznícení sena a skladovacích budov. K samozáhevům dochází při skladování sena s vlhkostí nad 18–20 %. Vlivem respiračních pochodů dochází ke zvýšení teploty nad 70 °C a bez přístupu vzduchu může dojít k zuhelnatění sena, za přístupu kyslíku k požáru. Každé zvýšení teploty sena však vede ke ztrátám živin.

Vlivem vyšší skladovací vlhkosti sena dochází často k rozvoji plísní. Jsou značně odolné vůči vyššímu osmotickému tlaku a mimo to, že zvyšují ztráty živin, znehodnocují seno tvorbou spor (prašení plesnivého sena) a mykotoxinů (houbové jedy), což se následně projevuje zdravotními problémy zvířat.

1 m³ volně loženého lučního sena váží 70–90 kg, lisované seno podle druhu pícniny a typu lisu od 120 do 140 kg.m⁻³.

10.5.2 Význam a princip výroby siláží

Konzervace píce silážováním je založena na principu okyselení píce kyselinou mléčnou (CH₃-CHOH-COOH), která vzniká činností bakterií mléčného kvašení (*Streptococcus*, *Lactobacillus* aj.) z vodorozpuštěných cukrů v prostředí bez přístupu vzduchu. Bakterie

Při skladování a dosoušení sena musíme maximálně omezit ev. vyloučit samozáhev



© BLE, Bonn/Foto: Dominic Menzler

Průjezdny silážní žlab a tradiční výroba siláže

mléčného kvašení jsou přirozeně přítomny na rostlinách jako epifytní mikroflóra, a proto není nutno běžně přidávat bakteriální inokulanty pro zdárný průběh kvasného procesu (stejný proces jako kvašení zelí). Bakterie mléčného kvašení okyselují prostředí silážované píce až na pH 4,0–4,5 (podle obsahu sušiny), čímž znemožní rozvoj většiny škodlivých mikroorganismů. Mimo mléčných bakterií se v píci vyskytují samozřejmě i další mikroorganismy, které mohou ovlivnit kvalitu siláží:

- **kvaskinky** – vyskytují se v největším počtu, uplatňují se zejména v počátečních fázích silážování a při odběru hotové siláže ke krmení. Zvyšují ztráty živin a způsobují zahřívání píce. Vyprodukovaný alkohol nepříznivě působí na bachorovou mikroflóru,
- **bakterie octového kvašení** – vytváří kyselinu octovou, která je v omezeném množství přítomna v každé siláži. Ve větší koncentraci se tvoří v silážích o nižším obsahu sušiny,
- **bakterie máselného kvašení (*Clostridium*)** – jejich činnost je vázána zejména na siláže znečištěné zeminou a na vyšší obsah vody v píci. Rozkládají bílkoviny a vytvářejí kyselinu máselnou, která je charakteristická nepříjemným zápachem a siláže mívají mazlavou konzistenci,
- **plísňe** – vyžadují ke svému růstu přístup vzduchu, proto se vyskytují zejména na povrchu siláží, vytvářejí jedovaté mykotoxiny. Zaplísnění siláží je důsledkem chyb při zakrývání siláží nebo je zaviněno příliš vysokým obsahem sušiny, kdy nelze vytěsnit všechn vzduch.

Jsou-li dodrženy zásady správného silážování, není třeba přidávat silážní přípravky. Zásady pro silážování jsou následující:

1. Píce musí obsahovat dostatek vodorozpustných cukrů.
2. Píce musí být nařezána na řezanku 10–40 mm podle obsahu sušiny (čím vyšší sušina, tím kratší řezanka).
3. Z píce musí být co nejdokonaleji vytěsněn vzduch.
4. Silážní prostor by měl být zaplněn a uzavřen do 3–5 dnů.
5. Píce musí být pečlivě zakryta a ochráněna před dodatečným přístupem vzduchu a srážkové i podzemní vody.

Jednotlivé pícniny se liší podle schopnosti prokvašení. Mezi snadno silážovatelné pícniny patří kukuřice při sušině 27–32 %, jílky; středně obtížně se silážují travní i jetelotravní porosty a nejobtížněji se silážuje vojtěška a bob. U obtížně silážovatelných pícnin je třeba nechat zavadnout píci na 35–40 % sušiny a krátce nařezat na délku 10–20 mm.

Proti výrobě sena je výroba siláží ekonomicky výhodná, protože jednotka živin (dusíkatých látek a energie) je levnější a silážováním je možno snadněji konzervovat píci s vyšší koncentrací živin.

Úgroba siláží je v zemědělském podniku ekonomicky výhodná a silážováním je možno snadněji konzervovat píci s vyšší koncentrací živin