

UNIVERZITA MATEJA BELA V BANSKEJ BYSTRICI
FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED

Ján Tomaškin, Judita Tomaškinová

EKOLÓGIA TRÁVNÝCH PORASTOV



 ELIANUM

2017

Názov:**EKOLÓGIA TRÁVNÝCH PORASTOV****Autori:**

© doc. Ing. Ján Tomaškin, PhD.

© RNDr. Judita Tomaškinová, PhD.

Vedecký editor: prof. Ing. Ivan Vološčuk, DrSc.

Recenzenti:

prof. Ing. Ivan Vološčuk, DrSc.

doc. Ing. Jana Porhajašová, PhD.

doc. Ing. Ľuboš Vozár, PhD.

Vydavateľ: Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici

Edičná komisia Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici schválila publikáciu Ekológia trávnych porastov ako vysokoškolskú učebnicu pre študentov FPV UMB v Banskej Bystrici.

Publikácia vznikla s využitím prístrojového vybavenia získaného v rámci projektu OP Výskum a vývoj – ITMS 26210120024 „Obnova a budovanie infraštruktúry pre ekologický a environmentálny výskum na UMB“.

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť reprodukováaná a/alebo distribuovaná v akejkoľvek forme a akýmkoľvek prostriedkami či uchovávaná v databáze alebo systéme vyhľadávania bez predchádzajúceho písomného súhlasu vydavateľa a autorov.

ISBN 978-80-557-0675-7

EAN 9788055706757

Fotografie a obrázky:

© doc. Ing. Ján Tomaškin, PhD. (obr. 1, 4, 6, 19, 45, 51, 52, 56, 59, 62 – 68, 71 – 107, 109 – 119)

© VÚTPHP v Banskej Bystrici (obr. 5, 7, 8, 50, 53 – 55, 57, 58, 60, 61)

© Mgr. Dana Holubová (Michalcová), Ph.D. www.botanickafotogalerie.cz (obr. 31)

© Mgr. Pavel Veselý, Ph.D. www.botanickafotogalerie.cz (obr. 43, 49)

© Petr Vobořil, www.botanickafotogalerie.cz (obr. 108)

http://biolib.mpipz.mpg.de/thome/thome_flora_von_deutschland_tafeln.pdf (obr. 44, 46 – 48)

<http://caliban.mpipz.mpg.de/lindman/> (obr. 22 – 26, 30, 33 – 38, 40, 42)

http://caliban.mpipz.mpg.de/batava/band3/kops_flora_batava3.pdf (obr. 21)

http://caliban.mpipz.mpg.de/batava/band5/kops_flora_batava5.pdf (obr. 28)

http://caliban.mpipz.mpg.de/batava/band6/kops_flora_batava6.pdf (obr. 32)

http://caliban.mpipz.mpg.de/batava/band15/kops_flora_batava15.pdf (obr. 20, 29)

http://caliban.mpipz.mpg.de/batava/band20/kops_flora_batava20.pdf (obr. 41 <http://www.plantguide.org/yellow-oat-grass-picture.html> (obr. 27)

Online Virtual Flora of Wisconsin. 2017. <http://wisflora.herbarium.wisc.edu>. Accessed on October 27 (obr. 39)

<http://facts.net/wp-content/uploads/2015/05/Tropical-and-Temperate-Grassland-Distribution.jpg> (obr. 2)

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/800px-Map-Tundra.png> (obr. 3)

<http://geomakt.com/en/bioengineering-resp> (obr. 69)

<http://hydroseedingandbarkblowersinc.com/hydroseeding/> (obr. 70)

GRAU, J. et al. 1998. *Trávy*. Bratislava: Ikar, 1998. 287 s. ISBN 80-7118-504-3 (obr. 15, 16)

HOLÚBEK, R., JANČOVIČ, J., GREGOROVÁ, H., NOVÁK, J., ĎURKOVÁ, E., VOZÁR, Ľ. 2007. *Krmovinárstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*. Nitra: SPU, 2007. 419 s. ISBN 978-80-8069-911-6 (obr. 11, 12, 14)

MÁRTONFI, P. 2006. *Systematika cievnatých rastlín*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, 2006. 220 s. ISBN 80-7097-628-4 (obr. 17)

VILJAMS, V. R. 1951. *Lukaření a krmivová základna*. Přeložil Václav Dubský. Praha: Brázda, 134 s. (obr. 9, 10, 13)

Predhovor

Predkladaná vysokoškolská učebnica Ekológia trávnych porastov predstavuje základný študijný materiál a zdroj informácií pre dva predmety, ktoré sú v ponuke bakalárskeho a magisterského štúdia v študijnom odbore Environmentálny manažment, v študijnom programe Environmentálne manažérstvo na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Prvá časť publikácie (kapitola 2.1) je vhodná pre štúdium predmetu Agroekológia, venuje sa problematike trvalých trávnych porastov (lúky a pasienky), poukazuje na ich význam a funkcie v poľnohospodárskej krajine. Agroekosystémy lúk a pasienkov majú predovšetkým produkčný význam, vytvárajú dostatok rastlinnej biomasy, ktorá slúži ako objemové krmivo pre hospodárske zvieratá. Popri tejto produkčnej funkcii plnia aj významné mimoprodukčné (ekologické, environmentálne) funkcie.

Druhá časť publikácie (kapitola 2.2) predkladá informácie a poznatky z problematiky trávnikov a okrasných tráv a je určená pre štúdium predmetu Úprava a tvorba krajiny. Trávniky a okrasné trávy plnia iné funkcie ako trvalé trávne porasty (nie je žiadúca nadmerná produkcia fytomasy), dominujú predovšetkým funkcie estetické, športovo-rekreačné, zdravotno-hygienické, environmentálne, sociálne a uplatňujú sa predovšetkým ako vegetačný prvok v sídelno-priemyselnej (urbánnej) a rekreačnej krajine. Urbánne prostredie je charakterizované vysokou koncentráciou obyvateľstva, nadmernou industrializáciou a nízkym zastúpením prírodných a poloprírodných ekosystémov. V urbánnej krajine dochádza k nadmernému využívaniu ekosystémových služieb, čo následne výrazne zvyšuje ekologickú stopu a prehĺbuje jej ekologický deficit. Na tlmenie uvedených negatívnych dopadov je možné použiť vegetačné a sadovnícke úpravy a výsadbu plôch zelene. Predovšetkým trávniky častokrát tvoria dominantný vegetačný prvok všetkých funkčných typov mestskej zelene. Plochy trávnikov úspešne supľujú chýbajúce prírodné ekosystémy, pozitívne vplývajú na homeostázu a trvalo udržateľný rozvoj mestského prostredia, posilňujú územný systém ekologickej stability a zvyšujú krajinnú diverzitu životných prejavov v obytno-rekreačných zónach urbanizačných sídiel.

Srdečne ďakujeme recenzentom prof. Ing. I. Vološčukovi, DrSc., doc. Ing. J. Porhajašovej, PhD. a doc. Ing. Ľ. Vozárovi, PhD. za užitočné pripomienky, návrhy na doplnenie a úpravy textu.

V Banskej Bystrici, december 2017

Autori

OBSAH

	Predhovor	4
1	Ekológia, agroekológia ako vedná disciplína	6
1.1	Ekosystém a jeho členenie	8
1.2	Biodiverzita agroekosystémov	11
2	Ekológia trávnych porastov	12
2.1	Trávne porasty (lúky a pasienky) v poľnohospodárskej krajine	13
2.1.1	Základné pojmy	13
2.1.2	Vznik a rozšírenie trávneho biómu na Zemi	14
2.1.3	Rozdelenie a význam trávnych porastov	19
2.1.4	Abiotické a biotické faktory trávneho ekosystému	22
2.1.5	Diverzita trávnych ekosystémov	26
2.1.6	Rastlinné druhy lúk a pasienkov	28
2.1.6.1	Trávy a ich biologická charakteristika	28
2.1.6.1.1	Základné krmné trávy	36
2.1.6.1.2	Doplňkové trávy	40
2.1.6.2	Lúčne a pasienkové leguminózy (ďatelinoviny)	50
2.1.6.3	Lúčne a pasienkové byliny	53
2.1.7	Funkcie poloprárodných trávnych porastov	56
2.1.8	Hnojenie a chemická regulácia floristického zloženia trávnych porastov	63
2.1.9	Využívanie trávnych porastov	70
2.1.9.1	Pasenie	70
2.1.9.2	Kosenie trávnych porastov	74
2.1.9.3	Zber a konzervovanie nadzemnej fytomasy	77
2.1.10	Systémy zlepšovania a možnosti zachovania trávnych porastov.....	79
2.2	Trávniky a okrasné trávy ako súčasť vegetácie v urbánnej krajine	83
2.2.1	Vegetácia, zeleň v urbánnej krajine	83
2.2.1.1	Klasifikácia a kategorizácia vegetácie v urbánnej krajine	84
2.2.1.2	Funkcie sídelnej zelene, služby mestských ekosystémov	85
2.2.1.3	Normatívy sídelnej zelene	88
2.2.2	Trávník, kategórie a funkcie trávnikov	93
2.2.2.1	Morfológia tráv a trávnikové druhy tráv	101
2.2.2.2	Zakladanie trávnikov	103
2.2.2.3	Ošetrovanie trávnikov – caespestechніка, starostlivosť o trávniky	107
2.2.3	Okrasné trávy	110
2.2.3.1	Charakteristika druhov okrasných tráv a rastlín	110
2.2.3.2	Využitie okrasných tráv vo vegetačných úpravách v urbánnej krajine	131
	Zoznam bibliografických odkazov	145
	Register	155

1 Ekológia, agroekológia ako vedná disciplína

Ekológia (z gréc. *oikos* – dom, obydlie, príbytok, *logos* – slovo, náuka) je vedná disciplína, ktorá študuje (skúma) vzťahy medzi organizmami a životným prostredím a vzťahy medzi živými organizmami navzájom. Odum (1977) uvádza, že v doslovnom preklade je ekológia štúdium organizmov v ich „obydliach“.

Ľudia si už v dávnej minulosti všímali vzťahy organizmov k prostrediu, preto má ekologické skúmanie dlhú tradíciu. Ako samostatná vedná disciplína bola však ekológia vymedzená až v 19. storočí. V diele Charlesa Darwina „On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life“ (O pôvode druhov) z roku 1859 (Darwin, 1861) sa bezprostredne stretávame s ekologickým chápaním vývoja prírody. Termín ekológia zaviedol v roku 1866 nemecký biológ Ernst Haeckel (1834 – 1919), nasledovník Charlesa Darwina. Vo svojom dvojzväzkovom diele „Generelle Morphologie der Organismen“ (Všeobecná morfológia organizmov) v prvej časti definuje ekológiu (nemecky oecologie) ako vedu o vzťahoch organizmov k vonkajšiemu svetu (Haeckel, 1866a). V druhom zväzku Haeckel (1866b) termín oecologie upresňuje, že sa jedná o interakcie organizmov s vonkajším svetom a medzi sebou. Ekológiu chápe ako komplexnú vednú disciplínu, ktorá skúma vzťahy organizmov k okolitému svetu. V širšom slova zmysle skúma vzťah organizmov ku všetkým životným podmienkam, ktoré sú z časti organickej, z časti anorganickej povahy, pričom v prvom prípade ide o vzťahy medzi organizmami, v druhom prípade ide o vzťahy medzi organizmami a fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami stanovišťa. Andrewartha (1961) definoval ekológiu, ako „vedeckú disciplínu, ktorá sa zaoberá distribúciou a početnosťou organizmov“. Definíciu modifikoval Krebs (1972) na „vedu skúmajúcu interakcie, ktoré určujú distribúciu a početnosť organizmov“. Ricklefs (1973) definuje ekológiu ako „štúdium prirodzeného prostredia, predovšetkým vzťahov medzi organizmami a ich okolím“. Odum (1977) uvádza, že ekológia sa obvykle definuje ako štúdium vzťahu organizmov, alebo skupín organizmov k ich prostrediu, alebo ako veda o vzájomných vzťahoch medzi živými organizmami a ich prostredím. Pretože ekológia sa zaoberá predovšetkým biológiou skupín organizmov a funkčnými pochodmi na súši, v mori aj v sladkej vode, vyhovuje lepšie, ak definujeme ekológiu ako štúdium štruktúry a funkcie prírody, pričom sa rozumie, že ľudstvo je súčasťou prírody. Odum (1977) ďalej konštatuje, že jednou z najlepších definícií je definícia uvedená vo Websterovom slovníku, kde je ekológia definovaná ako „úhrn alebo usporiadanie vzťahov medzi organizmami a ich prostredím“. V internetovej verzii slovníka Webster's 1913 Dictionary (www.webster-dictionary.org/definition/ecology) sa pre termín „ecology“ uvádza definícia, že ekológia je súčasť biológie, ktorá skúma vzťahy zvierat a rastlín medzi sebou a ich okolitým životným prostredím. Duvigneaud (1988) definuje ekológiu ako vedu o vzťahoch živých bytostí k ich okoliu; a pretože živé bytosti sú so svojím prostredím neodlučiteľne spojené, je ekológia vedou o komplexných funkčných biotických systémoch nazývaných ekosystémy; zahŕňa taktiež štúdium vzájomných vzťahov živých bytostí. Begon et al. (1997) uvádzajú, že ekológia sa tradične definuje ako oblasť biológie, ktorá sa zameriava na štúdium vzájomných vzťahov medzi organizmami a ich prostredím. Dodávajú, že ekológia sa zaoberá tromi stupňami: jednotlivým organizmom, populáciou (zloženou z jedincov toho istého druhu) a spoločenstvom (zloženým z väčšieho či menšieho počtu populácií). Zaujímavý pohľad na ekológiu prezentujú Townsend, Begon, Harper (2010). Konštatujú, že ekológia môže o sebe kludne tvrdiť, že je zo všetkých vied tou najstaršou. Vychádzajú z definície, že „ekológia je vedecký smer študujúci distribúciu a početnosť organizmov a ich interakcie, ktoré distribúciu a početnosť určujú“, tak aj naši najprimitívnejšie žijúci predkovia museli byť svojím spôsobom ekologovia. Museli vedieť, kedy a kde nájsť potravu a ako sa vyhnúť šelmám. Prví poľnohospodári museli byť ekologicky „vzdelaní“ ešte viac: zvládli domestikáciu svojích potravinových zdrojov. Títo prví ekologovia uplatňovali ekológiu aplikovanú, pretože ich znalosti o distribúcii a početnosti organizmov smerovali k ich vlastnému prospechu. Ekológia je v

súčasnosti považovaná za vedný odbor biológie, skúma ekologické systémy, ich štruktúru, organizáciu a zmeny v nich prebiehajúce. Eliáš (2007) uvádza, že „súčasná ekológia skúma živé organizmy v ich prírodnom prostredí, na stanovištiach, kde žijú, v ich vzájomných vzťahoch medzi sebou a prostredím, ktoré ich obklopuje. Interakcie organizmus – organizmus a organizmus – prostredie sú centrálnym záujmom ekológie. Ekológia skúma ako funguje príroda, t.j. individuálne organizmy (jedince), populácie, druhy, ich spoločenstvá, ekologické systémy v krajine a v celej biosfére ako sfére života na Zemi. Snaží sa poznať interakcie, dynamiku, procesy, regulačné faktory a pod. Ekológia sa snaží vysvetliť a porozumieť (pochopiť), predpovedať, riadiť a využívať javy, štruktúry a procesy v ekologických systémoch a ich zložkách, v živej prírode. Prognózy naznačujú, že 21. storočie by sa malo stať storočím ekológie. Ekológovia budú musieť vedieť odpovedať na celý rad otázok v súvislosti s fungovaním biosféry, ekosystémov, v meniacich sa podmienkach globálnej zmeny. Očakáva sa od nich o. i. vypracovanie teórie udržateľného využívania ekosystémov ako podkladu pre ekosystémový manažment, t. j. tiadené obhospodarovanie ekosystémov na ekologických princípoch“.

Súčasťou ekológie je aj **agroekológia** – náuka o vzťahoch medzi kultúrnymi plodinami, hospodárskymi zvieratami a ich prostredím. Skúma jednotlivé systémy kultúrnych rastlín, hospodárskych zvierat, ich prostredie, vzájomné vzťahy štruktúr, funkcií a zmeny týchto systémov. Z uvedeného vyplýva, že práve prostredie, pôda, resp. hlavné edafické a hydrické faktory stanovišťa výrazne determinujú a ovplyvňujú rast a vývin kultúrnych rastlín. Problematiku agroekológie je potrebné súčasne chápať nielen v spojitosti s kultúrnymi rastlinami, ale aj vo väzbe na ostatné spoločenstvá a populácie ako sú buriny alebo živočíchy, prezentované nielen hospodárskymi zvieratami, ale aj ostatnými skupinami živočíchov, ako sú škodcovia, užitočné živočíchy a iné (Kováč et al., 2003). Ekológia študuje ekosystémy, agroekológia sa špecializuje na štúdium poľnohospodárskych ekosystémov tzv. agroekosystémov. Agroekosystémy primárne plnia produkčnú funkciu, resp. ekosystémovú službu – zabezpečujú obživu ľudstva. Dosiahnutie tohto cieľa je často krát sprevádzané výrazným vplyvom na jednotlivé zložky životného prostredia. Eliáš (2007) uvádza, že agroekosystémy (nazýva ich tiež poľné ekosystémy) sú umelé systémy, ktoré produkujú pre človeka využiteľnú a požadovanú organickú hmotu, tzv. úrodu (zrno a iné plody, podzemkové hľuzy a iné vegetatívne časti). Také sú ryžoviská, polia s obilninami, okopaninami, zeleninou, krmovinami, technickými plodinami a liečivými rastlinami, záhrady, ovocné sady a vinohrady. Závisia od človeka do takej miery, že bez jeho činnosti nie je ich existencia možná. Neobrábané a opustené rýchlo zarastú burinou, trávami, krovinami a nakoniec lesom. Z ekologického hľadiska môžeme poľné ekosystémy považovať za ekosystémy, v ktorých je človek významnou radiacou silou a súčasne aj nevyhnutnou podmienkou ich existencie. Snaží sa vytvoriť najlepšie (optimálne) podmienky na dosahovanie vysokých úrod. Poľný ekosystém (agrosystém) je najstarší známy antropogénny ekosystém, ktorý vytvorili ľudia z vidieckeho prostredia počas domestikácie rastlín a živočíchov. Tento ekosystém poskytuje človeku hlavnú časť jeho výživy, je najviac premysleným, najviac prepracovaným, najviac zjednodušeným, ale aj najzraniteľnejším ekosystémom. Je výsledkom samostatnej oblasti činnosti človeka, poľnohospodárstva. Biomasa vytvorená primárnymi producentmi sa využíva ako potrava pre ľudí, slúži ako krmivo, t. j. premieňa sa na živočíšnu biomasu (chov a výkrm domácich zvierat, napr. dobytky a hydiny), alebo je materiálom na výrobu vlákien (bavlna, ľan, konope), liečivých drog, farbív, kozmetických prípravkov a pod. Zdroje energie pre poľné systémy sú dva:

- energia dopadajúceho slnečného žiarenia – slnečná energia dopadajúca na pole a zachytená poľnými plodinami (v procese fotosyntézy),
- doplnková (dodatková) energia, ktorú dodáva do systému človek (napr. hnojivá, závlaha, fosilné palivá, pesticídy, energia osív, ľudská práca a pod.).

V miernom pásme Európy sú známe agroekosystémy na ornej pôde, agroekosystémy trvalých trávnych porastov, záhrad, sádov, viníc a chmeľníc.

1.1 Ekosystém a jeho členenie

Zreteľné vymedzenie predmetu ekologického štúdia poukazuje na to, že živú hmotu je možné študovať na rôznom stupni jej organizácie a to v úzkej väzbe na vonkajšie prostredie, čo tvorí jednotný neoddeliteľný biologický systém – biosystém. Vo väzbe na hierarchické usporiadanie živých systémov (od bunkových štruktúr cez bunku, organizmy, populácie až k zložitým spoločenstvám) majú tieto svoju štruktúru, a so svojim prostredím tvoria určité funkčné systémy, ktoré sú otvorené a v ktorých dochádza k výmene hmoty, energie a informácií. Týmto základným prirodzeným systémom a jednotkou z hľadiska ekologického je ekosystém. Je to systém, v ktorom sú vo vzájomných vzťahoch všetky spoločenstvá organizmov (rastlinných a živočíšnych) spolu s komplexom všetkých fyzikálnych a chemických faktorov, ktoré vytvárajú prostredie týchto organizmov.

Základnou jednotkou životného prostredia je ekosystém, ktorý svojou vnútornou štruktúrou zabezpečuje v určitom priestore a čase premenu energie a kolobeh látok pomocou autoregulačných trofických mechanizmov. Ekosystém možno definovať ako súbor abiotických a biotických faktorov vzájomne od seba závislých prostredníctvom výmeny organickej hmoty a energie. Systém ako celok je ohraničený prirodzenými hranicami alebo hranicami stanovenými subjektom, vo vnútri ktorého sa uskutočňujú vstupy a výstupy organickej hmoty a energie. Ekosystémy sa vyznačujú rôznym stupňom autoregulácie (samoobnovovania), schopnosti autoreprodukcie a evolúcie. Každý ekosystém má svoju štruktúru a funkciu. Štruktúra ekosystému zahŕňa:

1. **Abiotické faktory** (neživé zložky) – medzi ktorými majú hlavnú úlohu stanovište a klimatické faktory stanovišťa, pretože podmieňujú štruktúru a charakter vegetačného krytu a ostatných biotických zložiek ekosystému. Stanovište (ekotop) svojimi charakteristickými fyzikálnymi, chemickými a hydrologickými vlastnosťami určuje vývoj štruktúry porastu a povahu primárnych producentov, ktorí sú schopní autotrofne fotosyntézou viazať slnečnú energiu a obohacovať ekosystém o organickú hmotu. Klimatické faktory stanovišťa a jeho jednotlivé prvky ako slnečné žiarenie, zrážky, teplota, vietor, kvalita ovzdušia a ich režimy majú základný význam pre tvorbu pôdy, vodný režim, pôsobia na rastlinstvo, živočíšstvo a mikroorganizmy. Stanovište a klimatické faktory jednoznačne podmieňujú priebeh a rozsah syntetických a rozkladných procesov v ekosystéme, určujú charakter a výsledok pedogenetických procesov.

2. **Biotické faktory** – medzi ktoré patria organizmy pôsobiace ako producenti, konzumenti a deštruenti. Kľúčové postavenie v ekosystéme majú zelené rastliny, pretože len tie sú schopné premieňať svetelnú energiu na chemickú, využitú ďalšími organizmami vrátane človeka. Rastliny sú základným článkom poľnohospodárskej výroby, na ktorú nadväzuje chov hospodárskych zvierat. Štruktúru a zloženie rastlinného krytu v ekosystéme určuje:

- množstvo a kvalita produkcie fytomasy (nadmenej a podzemnej),
- veľkosť a kvalita odumretého materiálu a odpadu určených na rozklad,
- väzba živočíšnej a mikrobiálnej populácie, ktoré sú ďalšími zložkami ekosystému.

Podľa zdroja výživy a podľa lokalizácie v tzv. trofickom (potravinovom) reťazci sa pri všetkých organizmoch uvádza takéto základné triedenie:

- producenti – autotrofné (foto a chemoautotrofné) organizmy, prevažne zelené rastliny, schopné tvorby organickej hmoty z anorganických látok. Vertikálna stratifikácia primárnych producentov sleduje usporiadanie podzemných a nadzemných častí rastlín do jednotlivých vrstiev (stratum – S), resp. etaží (E), napr. prízemnej, bylinnej,

kríkovej, stromovej alebo koreňovej (tiež rhizosféra – R), s možnosťou ďalšieho členenia do jednotlivých podvrstiev,

- konzumenti – heterotrofné organizmy, najmä živočíchy, ktoré využívajú a prijímajú hotové organické látky. V ekosystéme žijú buď trvale, alebo migrujú z ekosystému do ekosystému. Medzi konzumentov patrí aj človek, ktorý mení prírodné ekosystémy na kultúrne (agroekosystémy),
- reducenti – deštruenti, najmä mikroorganizmy (baktérie, aktinomycéty, huby), ktoré rozkladajú organickú hmotu (Kováč et al., 2003).

Energetická bilancia v ekosystéme

Toky energie v ekosystéme sa realizujú cez jednotlivé živé systémy zabezpečujúce kolobeh látok v ekosystéme a to: producenti – konzumenti – reducenti (deštruenti). Tieto tri skupiny organizmov predstavujú celkovú živú hmotu ekosystému – biomasu. Všeobecne len malá časť energie z celkového slnečného žiarenia vstupujúca do ekosystémov je absorbovaná fotochemickými reakciami – fotosyntézou na úrovni primárnych producentov (zelené rastliny) a zabudovaná do ich organických väzieb. Priemerné množstvo zachytenej slnečnej energie obsiahnutej v prírastku sušiny vo vzťahu k celkovému množstvu dopadnutého slnečného žiarenia predstavuje koeficient využitia energie slnečného žiarenia, s priemernou hodnotou u kultúrnych porastov 0,6 % v porovnaní s vodnými rastlinami, kde hodnoty sú pomerne vyššie. Samotný tok energie pokračuje ďalej cez ostatné skupiny organizmov zabezpečujúcich kolobeh látok, pričom na jednotlivých trofických úrovniach dochádza k veľkým stratám energie akumulovanej v organickej hmote a jej uvoľňovania vo forme tepelnej energie (Hronec et al., 2001, Hronec et al., 2006).

Všeobecne ekosystém ako základná funkčná jednotka je tvorená prostredím – biotopom a živými organizmami – biocenózou (fytocenóza, zoocenóza), ktoré sú vo vzájomnej interakcii, vzájomne sa ovplyvňujú a sú v podstate limitujúce pre udržanie života na Zemi. V ekosystéme rozoznávame tieto zložky:

- neústrojné (anorganické) ako je H_2O , C, N, CO_2 a i. , ktoré sú bezprostredne spojené s kolobehom látok,
- ústrojné (organické) ako sú cukry, bielkoviny, tuky, humínové látky a i., zabezpečujúce bezprostrednú väzbu medzi živou a neživou časťou ekosystému, ako aj samotnú existenciu živých systémov,
- klimatické faktory, najmä zrážky, teplota, vlhkosť a i.,
- organizmy, zabezpečujúce kolobeh látok v ekosystéme.

Z hľadiska transportu a kolobehu látok, energie a informácií, ekosystém svojim rozsahom a funkčnosťou chápeme najmä na úrovni topickej, ako najmenej jednotky schopnej samoregulácie a existencie. Súbory viacerých ekosystémov (resp. geosystémov) potom klasifikujeme na úrovni chorickej (krajiny), regionálnej (geóny) a planetárnej (krajinná sféra). Charakter substrátu a médií (fyzikálnych faktorov) bezprostredne ovplyvňuje jednotlivé typy ekosystémov (suchozemské, sladkovodné, morské). Vo väzbe na prevládajúce fytoocenózy a dominantné populácie hovoríme o ekosystémoch lesných, lúčnych, poľných a i.

Výrazne sa uplatňuje aj vplyv človeka (antropický) pri diferenciácii ekosystémov na prirodzené, pozmenené, umelé, kde najmä poľnohospodárske ekosystémy (agroekosystémy) sú značne ovplyvnené antropickými vstupmi.

Ekosystémy môžu mať rôzny rozmer, to znamená, že majú svoje hranice. Najväčším a najúplnejším ekosystémom z hľadiska planetárneho je biosféra Zeme. Jednotlivé typy ekosystémov v podstate nemajú ostré hranice a ich prechodná časť – ekotóny zahŕňa prvky oboch typov ekosystémov. U ekosystémov pozmenených antropickou činnosťou je často ekotónna časť z hľadiska vegetácie nezreteľná a hranice dvoch rozdielnych ekosystémov sú výraznejšie.

Samotné usporiadanie (štruktúru) jednotlivých zložiek a častí ekosystémov je možné hodnotiť z hľadiska horizontálneho a vertikálneho a to vzhľadom na priestorové a časové rozmiestnenie fytocenóz a ich jednotlivých životných foriem. Horizontálne usporiadanie fytocenóz a zložiek ekosystémov je bezprostredne závislé od stupňa pokryvnosti vegetácie, jednotlivých dominantných druhov a charakteru konfigurácie biotopu, ako aj prírodných popríprade antropických útvarov (Hronec et al., 2001).

Rozdelenie ekosystémov

Podľa zdrojov privádzanej energie a stupňa uzatvorenosti rozdeľujeme ekosystémy na:

- **Prírodné** (naturálne) – kde zdrojom energie je výlučne slnečné žiarenie. Prírodné ekosystémy sú dynamicky a inherentne stabilné a majú značnú kontinuitu. Procesy, ktoré v nich prebiehajú sa uskutočňujú na princípe autoregulačných mechanizmov a samoobnovovania (lesné porasty, trvalé trávne porasty, vodné plochy). Významné sú najmä z hľadiska biodiverzity. Naturálne ekosystémy patria medzi ekosystémy uzatvorené.
- **Kultúrne** (umelé) agroekosystémy – sú vysoko produkčné, ale súčasne i nestabilné. Agroekosystémy sú umelé, človekom riadené ekosystémy, ktoré pracujú podľa rovnakých fyzikálnych a biologických zákonov ako prírodné ekosystémy. Majú charakteristické znaky energolátkových tokov a štrukturálnych zmien. Ich štruktúra je daná druhovým zložením rastlín, produkciou fytomasy a priestorovou organizáciou. Produkciu z agroekosystému odčerpáva človek, ktorý sa stáva rozhodujúcim deštruktorom ich stability. Na rozdiel od naturálnych uzatvorených ekosystémov sú agroekosystémy otvorené. Spôsobuje to export poľnohospodárskej produkcie (fytomasy) za hranice agroekosystémov, ktorý sa kompenzuje vstupom hnojív, krmív, strojov a dodatkovej energie do vnútra agroekosystémov. Za syntetický indikátor udržateľnosti obhospodarovania pôdy a optimalizácie štruktúry agroekosystémov v krajine sa považuje vyváženosť vstupov a výstupov energie, zníženie strát agrochemikálií a organickej hmoty eróziou pôdy a vyplavovaním živín z koreňovej zóny rastlín a iné (Kováč et al., 2003, Kováč, 2006).

Vlastnosti ekosystémov

Ekologická stabilita je dynamická schopnosť ekosystémov trvale udržiavať a obnovovať podmienky svojej existencie autoregulačnými mechanizmami. Prejavuje sa stálosťou, odolnosťou a pružnosťou ekosystémov voči rušivým vplyvom prirodzeného aj antropogénneho pôvodu (Gallayová, 2008). **Stabilita** je schopnosť ekosystému (pôdy) udržiavať vlastnou dynamickou rovnováhou svoj určitý stav. Stabilita sa vzťahuje na reverzibilné zmeny a zahŕňa odolnosť a pružnosť. Odolnosť je schopnosť odolávať vychýleniu z pôvodného stavu pri pôsobení niektorého rušivého faktora a závisí od rozsahu zmien. Pružnosť je schopnosť vrátiť sa do pôvodného stavu a závisí od rýchlosti zmien. Opakom stability je **labilita**, ktorá predstavuje neschopnosť ekosystému vrátiť sa do pôvodného stavu v dôsledku ireverzibilných zmien. Labilita zahŕňa náchylnosť a citlivosť. Náchylnosť je schopnosť čeliť nevratnému narušeniu dynamickej rovnováhy a závisí od rozsahu zmien. Citlivosť odráža rýchlosť nevratných zmien (vrátane antropogénnych) faktorov.

Zraniteľnosť: je miera nákladov (energie), ktoré treba vynaložiť na obnovenie najdôležitejších vlastností a funkcií pôdy, ktoré boli zhoršené degradačnou činnosťou človeka. Vychádza pritom zo stability (odolnosti, pružnosti) aj lability (náchylnosti, citlivosti), ktoré premieta do vratnej a aj nevratnej miery poškodenia antropickou činnosťou (Demo et al., 1998, Demo et al., 2000).

Geografická a krajinnoekologická koncepcia výskumu stability krajiny súvisí s výskumom krajiny ako geosystému alebo ekosystému. Vychádza z poznania a priestorovej identifikácie krajinnej štruktúry, ktorej ekostabilizačné schopnosti sú analyzované podľa diferencovaných subsystémov.

Poznanie jednotlivých tried krajinnej pokrývky je dôležité pri ekologickej stabilite krajiny, pretože indikujú jej základné funkcie a taktiež umožňujú diferencovať podiel biotických častíc a stanoviť tým ich ekologickú významnosť v kontexte krajinnoekologickej stability.

Biotický podiel približuje aj stupeň a charakter autoregulačných a autoregeneračných schopností daného prvku a z hľadiska priestorových vzťahov jednotlivých prvkov zároveň aj podiel spoločenských regulačných vstupov.

Abiotický komplex s pôdnou pokrývkou disponuje autoregulačnou schopnosťou, ktorú v krajine využíva človek za účelom pestovania poľnohospodárskych kultúr. V riadených agrosystémoch je rovnováha udržiavaná poľnohospodárskou činnosťou človeka (Demo et al., 1998, Demo et al., 2000). Agroekosystémy na ornej pôde sa vyznačujú skôr labilitou, a ich potrebná stabilita v poľnohospodárskej krajine sa zabezpečuje prísunom dodatkovej energie.

1.2 Biodiverzita agroekosystémov

Poľnohospodárska krajina je ľudskou činnosťou umelo pozmenená intenzívne a produkčne využívaná prírodná krajina s narušenými prírodnými ekosystémami, ktoré sú nahradené umelými agroekosystémami (obr. 1). Nachádza sa v nerovnovážnom stave, ktorý pre jej udržanie v produkcii schopnom stave, vyžaduje neustále energetickú dotáciu v podobe rôznych vstupov (Demo et al., 2004).

Intenzívne a dlhodobé využívanie poľnohospodárskej krajiny cez realizáciu poľnohospodárskych systémov spôsobuje poruchu autoregulačných mechanizmov prírodnej krajiny s následnou poruchou stability krajiny (Demo et al., 2004). Agroekosystémy na ornej pôde sa vyznačujú nízkou biodiverzitou, príčinou je veľkoplošné pestovanie kultúrnych rastlín v monokultúrach a zámerná likvidácia burín a škodlivých živočíchov (škodcov) chemizáciou. Ružičková, Kalivoda (2007) uvádzajú, že vyššiu druhovú pestrosť majú agroekosystémy poloprárodných trávnych porastov, ktorých porast je bežne zložený z 30 – 70 druhov vyšších cievnatých rastlín.



Obr. 1 Leso-poľnohospodárska krajina – agroekosystém na ornej pôde, v pozadí agroekosystém trávnych porastov

Pre prehľadnosť stručnú charakteristiku a hlavné rozdiely medzi prírodnými a antropogénnymi ekosystémami uvádzame v tabuľke 1.

Tab. 1 Charakteristika a hlavné rozdiely prírodných a umelých (antropogénnych) ekosystémov (vlastné spracovanie)

Ekosystém		
	Prírodný (naturálny)	Umelý (antropogénny)
príklad	prales, lesný ekosystém, mokrad', ekosystém morských koralov a iné	agroekosystémy, urbánne ekosystémy
pôvod vzniku	primárny	sekundárny
vpływ človeka	nízky	vysoký
tok biogénnych prvkov	uzavretý	otvorený
zdroj energie	slnečná	slnečná + dodatková
stabilita	vysoká	nízka (labilita)
riadenie systému	autoregulácia	človek
biodiverzita	vysoká	nízka
výskyt organizmov	pôvodné druhy	šľachtené odrody kultúrnych rastlín a plemená hospodárskych zvierat
vpływ na životné prostredie	pozitívny	často negatívny

Samotný agroekosystém je antropogénny ekosystém vytvorený človekom už v období domestikácie rastlín a zvierat. Duvigneaud (1988) charakterizuje agroekosystém „ako súbor agrobiocenóz ekologicky prepojených faktormi klimatickými, edafickými, topografickými, biologickými (domáce a hospodárske zvieratá, buriny, choroby, antagonisti, užitočný a škodlivý hmyz), avšak závislých tiež na miestnej ekonomike, ktorá zahŕňa poľnohospodárske tradície, poľnohospodársku techniku a spôsob stravovania obyvateľstva“.

Z uvedeného vyplýva, že **agroekosystém zahŕňa v podstate celú poľnohospodársku výrobu (rastlinná a živočíšna výroba)** a je súčasťou „poľnohospodárskeho systému“, ktorý je založený na potravinovom systéme určitej oblasti (ekoregiónu).

2 Ekológia trávnych porastov

Ekosystém trávnych porastov má v kultúrnej krajine široké uplatnenie a význam. Vyskytuje a využíva sa jednak v **poľnohospodárskej krajine** ako **ekosystém lúk a pasienkov (trvalé trávne porasty)** a v **urbánnej a rekreačnej krajine** v podobe **trávníkov** a výsadby **okrasných tráv**. Agroekosystémy lúk a pasienkov majú predovšetkým produkčný význam, vytvárajú dostatok rastlinnej biomasy, ktorá slúži ako objemové krmivo pre hospodárske polygastrické zvieratá. Popri tejto produkčnej funkcii plnia aj významné mimoprodukčné (ekologické, environmentálne) funkcie.

V urbánnej a rekreačnej krajine trávniky a okrasné trávy plnia iné funkcie (nie je žiaduca nadmerná produkcia fytohmoty), dominujú predovšetkým funkcie estetické, športovo-rekreačné, zdravotno-hygienické, environmentálne, sociálne a ďalšie.

2.1 Trávne porasty (lúky a pasienky) v poľnohospodárskej krajine

Významným terestrickým agroekosystémom vyskytujúcim sa v miernom pásme Európy a teda aj na Slovensku sú trávne porasty (lúky a pasienky). Plošne dominujú predovšetkým trvalé trávne porasty (TTP), na Slovensku zaberajú približne 32 – 33 % z poľnohospodárskeho pôdneho fondu.

2.1.1 Základné pojmy

Predtým ako sa budeme podrobnejšie venovať trávny porastom, oboznámime sa so základnými pojmami týkajúcimi sa danej témy.

Trávny agroekosystém je dynamický cirkulačný systém abiotického (pedologické, orografické a klimatické podmienky) a biotického prostredia (producenti, konzumenti, rozkladači). Je charakterizovaný predovšetkým produkciou fytomasy, kolobehom látok a tokom energie. Je otvoreným ekologickým systémom – funkčnou sústavou neživých a živých zložiek, ktorý zahŕňa prostredie so súborom fyzikálnych, chemických a geochemických činiteľov vo vzájomných vzťahoch so živými zložkami – všetkými organizmami na určitom území (biocenóza) (Jančovič, 2006, Holúbek et al., 2007).

Produkcia fytomasy je základnou funkciou trávneho agroekosystému. Zabezpečuje výživu človeka, zvierat, obnovu energie, tvorbu surovín, estetické a krajinotvorné funkcie, ako aj zachovanie a podporu biodiverzity na Zemi (Novák, 2008).

Krmovinárstvo je samostatný špecializovaný úsek rastlinnej výroby zaoberajúci sa výrobou objemových krmív na ornej pôde a na trvalých trávnych porastoch najmä pre výživu prežúvavcov (Jančovič, Ďurková, Vozár, 2006).

Krmovina je plodina pestovaná na výrobu rôznych druhov objemových krmív.

Krmivo je materiál rastlinného, živočíšneho, alebo minerálneho pôvodu, ktorý slúži na kŕmenie hospodárskych zvierat. Objemové krmivá sú charakteristické nízkou koncentráciou živín, vyšším obsahom vlákniny a spravidla nižšou stráviteľnosťou. Sú vhodné pre kŕmenie prežúvavcov, ktoré svojim zažívacím traktom dokážu živiny z objemových krmív zhodnotiť a súčasne poskytnúť určitý objem pre pocit nasýtenosti a pre mechanickú činnosť tráviacich ústrojov.

Krm je spoločný názov pre krmovinu a krmivo.

Krmovinová základňa (KZ) je súbor plôch určených na pestovanie krmovín. Tvoria ju tieto zložky:

- krmoviny pestované na ornej pôde – poľné krmoviny,
- trvalé trávne porasty,
- plochy, z ktorých sa získava krmivo ako vedľajší produkt rastlinnej výroby (slama, kôrovie, rezky, skrojky),
- nepoľnohospodárskej plochy, z ktorých sa získava krmivo (hrádze vodných tokov a nádrží).

Krmivová základňa – súhrn všetkých uskladnených krmív (seno, siláž, okopaniny, jadrové krmivá a i.), ktoré sú k dispozícii na kŕmenie.

Krmivá základňa – spoločný názov pre krmovinovú a krmivovú základňu.

Zelené krmivo – čerstvo pokosená a upravená hmota krmovín určená na kŕmenie. Obsah sušiny je nízky (120 – 220 g.kg⁻¹).

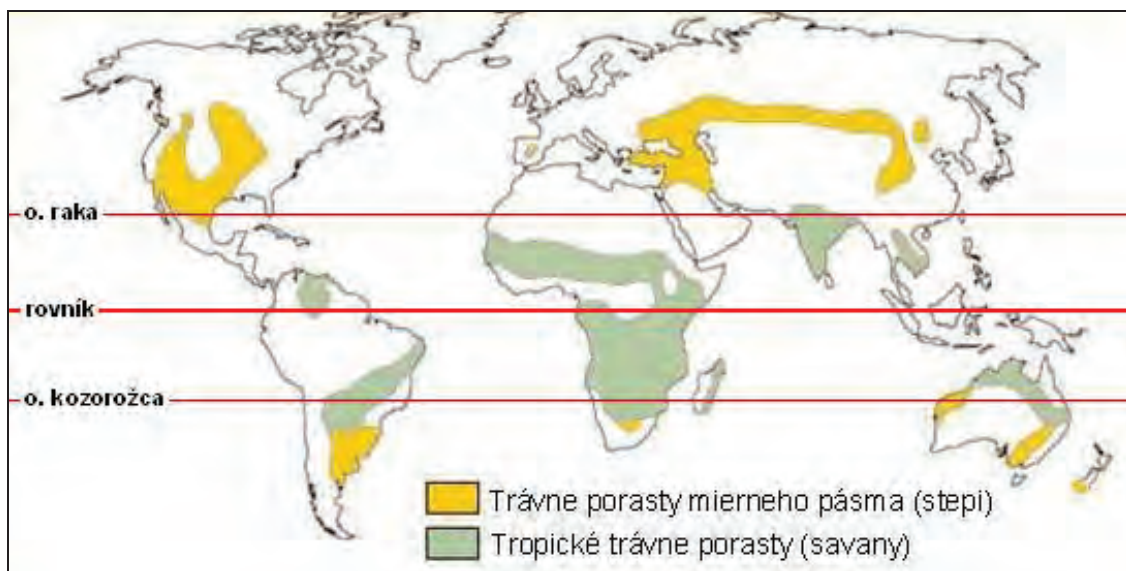
Seno – objemové krmivo konzervované sušením, obsah sušiny je vysoký (850 g.kg⁻¹).

Siláž – objemové krmivo konzervované mikrobiologickými procesmi v anaeróbných podmienkach vznikajúcou kyselinou mliečnou.

Siláž zo zavädnutej hmoty (pôvodne senáž) – objemové krmivo konzervované kyselinou mliečnou po uvädnutí s obsahom sušiny 350 – 450 g.kg⁻¹ (Holúbek et al., 2007).

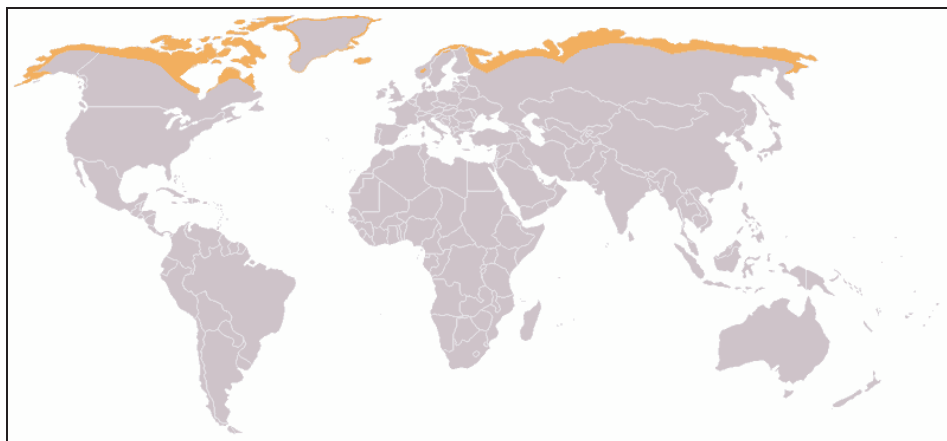
2.1.2 Vznik a rozšírenie trávneho biómu na Zemi

Trávny bióm zaberá na Zemi plochu 24 mil. km². V miernom pásme sa trávne formácie vyskytujú tam, kde nedostatok vody nedovoľuje rast súvislého lesa, teda na veľkej ploche vnútrozemia kontinentov. Sú to najmä stepi Eurázie, prérie Severnej Ameriky, pampy Južnej Ameriky a savany Južnej Afriky. V tropickom pásme sú to predovšetkým niektoré typy saván (obr. 2).



Obr. 2 Výskyt trávneho biómu na Zemi

Trávny bióm sa vyskytuje aj v tundre (obr. 3).



Obr. 3 Výskyt trávneho biómu v oblasti tundry

Trávne formácie najčastejšie vznikajú uprostred vlhkostného gradientu, kde susedia na jednej strane s púšťou a na druhej s tropickým dažďovým lesom. V oboch prípadoch má prirodzený trávny bióm akési intermediálne postavenie medzi lesom a púšťou. Umožňujú to niektoré jeho zvláštne štrukturálne rysy a ekologické adaptácie, ktoré tu vedú k rozvoju homeostatických mechanizmov. V poraste sa výrazne uplatňujú tráviny (trávy, sitinovité) a vedľa nich sa vyskytujú početné, ale málo abundantné byliny, poprípade polokríky. Väčšina druhov je tu vytrvalá a náležia čo do životnej formy medzi hemikryptofyty. Druhovú pestrosť

môže byť značná: v prirodzených semiaridných porastoch sa vyskytuje okolo 50 druhov vyšších rastlín, v subhumidných porastoch je viac než 200 druhov. Štruktúra porastov je dosť zložitá, vertikálny profil je mnohovýstavný nad i pod povrchom zeme, stratégie druhov smerujúcich k optimálnemu využitiu svetla je rozmanitá. Vedľa vysokosteblových tráv sa vyskytujú vysoké byliny, nižšie poschodie je obsadené trsnatými trávami a drobnejšími bylinami, ktorých vegetatívne orgány sú stále pod vyššími druhmi, ale ich reprodukčné orgány niekedy prudko vyrastajú tak, že dosiahnu hornú hladinu porastu. Postupnosť fyziologickej aktivity a rozmanité štrukturálne usporiadanie umožňuje mnohým druhom existenciu na spoločnom stanovišti, bez toho aby si vzájomne konkurovali.

V tejto diverzite je uložený jeden z hlavných autoregulačných mechanizmov, ktoré vedú k stabilite prirodzených trávnych ekosystémov a ktoré sú spoločné pre všetky klimatické zóny (Rychnovská et al., 1985).

Rozšírenie trávnych porastov v Európe a na Slovensku

Už niekoľko tisícročí formuje vzhľad stredoeurópskej krajiny ľudská činnosť. Človek už od prehistorických dôb intenzívne zasahoval do krajiny a menil ju. Oblasti, ktoré boli prístupné na pasenie alebo iné poľnohospodárske využitie, postupne zbavoval pôvodného rastlinného krytu. Takáto činnosť bola najintenzívnejšia v neolite, kedy človek začal pestovať plodiny a chovať dobytok. V dávnej minulosti sa prevažne zalesnená krajina postupne menila na mozaiku lesa, polí a trávnych porastov až do súčasnej podoby. Trávne porasty sa vyskytujú v oblastiach, kde podmienky v obdobiach sucha neumožňujú súvislé zalesnenie, alebo tam, kde predchádzajúce generácie vyklčovali les, aby získali pôdu pre pasienky za účelom chovu hospodárskych zvierat. Klčovanie a vypaľovanie lesa a pastva v lese prispievali k postupnému rozširovaniu rôznych druhov tráv a bylín, ktoré v dlhodobej koexistencii s extenzívnym hospodárením človeka vytvorili druhovo pestré lúčne spoločenstvá.

Plochy trávnych porastov sa rozširovali najmä od stredoveku v súvislosti s kolonizáciou karpatskej časti Slovenska. Osídlenie sa postupne posúvalo do vyšších horských oblastí. Horské a vysokohorské porasty sa rozšírili najmä vďaka valašskej kolonizácii v 15. – 17. storočí. Počas valašskej kolonizácie došlo k plošným výrubom lesov a ich premene na nové typy rastlinných spoločenstiev akými sú lúky a pasienky. S valašskou kolonizáciou prenikal z východnejších oblastí Karpát na naše územie systém tzv. valašského chovu oviec, ktorý sa pomerne rýchlo ujímal nie len na hospodárstvach poddaných, ale aj na feudálnych veľkostatkoch. Pokiaľ sa v dovtedajšom chove oviec využívalo iba nížinné, resp. údolné pasenie, pri valašskom chove (označovanom i ako horské salašníctvo) sa využívali vyššie položené horské pasienky a hole, ktoré sa dovtedy hospodársky nevyužívali. Tento systém chovu oviec ovplyvnil i ďalšie súčasti kultúry a spôsobu života – štruktúru poľnohospodárstva, osídlenie, stravu, umeleckú kultúru, zvyky a pod. Valašská kolonizácia sa svojou organizáciou chovu presadila i pri pasení jalového hovädzieho dobytku, ktorý pod vplyvom karpatského salašníctva začali pastieri vyháňať na horské pasienky a hole kde s nimi ostávali celú sezónu letného pasenia. Podobne sa pásli na pasienkoch aj voly a kone (Gáborčík et al., 2006). Naši predkovia nemali k dispozícii dostatok intenzifikačných prostriedkov, preto sa snažili zvyšovať produkciu rozširovaním plochy trávnych porastov. Zlom nastal v druhej polovici 20. storočia, keď sa prudké politické zvraty veľmi výrazne podpísali pod zmenu podoby slovenského poľnohospodárstva. Mozaikovitá krajina s drobnými hospodárstvami sa po kolektivizácii a vzniku družstiev menila na krajinu jednoliatych celkov, z ktorej sa vytrácala rozmanitosť obhospodarovania. Opúšťali sa vzdialené, ťažko dostupné plochy, naopak, výrazne sa zvýšila intenzita obhospodarovania dostupných plôch, na ktorých sa po rekultiváciách radikálne zmenilo druhové zloženie. Zmeny po roku 1989 síce ukončili éru intenzívneho hospodárenia na trávnych porastoch, ale súčasne prudko poklesli stavy hospodárskych zvierat. V období rokov 1990 až 2008 počty

hospodárskych zvierat na Slovensku klesli vo všetkých kategóriách, počty hovädzieho dobytku a ošípaných klesli o 70 %, počty oviec o 40 % a počty hydiny o 31 %. Dôsledkom tejto situácie bolo, že mnohé trávne porasty sa prestali obhospodarovat' a využívať. Výsledkom je viac ako 300 000 hektárov tzv. bielych plôch zarastených krovínami alebo samonáletom drevín. Gonda et al. (2010) uvádza, že v rokoch 2005 až 2008 celková výmera trvalých trávnych porastov predstavovala 881 000 ha, z tejto plochy bolo až 40 % výmery nevyužitej, čo predstavuje 352 000 ha. Túto plochu (v roku 2008 predstavovala 335 223 ha) spustnutých trvalých trávnych porastov navrhuje využiť pre energetické účely. Produkcia z týchto spustnutých trvalých trávnych porastov by pri obhospodarovaní mohla dosiahnuť (pri priemernej úrode, ktorá na trvalých lúkach za posledné roky dosiahla $1,88 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) výšku 630 219 t trávnej fytomasy. Nadzemná fytomasa trávnych porastov predstavuje potencionálny zdroj obnoviteľnej formy energie – vstupnej suroviny na výrobu plyných, ale aj tuhých biopalív.

Niektoré tradičné formy obhospodarovania trávnych porastov dokumentujú aj v súčasnosti čoraz vzácnejšie pohľady (obr. 4, 5).



Obr. 4 Tradičný spôsob zberu sena na Liptove



Obr. 5 Pásenie stáda oviec v podhorských a horských oblastiach Slovenska

V Európe, ktorú väčšinou pokrývali lesy, sú trvalé trávne porasty (TTP) prevažne sekundárne spoločenstvá. Výnimku tvoria menšie fragmenty pôvodných porastov nad hornou hranicou lesa (hole), na rašeliniskách, pri močiaroch, alúviách a vo zvyškoch lesostepných a suchomilných spoločenstiev. Všetky ostatné trávne porasty sú náhradnými spoločenstvami lesov a potenciálne by sa opäť samovoľne zalesnili, keby ich človek neudržiaval v produkčnom stave kosením alebo pasením.

Na Slovensku zaberá trávny bióm plochu viac ako 944 tisíc ha, z toho ekosystém lúk a pasienkov 856 128 ha (lúky 269 tisíc ha, pasienky 587 128 ha), čo predstavuje 34,1 % poľnohospodárskej pôdy. Zvyšok viac ako 104 tisíc ha tvorí ekosystém intenzívnych a extenzívnych trávnikov (Holúbek et al., 2005).

Trávne porasty (lúky a pasienky) sú prevažne rozšírené v podhorských a horských oblastiach, kde podiel kultúr tvoriacich kostru ekologickej stability krajiny (lúky, pasienky, záhrady, sady, lesy a vodné plochy) reprezentuje 76 % územia horských oblastí oproti priemeru 60 % územia na Slovensku. V nížinných polohách, t.j. vo výrobnom type kukuričnom a repnom, sú lúky a pasienky (ak sa ešte zachovali) viazané prevažne na aluviálne polohy, kde nemohli byť pre zvýšený stav podzemnej a záplavovej vody doteraz rozorané. Ich prvoradý význam je hospodársky (produkčný) pretože sú hlavným zdrojom lacného a zdravého krmu pre hospodárske zvieratá. Okrem toho trávne porasty (na rozdiel od ornej pôdy) majú v krajine celý rad ďalších, nemenej významných mimoprodukčných funkcií.

Trávne porasty môžu byť prirodzené, poloprirodzené a umelé. Prvé majú druhovú skladbu spontánnu, ktorá sa vyvinula v súlade s podmienkami stanovišťa. Poloprirodzené trávne porasty sú tie, u ktorých zásah človeka do pôvodného spoločenstva je citelný a týka sa ako stanovištných faktorov (živiny, pH, vodný režim), tak aj druhového zloženia. Umelé trávne porasty vznikli rekultiváciou a zasiatím žiaducej trávnej zmesi. Bývajú v priemere omnoho produktívnejšie, ale ich autoregulačná stabilita je znížená. Najväčšiu spontánnu homeostatickú stabilitu majú totiž pôvodné porasty, t.j. v strednej Európe prevažne lesy, pretože ich štruktúra a fungovanie v priebehu vývoja sa vykryštalizovali v dokonalej rovnováhe so všetkými tu pôsobiacimi ekologickými faktormi. V nich dochádza k stabilnému kolobehu hmoty i k vyrovnaným pôdotvorným procesom. Žiadny z náhradných, človekom vytvorených ekosystémov nemá schopnosť trvalej samostatnej existencie a pre jeho udržanie

je nutné vynakladať stále dodatočnú energiu v tej väčšej miere, čím je nový ekosystém vzdialenejší pôvodnému. Z tohto hľadiska majú prirodzené lúky a pastviny značnú prednosť pred agrocénózami všetkých typov, pretože sú – s prísunom len relatívne malej dodatočnej energie – krajinným elementom pôsobiacim aj pri plnení produkčných funkcií stabilizačne, v mnohých prípadoch dokonca regeneračne. V prirodzených alebo poloprirodzených trávnych porastoch je možné nielen stupňovať úrody objemových krmív, ale aj zaisťovať ochranu životného prostredia, najmä čistotu tokov, a zabezpečovať funkcie krajinotvorné aj rekreačné (Rychnovská et al., 1985). Typický krajinný ráz s výskytom trvalých trávnych porastov a ich obhospodarovanie dokumentujú obr. 6, 7 a 8.



Obr. 6 Typický krajinný ráz trvalých trávnych porastov



Obr. 7 Tradičné obhospodarovanie trávnych porastov (kosba a sušenie sena)



Obr. 8 Pastva hospodárskych zvierat (dojnic) na pasienku

2.1.3 Rozdelenie a význam trávnych porastov

Trávne porasty rozdeľujeme nasledovne (Jančovič, 2006, Holúbek et al., 2007):

- **Pôvodné trávne porasty** sú klimaxovým štádiom, čiže ich existencia je podmienená stanovišťom bez zásahu človeka. Vyskytujú sa len v obmedzenom množstve a vo fragmentoch lesostepných a xerothermných spoločenstiev.
- **Poloprirodné (trvalé) trávne porasty** (TTP) vznikli prirodzenou cestou po rušivom zásahu človeka alebo prírodných katakliziem do pôvodného pokryvu (vyrúbaním, požiarimi, polomami). Na týchto plochách prebieha rýchly vývoj nového porastu od jednoročných cez viacročné buriny, výbežkaté a riedkotrsnaté travy, pričom človek svojou činnosťou (kosením, pasením) zabraňuje návratu do pôvodného stavu.
- **Kultúrne trávne porasty** vznikajú z pôvodných alebo poloprirodných porastov zámernou činnosťou človeka, ktorý zvyšuje ich úrodnosť (napríklad prisievané trávne porasty).
- **Umelé trávne porasty** vznikajú zrušením pôvodného spoločenstva (rozoraním rotačným náradím) a vytvorením novej, vhodnej d'atelinotrávnej miešanky. Sú veľmi produktívne, ale ich autoregulačná stabilita je nízka. Patria sem napríklad dočasné trávne porasty (DTP).

Najväčšiu spontánnu homeostatickú stabilitu majú totiž pôvodné porasty, t.j. v strednej Európe prevažne lesy, pretože ich štruktúra i fungovanie sa v priebehu vývoja vykryštalizovali v dokonalú rovnováhu so všetkými tu pôsobiacimi ekologickými faktormi. V lesoch prebieha stabilný kolobeh hmoty a vyrovnaný pôdotvorný proces. Žiadny z náhradných, človekom vytvorených ekosystémov nemá schopnosť trvalej samostatnej existencie a pre jeho udržanie je potrebná stála dodatočná energia v tým väčšej miere, čím je nový ekosystém vzdialenejší od pôvodného. Z tohto hľadiska majú poloprirodné lúky a pasienky značnú prednosť pred agrocenózami všetkých typov, pretože sú krajinným prvkom pôsobiacim i pri plnení produkčných funkcií stabilizačné a v mnohých prípadoch dokonca regeneračné. Na poloprirodných trávnych porastoch možno nielen stupňovať úrody

objemových krmív, ale i zaistiť ochranu životného prostredia, najmä čistotu tokov a zabezpečovať funkcie krajinnotvorné i rekreačné.

Podľa **intenzity využívania** rozdeľuje Novák (2008) trávne porasty na:

- **Extenzívny trávny porast** je definovaný ako ekologicky priaznivá forma využívania krajiny, predovšetkým pre svet rastlín a živočíchov, s primeranou a nižšou kvalitou krmu, spojená s estetickou hodnotou krajiny, oddychom a ochranou podzemných vôd. Extenzívne lúky na seno so žiadnymi alebo nízkymi dávkami hnojenia (maštalný hnoj, močovka, hnojovica).
- **Polointenzívne trávne porasty** sú prechodom medzi extenzívnymi a intenzívnymi porastmi. Produkcia nadzemnej fytomasy je na týchto plochách pri dostatočnom hnojení a využívaní pomerne vysoká.
- **Intenzívne trávne porasty** (poloprírodné alebo siate) s rýchlym nárastom fytomasy s vysokým obsahom živín. Kosia sa niekoľkokrát do roka.

Pre naše podmienky typológiu trávnych porastov z hľadiska fytocenologického, poľnohospodárskeho a ekologického uvádza Holúbek (2005):

- Vlhké lúky na alúviách vodných tokov a v podmáčaných depresiách nížin a pahorkatín
- Bezkolencové lúky
- Vlhké lúky podhorských a horských oblastí
- Extenzívne pasienky v nížinách, ovplyvňované podzemnou vodou
- Mezofilné trávne porasty – lúky
- Mezofilné trávne porasty – pasienky
- Polosuché a suché trávne porasty
- Alpínske a subalpínske trávne porasty (hole).

Význam trávnych porastov

Trávne porasty sa ukazujú ako veľmi perspektívne kultúry, pretože majú mnoho **produkčných i ekologicky významných vlastností**:

- Trávne porasty sú schopné **produkovať fytomasu** s vysokým obsahom bielkovín, minerálnych látok, vitamínov a iných zlúčenín, teda s výbornými dietetickými vlastnosťami, ktorú je schopný herbivor premeniť veľmi efektívne na živočíšne bielkoviny. Horné limity úrod sa pohybujú v Európe na úrovni 16 t.ha⁻¹ sušiny. Účinnosť využitia slnečnej energie (0,68 – 3,30 %) je na trávnych porastoch rovnaká alebo vyššia ako pri vysoko intenzívnych poľných kultúrach, pričom vhodnou pratotechnikou môže človek riadiť a zvyšovať využitie slnečnej energie porastom.
- Trávne porasty (zložka leguminóz – d'atelinovín) sú schopné symbiotickou, ale i nesymbiotickou fixáciou **viazať atmosférický dusík**. Tento pochod na úrovni mikroorganizmov je ekologicky rovnako dôležitý ako proces fotosyntézy na úrovni autotrofných rastlín. Vedie k tvorbe bielkovín, ktoré sú významné pre živočíšnu produkciu. Na nehnojených trávnych porastoch je fixácia dusíka okrem prísunu atmosférickými zrážkami jediným zdrojom na obohacovania ekosystému dusíkom.
- Vzhľadom na fytodiverzitu trávnych porastov, **akumulujú** rôzne porastové zložky (traviny, leguminózy, byliny) rozdielne množstvo **minerálnych prvkov**. Dvojklíčolistové rastliny obsahujú dvoj až štvornásobne vyššiu koncentráciu vápnika, horčíka a mnohých mikroelementov podľa druhovej špecifikácie. Vo vyváženej fytodiverzite poskytujú lúky a pasienky i dokonalejšiu bilanciu minerálnych prvkov pre živočíšnu výrobu. Rovnako sa odlišujú jednotlivé zložky svojou biochemickou kvalitou a produkciou rôznych účinných látok typu alkaloidov, éterických olejov, fytoncídov a ďalších látok, ktoré majú značný význam dietetický i zdravotný.

- Trávne porasty majú značnú **zásobu aktívnej (nadzemnej i podzemnej) živej hmoty počas celého roka**, teda i v dobe, kedy agrocénóza vegetačný kryt chýba. Táto trvalá zásoba v podzemnej časti reprezentuje okolo 45 – 50 %, v nadzemnej časti asi 5 % celkovej rastlinnej hmoty.
- **Odumreté rastlinné časti** nadzemné i podzemné, ktoré sa plynulo a prirodzenou cestou **vracajú v kolobehu hmoty do pôdy**, reprezentujú asi **60 – 70 % celkovej biomasy** vytvorenej za vegetačnú periódu, umožňujú rozvoj mnohých biót v dekompozičnom potravnom reťazci, na ktorom sa podieľa veľká biodiverzita mikrobiálnej biomasy, mikro a makro edafónu a obohacujú pôdu o humus a výrazne prispievajú k trvalému udržaniu optimálnych pôdných vlastností, ktoré sú výslednicou špecifického pôdotvorného procesu.
- **Hospodárska úroda** pri dvoch zberoch počas vegetačnej sezóny **ochudobní ekosystém iba o 15 – 20 % vytvorenej rastlinnej hmoty**. Ostatná rastlinná hmota vstupuje do dekompozičného potravného reťazca, ktorý sa pohybuje v absolútnych hodnotách sušiny 5 až 12 t.ha⁻¹ a približne rovnaké množstvo organickej hmoty zostáva ako trvalá zásoba, ktorej **biologická funkcia je v krajine nenahraditeľná**.
- Pre **ekologický efekt v krajine** nemá význam iba množstvo rastlinnej hmoty, ale aj jej biologicky aktívny povrch. Celoročne tvorí tento povrch medzičlánok medzi pôdou a ovzduším a jeho rozmer podľa ročného obdobia kolíše približne od 1 do 10 m² povrchu listov na 1 m² plochy porastu. **Biologicky aktívny povrch vyparuje vodu, produkuje kyslík a prispieva k inaktivácii rozmanitých civilizačných škodlivín** (prach, hluk). Okrem toho v mačinovej vrstve existuje biologicky povrch koreňov o rád vyšší a celoročne fungujúci. Jeho ekologický význam nebol ešte dostatočne docenený.
- Trávne porasty majú **vodohospodársky význam**: zapojený trávny porast má v priemere o 10 % vyššiu pórovitosť ako orná pôda, teda lepšiu pôdnu štruktúru, čo umožňuje plynulý odtok a zasakovanie zrážkových vôd; taktiež tvorí izolačnú vrstvu a predstavuje biologický autoregulatív výparu vody pri exponovaných podmienkach klímy.
- **Protierózny význam** trávnych porastov je jeden z prvoradých. Zatravnené plochy podliehajú minimálnej vodnej a veternej erózii, ktorá nás zbavuje v horských i nížinných polohách veľkého množstva poľnohospodársky využívannej pôdy. Zvlášť nebezpečná je erózia v horských polohách na strmých svahoch s plytkým pôdnym profilom, kde dochádza najmä v extrémnych podmienkach k úplnému odnosu pôdy. Trávny porast znižuje účinky erózie v porovnaní s ornou pôdou asi 25 až 100-krát a je schopný zachytiť značnú časť zdraviu škodlivých látok (dusičnany, fosforečnany, biocídy), ktoré sa dostávajú do pôdy a vôd činnosťou človeka. Preto je nutné ponechať trávne porasty predovšetkým vo vodohospodársky významných oblastiach a v bezprostrednom okolí zdrojov pitnej a úžitkovej vody.
- Trávne porasty sú veľmi pestrá **zásobárňou genetických informácií** uložených v genotypoch rôznych rastlinných a živočíšnych druhov i pôdných mikroorganizmov. Lúčny porast funguje preto ako refúgium biologickej diverzity krajiny, podobne ako les. Trvalé nahradenie trávnych porastov jednoročnými krmovinami tak vedie k ochudobneniu genofondu krajiny.
- Vďaka **autoregulačným homeostatickým mechanizmom** v ekosystéme, reagujú rôzne druhy trávnych porastov na výkyvy vonkajších podmienok kompenzačným spôsobom tak, že produkčný štandard kolíše veľmi málo v porovnaní s faktormi prostredia. Táto vlastnosť trávnych porastov je základom ich značnej homeostázy a **prispieva k stabilite krajiny**.
- Zanedbateľná nie je ani **esteticko-rekreačná funkcia** trávnych porastov v krajine, slúžiaca k obnove pracovných síl a zdravia človeka, ktorá podľa prognóz UNESCO

bude nadobúdať stále viac na význame (Jančovič, 1997; Holúbek et al., 2007). Trávne porasty v podobe trávnikov a výsadby okrasných tráv tvoria často krát dominantný podiel vo vegetačných úpravách urbánnej krajiny.

2.1.4 Abiotické a biotické faktory trávneho ekosystému

Abiotické faktory trávneho ekosystému

Abiotické faktory tvoria súhrn všetkých neživých zložiek prírody, predstavujú prostredie pre biotické zložky. Výrazne ovplyvňujú nadzemnú fytomasu a kvalitu krmu trávnych porastov. Organizmy, ich populácie a spoločenstvá existujú v určitých podmienkach abiotických faktorov prostredia, tvoriacich zložky stanovišťa. Rad faktorov, ktoré pôsobia na organizmy a ovplyvňujú ich aktivitu, je viazaný na atmosféru, resp. na jej prízemnú vrstvu. Sú to fyzikálne faktory, z ktorých najdôležitejší je prenos energie, výmena plynov, vietor, vzdušná vlhkosť a iné, ktoré priamo alebo nepriamo ovplyvňujú fyziologické procesy prebiehajúce v organizme. K ďalším súborom faktorov, viazaných na atmosféru a ovplyvňujúcich aktivitu organizmov, patrí chemické zloženie atmosféry, atmosférické plyny, pevné častice v atmosfére, ich pohyb a prenos na rozhraní medzi atmosférou a zemským povrchom. Fyzikálne a chemické faktory nie sú od seba závislé, ale uplatňujú sa často v interakcii organizmov spoločne, alebo sa navzájom ovplyvňujú (Hrabě et al., 2004).

Hlavným predpokladom pre rast producentov je svetlo, teplota, vlhkosť a vzduch. Zemská atmosféra, geografická poloha, reliéf, expozícia, nadmorská výška, ale aj stav mačiny spolupôsobia na rastliny trávneho porastu. Najvýznamnejším faktorom je slnečná radiácia ako rozhodujúci vstup energie do biosféry a ekosystémov. Všetky ostatné zložky biotopu sú na tejto energii závislé. Slnečné žiarenie je základom pre fotosyntézu a primárny produkčný proces, ale ovplyvňuje aj tepelnú bilanciu stanovišťa. Ďalej určuje prúdenia ovzdušia následkom nerovnomerného zohrievania povrchu Zeme, dôsledkom čoho je kolobeh vody v ovzduší (Kočík, 1998a).

Klimatické podmienky predstavujú komplex faktorov, z ktorých priamo môže porast ovplyvňovať lokálna klíma a mikroklima. Atmosférické zrážky sú jediným zdrojom vody, okrem zavlažovaných plôch. Teplota ovplyvňuje porast počas celého roka. Svetlo a slnečné žiarenie majú veľký vplyv na kvalitu krmu a prispievajú k zlepšeniu stráviteľnosti trávnej fytohmoty. Vietor a jeho intenzita ovplyvňujú porast mechanicky aj fyziologicky. Mechanicky prenosom peľu vetroopelivých rastlín. Silné prúdenie vzduchu môže mechanicky porušiť celistvosť mačiny, vysúšať nízke porasty, v zime premiestňovať sneh (Sláviková, 1986).

Edafické faktory

V pedosfére sa uplatňujú edafické faktory. Pedosféra je prostredie, ktoré je zdrojom minerálnej výživy rastlín. Je aj základným životným prostredím pre súbor pôdných organizmov (edafónu). Pôda s trvalým trávny porastom vytvára veľkú národohospodársku hodnotu a je jednou zo zložiek ekosystému, jeho podstatnou a neoddeliteľnou súčasťou. Prostredníctvom rastlín, mikroorganizmov a humusu sa v pôde akumuluje značné množstvo transformovanej slnečnej energie, ktorá sa spotrebúva na vývoj pôd a ich produkčnej schopnosti (Kočík, 1998b).

Geologický podklad je primárnym činiteľom, ktorý bezprostredne ovplyvňuje mineralogické, fyzikálne a zrnitostné vlastnosti pôdy, ktorá sa na ňom vyvinula, ako aj chemické zloženie pôdneho roztoku.

Orografické faktory

Orografické faktory tvorí komplex daný konfiguráciou terénu, ktorý významne ovplyvňuje zloženie trávnych porastov, klimatické faktory a nepriamo edafické prvky. Patrí k nim nadmorská výška, reliéf, svahovitosť a expozícia terénu (Novák, 2008).

Nadmorská výška ovplyvňuje produkčnú schopnosť a kvalitu trávnych porastov. So stúpajúcou nadmorskou výškou klesá úrodnosť porastov. Najpriaznivejšie sú stredné polohy. Reliéf delíme na mikroreliéf a makroreliéf. Mikroreliéf tvorí povrch pôdy a pod makroreliéfom rozumieme svahovitosť a expozíciu. Svahovitosť je uhol naklonenia svahu a uvádza sa v stupňoch. Prechádza od údolných, nivných a rovinných plôch do svahových pasienkových, lúčnych a trávnikových porastov a náhorných planín. Trávne porasty delíme na rovinné údolné a svahové. Expozícia úzko súvisí so svahovitosťou a prejavuje sa ako významný ekologický činiteľ. Výrazne ovplyvňuje teplotné a vlhkostné podmienky stanovišťa. Trávne porasty na svahoch so západnou expozíciou patria medzi produkčné, s východnou expozíciou sú náchylné na mrazy a vysušovanie, riziko produkcie sa zvyšuje (Sláviková, 1986).

Klimatické faktory

Klimatické faktory vo vnútrokontinentálnych podmienkach strednej Európy sú dôsledkom fyzikálnych javov v atmosfére. Podnebie na našom území má prechodný typ klímy medzi oceánskym a kontinentálnym. Miestna klíma je vyvolaná svahmi s rôznou expozíciou, údoliami, horskými hrebeňmi a vrcholmi, ktoré ovplyvňujú svetelný a tepelný režim, pohyb vzduchu a rozdelenie zrážok na stanovištiach, kde sa vyskytujú trávne porasty. Od počasia závisí rast a vývoj vegetácie, ale aj konzervovanie pokosených trávnych porastov. Trávy v nich sa aj napriek plytkej koreňovej sústave vyznačujú obrovskou vitalitou v životnom prostredí. Klíma zahŕňa množstvo tepla, svetla a atmosférických zrážok, ktoré sú k dispozícii na stanovišti. Mikroklima predstavuje klímu vyvolanú blízkosťou aktívneho povrchu pôdy a rastlín. Z klimatických faktorov je významné svetelné a tepelné žiarenie. Atmosférické zrážky, vzdušná vlhkosť a vietor (Cibulková, 2003).

Optimálna ročná potreba tepla sa pohybuje v škále teplôt od 1800 do 3600 °C, pri ktorej je produktivita v trávnom ekosystéme najpriaznivejšia. Poloprírodné trávne porasty sú menej náročné na teploty. Ak sa v zime po odkrytí snehu dostanú rastliny do kontaktu so slnečnými lúčmi začína fotosyntéza. Preto čím nižšie sú priemerné teploty v našich klimatických oblastiach, tým väčší podiel z poľnohospodárskej pôdy zaberajú lúky a pasienky. Trávne porasty v posledných rokoch ohrozujú vyššie teploty. Trávy sú citlivé na zmeny teplôt, pretože majú plytkú koreňovú sústavu a nedokážu získať vodu z hlbších vrstiev pôdy (Novák, 2008).

Základným životným a najdôležitejším transportným faktorom je pre život organizmov voda. V nej sa rozpúšťajú rôzne živiny a predstavuje i transportné médium. Voda v pôde ovplyvňuje klíčenie semien, rast, biologickú aktivitu pôdy. Absorpcia vody rastlinou prebieha najmä cez koreňové vlásky a len málo cez listy. Pre rastliny vo voľnej prírode je dôležitý obsah vody v atmosfére v podobe vodnej pary, ktorá sa na zem dostáva vo forme zrážok. Zrážky sa vyskytujú v rôznych skupenstvách a v rôznom tvare. Rozoznávame vertikálne a horizontálne zrážky. Vertikálne sú dážď a sneh a horizontálne sú rosa a hmla. Aktuálna potreba vody nadzemnej fytohmoty trávnych porastov je závislá od rastovej fázy, od veku rastliny a od intenzity látkovej premeny. Časté kosenie, výška kosby a hnojenie ovplyvňujú potrebu vody. Väčšina trávnych porastov je závislá od atmosférických zrážok, trávniky môžeme umelo zavlažovať (Gajdošová, 1983).

Biotické faktory trávneho ekosystému

Biotické zložky v trávnom ekosystéme tvoria živé organizmy, pôsobiace ako producenti, konzumenti a rozkladači. Sú na seba viazané zdrojom výživy a energie, preto sú začlenené v potravinovom (trofickom) reťazci. Každý organizmus má vymedzené miesto a funkciu pri zabezpečovaní kolobehu látok a premeny energie.

Podľa toho či je potravinový reťazec viazaný na živú alebo mŕtvu fytomasu rozlišujeme jeho tri základné typy:

- **Pastevno-koristnícky reťazec** – vedie od producentov cez konzumentov rastlín k predátorom, živiaci sa živočíchmi. Začína od drobného polyfágneho hmyzu až po veľké bylinožravé cicavce. Na bylinožravce nadväzuje jedna až niekoľko trofických úrovní mäsožravcov. Na jednotlivých trofických úrovniach sa veľkosť tela živočíchov zväčšuje, avšak ich populačná hustota sa znižuje.
- **Parazitický reťazec** – vedie od hostiteľa ako základného zdroja potravy cez parazita k hyperparazitom. Veľkosť tela konzumentov sa znižuje, ale ich početnosť sa zväčšuje.
- **Rozkladný (detritový) reťazec** – je viazaný na mŕtvu materiál, vedie od odumretej rastlinnej alebo živočíšnej biomasy cez nekrofágy a saprofágy k mikroorganizmom, ktoré mŕtve telá rozkladajú, postupne mineralizujú a poskytujú živiny pre producentov. Veľkosť tela rozkladačov sa znižuje, avšak ich populačná hustota sa zväčšuje (Lichner et al., 1983).

Producenti

Producenti sú rastlinné organizmy obsahujúce chlorofyl. Patria k nim rastlinné druhy a ich spoločenstvá – makroflóra, ktorá sa nachádza nad pôdnym povrchom s koreňmi, rozprestierajúcimi sa v pôde a mikroflóra na povrchu rastlín a v pôdnom prostredí. Rastlinné druhy tvoria nadzemnú fytomasu a po kosbe reziduálnu časť (strnisko, zónu odnožovania) s vegetatívnymi orgánmi rozmnožovania a koreňovú fytomasu. V každej z týchto zložiek rozoznávame živú a fyziologicky aktívnu fytomasu, starinu a opad, ktorými sa časť rastlinnej fytomasy vracia do kolobehu minerálnych látok. Množstvo organickej fytomasy v mačine trávnych porastov je mnohonásobne väčšie ako pri plodinách na ornej pôde. Producenti výrazne ovplyvňujú ekosystém. Rastliny vo svojom organizme fotosyntézou vytvárajú z anorganických látok organické látky prostredníctvom chlorofylu, slnečnej energie a tepla, CO₂, vody a živín. Vytvorená nadzemná fytomasa je potom zdrojom potravy pre všetky heterotrofné organizmy čiže konzumentov (Novák, 2008).

Konzumenti

Konzumenti sú živočíšne (heterotrofné) organizmy a ich spoločenstvá – zoocenóza (fauna), ktorá sa vyskytuje na povrchu rastlín, pôdy a v pôdnom prostredí. Konzumujú organickú biomasu (rastlinnú fytomasu alebo živočíšnu zoomasu), ktorá slúži ako zdroj látok a energie. Živočíšne druhy od mikroorganizmov až po veľké bylinožravce využívajú energiu nahromadenú v rastlinách ako výživu, ktorú postupne premieňajú na teplo. Energia transformovaná zo Slnka do producentov, ktorú herbivory využívajú k životným procesom, prechádza po ich smrti v potravinovom reťazci do tel rozkladačov. Rozoznávame mikrokonzumentov a makrokonzumentov (Novák, 2008).

Potravinový reťazec je prenos látok a energie v toku energie z rastliny (producent) ako primárneho zdroja na organizmus konzumujúci a konzumovaný (konzument).

Rozkladači

Rozkladači (dekompozítori, deštruenti) sú mikrokonzumenti, teda organizmy, ktoré rozkladajú organickú biomasu, uvoľňujú z nej minerálne živiny, ktoré v kolobehu látok

využívajú producenti ako zdroj potravy. Edafón sa podieľa na rozklade organických látok v pôde, ktorý začína mechanickým drvením a drobením organických zvyškov a ich premiešaním s minerálnymi zložkami pôdy. Mechanické drobenie urýchľuje rozklad. Okrem mechanického vplyvu sa podstatná časť zooedafónu živí mŕtvou biomasou, v svojom tráviacom ústrojenstve ju enzymaticky štiepi, najmä celulózu, lignín, kreatín a chitín. V nadzemných častiach je hlavným zdrojom potravy živočíchov živá fytomasa zelených rastlín, v pôde naopak prevažne mŕtva biomas, z ktorej sa vytvára humus. Množstvo humusu v pôde závisí predovšetkým od zloženia, veku a hustoty vegetačného krytu. Mŕtva biomas predstavuje obrovský zdroj energie, ktorý sa postupne využíva v ďalších článkoch dekompozičného reťazca.

Rozkladači sú významnou zložkou trávnych ekosystémov, pretože 50 až 90 % nadzemnej primárnej produkcie a takmer celá podzemná primárna produkcia prechádza do rozkladného potravinového reťazca. Plnia si významnú hygienickú funkciu pri likvidácii mŕtvych živočíchov, rastlinného opadu a živočíšnych exkrementov. Rozkladajú zdroje organického materiálu, ku ktorým zaraďujeme nadzemnú rastlinnú fytomasu, podzemnú rastlinnú fytomasu, živočíšne materiály, mikrobiálne opady a humusové látky (Novák, 2008).

Vzťahy medzi prvkami ekosystému

Biotické a abiotické prvky (zložky) ekosystému predstavujú dynamický systém producentov, konzumentov a dekompozítorov a ich prostredia reprezentovaného abiotickými prvkami. Dynamizmus systému zabezpečujú početné obojstranné funkčné väzby medzi jednotlivými zložkami systému. Toto prepojenie, znamenajúce výmenu látok a energie zároveň umožňuje systému udržať sa v stave homeostázy (rovnováhy). Do istej miery je tento systém pomocou autoregulačných mechanizmov schopný kontrolovať svoj homeostatický stav. Vážnejším zásahom do systému (napr. silnou redukciou druhového zastúpenia porastu) dochádza k narušeniu väzieb medzi zložkami systému, ku zmene tokov energie a tým, v konečnom dôsledku k zhoršeniu funkcie ekosystému. Treba pripomenúť, že čím sa viac približuje ekosystém pôvodnému (prírodnému), tým je potrebné vynakladať menej energie na jeho udržanie, a tým má k dispozícii silnejšie kompenzačné mechanizmy pre prípad vychýlenia z rovnováhy.

Rozdiely medzi agroekosystémami na ornej pôde a trvalými trávnyimi porastami

Základné rozdiely medzi agroekosystémom na ornej pôde a trvalým trávnyim porastom uvádzame v tabuľke 2.

Tab. 2 Základné rozdiely medzi agroekosystémom na ornej pôde a TTP (vlastné spracovanie)

Agroekosystém na ornej pôde	Trvalý trávny porast
Nízka biodiverzita	Vysoká biodiverzita
Šľachtené odrody	Pôvodné druhy – ekotypy
Jednoročné (dvojročné) porasty	Viacročné až trváce porasty
Vysoká evaporácia	Nízka evaporácia
Zber úrody raz do roka	Zber úrody viackrát ročne
Vyššie riziko erózie	Nízke riziko erózie
Krytie pôdy len počas doby pestovania plodiny	Krytie pôdy počas celého roka
Antropogénny vplyv – intenzívny	Antropogénny vplyv – extenzívny
Dopad na životné prostredie – často negatívny (chemizácia, GMO)	Dopad na životné prostredie – skôr udržateľný
Ekologicky labilný ekosystém	Ekologicky stabilnejší ekosystém

V porovnaní s ostatnými poľnými plodinami môžeme pri trávnych porastoch uviesť niekoľko ďalších zásadných rozdielov, ktorými sa navzájom líšia:

- Sú schopné poskytnúť viacero úrod sušiny (organickej hmoty) do roka, v závislosti od počtu využití (kosby, spásacie cykly).
- Hospodárska úroda nie je tvorená iba jedným orgánom (koreň, hľuza, zrno), ale predstavuje časť biologickej úrody.
- Trávne porasty sú tvorené zväčša viacerými druhmi rastlín, čím vznikajú často zložité fytoocenózy.
- Sú to viacročné až mnohoročné, či trvalé porasty, v ktorých prevláda zväčša vegetatívny typ rozmnožovania.
- Sú charakteristické mohutne vyvinutým koreňovým systémom, ktorý je silným akceptorom asimilátov (sink), ale aj zdrojom energie pre ďalšiu rast. Koreňová sústava zohráva dôležitú mimoprodukčnú úlohu a je zároveň zdrojom organickej hmoty a minerálnych živín pre trávny porast.
- V trávnom poraste nachádzame jednak druhy fixujúce vzdušný dusík (bôbovité rastliny) a jednak druhy odkázané na jeho minerálne formy (trávy, byliny). V menšej časti druhov sa vyskytuje aj mykoríza.
- Z celkovej produkcie sušiny (vrátane koreňov) predstavuje hospodárska produkcia iba relatívne nízky podiel (10 – 20 %) a časť vyprodukovanej nadzemnej a podzemnej hmoty (aj minerálnych živín) sa vracia späť do kolobehu látok.
- Trávne porasty sú počas roka viackrát sporadicky, alebo pravidelne vystavené stresu defoliácie (kosením, alebo spásaním). Tento vplyv sa výrazne odráža aj vo fyziologických funkciách porastu.

2.1.5 Diverzita trávnych ekosystémov

Slovensko nemôže konkurovať bohatstvom flóry a fauny tropickým krajinám, avšak je to práve rozmanitosť ekosystémov, ktorá zvýrazňuje vysokú hodnotu územia z hľadiska biodiverzity. Členitá geografická poloha Slovenska v strede Európy a hranica medzi Karpatmi a Panónskou nížinou podmieňujú bohatstvo flóry a fauny. Na Slovensku bolo dosiaľ

opísaných viac ako 11 270 rastlinných druhov (vrátane rias a húb) a viac ako 28 800 živočíšnych druhov (spolu s bezstavovcami). Veľký význam má diverzita mikroorganizmov – neviditeľná zložka všetkých ekosystémov, bez ktorej by žiadny z nich nemohol existovať. V súčasnosti je registrovaných približne 4 600 druhov baktérií, ich celkový počet sa však odhaduje až na 40 000, siníc sa doteraz našlo 353 druhov. Trávny porast v trávnom ekosystéme je životným priestorom pre mnoho rastlinných a živočíšnych druhov. Sú prispôsobené ekologickým podmienkam (Novák, 2008).

Lúky a pasienky, najmä prírodné, patria medzi druhovo najbohatšie európske ekosystémy. Najmenej boli ovplyvnené alpínske a subalpínske lúky. Na poľnohospodárske účely sa využívajú poloprárodné trvalé trávne porasty. V agroekosystémoch sa na hospodárske účely pestuje viac ako 160 druhov rastlín, z toho ako krmoviny pestujeme okolo 40 druhov. Trávne ekosystémy sú zásobárňou genetických informácií uložených v genotypoch jednotlivých rastlín, živočíšnych druhov a mikroorganizmov. Zánik niektorého z druhov, ktoré sa formovali stovky, tisícky, ale aj milióny rokov, je pre ekosystém nenahraditeľný. Trávne ekosystémy ako systémy veľmi bohaté na druhy, rozširujú kolekciu okrem kultúrnych o divorastúce druhy a ich ekotypy z prírodných a poloprárodných spoločenstiev rastlín, ktoré zahŕňajú aj buriny (byliny), vyskytujúce sa v porastoch. Práve divorastúce formy môžu svojimi vlastnosťami prispieť k získaniu nových lepších vlastností pri šľachtení. Nové šľachtené odrody sú vysoko produkčné, ich výber treba usmerniť tak, aby zodpovedal ekologickým podmienkam rôznych regiónov.

Biologická diverzita (biologická rozmanitosť) zahŕňa bohatstvo rastlín, živočíchov, mikroorganizmov, génov, ktoré obsahujú. Biologická diverzita znamená variabilitu všetkých žijúcich organizmov v trávnom ekosystéme, je ovplyvňovaná nadmorskou výškou a z toho vyplývajúcou členitosťou územia, geologickými podmienkami, keď sa tu striedajú vápence a dolomity s granitmi, sopečnými horninami a flyšovými zónami až po spráše a viate piesky.

Rozlišujeme tri úrovne diverzity trávnych porastov: ekosystémovú, druhovú a genetickú.

Ekosystémová diverzita predstavuje rozmanitosť biotopov a na nich viazaných spoločenstiev živých organizmov v krajine. Rôznorodosť druhov vrátane diverzity ich genetických informácií, spoločenstiev a ekosystémov, treba chrániť predovšetkým na územiach, kde sa prirodzene vyvíjala a zachovala (in situ). Tam, kde prostredie neposkytuje dočasné alebo trvalé podmienky pre udržanie biodiverzity, treba chrániť a udržiavať rôznorodosť rastlín, živočíchov, mikroorganizmov a ich genetických informácií na lokalitách (ex situ). Tie slúžia na zachovanie životaschopných populácií pre znovu zavedenie na ich niekdajšie prirodzené stanovištia. Najvyššiu úroveň biodiverzity predstavuje rozmanitosť všetkých ekosystémov na poľnohospodárskej pôde (pasienkov, lúk, krajinných trávnikov, remízok, zamokrených miest atď.). Najnižšiu úroveň tvorí genetická rozmanitosť populácií v rámci druhov, daná množstvom rozmanitých foriem, určená jedinečnosťou, pestrosťou farieb, lepšou konkurenčnou schopnosťou v rámci druhu atď.

Na druhovej úrovni (druhovú diverzitu) sa vyjadruje biodiverzita ako počet a frekvencia rozličných druhov, t. j. druhové bohatstvo – počet druhov rozlíšených a zaznamenaných v rámci určitej taxonomickej skupiny a vymedzeného územia. Diferenciácia a speciácia (evolučný proces vzniku nových druhov) organizmov vytvárajú diverzitu druhov. Trávne porasty sú jedinečnou poľnohospodárskou kultúrou, kde možno nájsť spontánne bohatstvo a rozmanitosť genofondu. Rôzne lúčne typy majú však rozmanité druhové bohatstvo. Druhovú diverzitu rozhodne nerastie s produktivitou, čo dokazuje viacero prác. Na hnojených plochách dochádza v priebehu času k poklesu diverzity, zatiaľ čo nehnojené zostávajú v podstate bez zmeny. Novák (2009) uvádza, že minerálna výživa, aplikovaná k zvýšeniu produkčného efektu vedie na trávnych porastoch k morfolologickej a funkčnej monotónnosti (zjednodušenie floristického zloženia porastov). Trvalé trávne porasty svojou rôznorodosťou predstavujú

najvyššiu diverzitu rastlinných druhov na poľnohospodárskej pôde – na ploche 25 m² sa vyskytuje až 70 druhov vyšších cievnatých rastlín (Novák, 2009).

Genetická diverzita je súčet celkovej genetickej informácie obsiahnutej v génoch jedincov rastlín, živočíchov a mikroorganizmov. Genetická diverzita je založená na prírodnom výbere. Výberom sa adaptuje na lokálne, príp. meniace sa podmienky prostredia. Ak je nedostatok génov daného druhu v trávnom ekosystéme, môžu z genofondu populácie vypadnúť a v dôsledku selekcie navždy vymiznúť. Trávne porasty predstavujú najväčšiu diverzitu druhov a biotopov, ktorá zahŕňa genetickú variabilitu, dôležitú pre šľachtiteľské programy, potrebnú na udržanie a zlepšenie vlastností druhov využívaných v poľnohospodárstve (Novák, 2008).

2.1.6 Rastlinné druhy lúk a pasienkov

Z hospodárskeho hľadiska rozdeľuje Holúbek et al. (1997, 2007) rastlinné druhy trávnych porastov do troch skupín a to nasledovne:

- **Trávy,**
- **Lúčne a pasienkové leguminózy (d'atelinoviny),**
- **Lúčne a pasienkové byliny.**

2.1.6.1 Trávy a ich biologická charakteristika

V celej rastlinnej výrobe patria trávy medzi hospodársky najvýznamnejšiu botanickú čeľaď. Patria medzi ne druhy s rozdielnou trvácnosťou od jednoročných až po trváce. Významná je ich schopnosť vegetatívneho rozmnožovania a vytvárania husto zapojených porastov. Pevná kompaktná mašina umožňuje rozličné využitie aj ťažkou zberovou technikou a pasiením. Kvalita krmu pri optimálnom termíne využitia sa najviac približuje požiadavkám na racionálnu výživu hovädzieho dobytku. Dôležitá je ich ľahšia konzervovateľnosť silážovaním a sušením, aj výroba osiva je relatívne ľahká. Trávy obohacujú pôdu o veľké množstvo koreňovej organickej hmoty, zlepšujú jej štruktúru a úrodnosť. Majú rozdielne biologické vlastnosti, ekologické požiadavky, vyznačujú sa značnou prispôboivosťou pre výrobu krmu ale aj pre nepoľnohospodárske účely. Hlavný pestovateľský význam tráv spočíva v tvorbe primárnej produkcie, ktorá následne slúži ako objemový krmovinový zdroj pre živočíšnu výrobu. Popri produkčnom význame plnia trávne porasty aj funkcie mimoprodukčné – ekologické a environmentálne, ktoré sa realizujú hlavne cez ich koreňový systém (koreňovú biomasu) a zónu odnožovania.

Biologická charakteristika tráv

Trávy patria do skupiny krytosemenných rastlín (Magnoliidová vetva), medzi jednoklíčnolistové rastliny (monokotyledony). Typickými znakmi rastlín je tvorba listov s rovnobežnou žilnatinou, embryo s jedným klíčnym listom, stonky s roztrúsenými cievnymi zväzkami a adventívny koreňový systém. Trávy zaraďujeme do čeľade lipnicovitých (*Poaceae* Barnhart, tiež *Gramineae* Juss.). V našich podmienkach rastie približne 200 druhov tráv, z celkového svetového počtu viac ako 3 500 druhov. Na utváraní prírodných a poloprírodných spoločenstiev sa významne uplatňuje 30 – 40 druhov, z toho približne 15 má význam v poľnom krmovinárstve. Pri biologickej charakteristike tráv vychádzame z prác Mártonfi (2006) a Holúbek et al. (2007).

Plodom tráv je **zrno**, ktoré môže byť plevnaté – obalené kvetnými plevami (väčšina našich lúčnych tráv) a nahé (timotejka lúčna). Hmotnosť tisíc zŕn (HTZ) sa pohybuje od 0,1 do 4 g.

Trávy začínajú klíčiť pri dostatku vlhky a prítomnosti vzduchu už pri pomerne nízkej teplote (1 – 2 °C). Na klíčenie niektorých druhov veľmi dobre pôsobí svetlo. V takýchto podmienkach sa vplyvom enzymatickej činnosti sprístupňujú zásobné látky a zrno začína

klíčiť. Najprv semenné obaly prerazia prvotné (zárodočné) korene, ktoré zakotvia zrno v pôde a umožnia príjem vody a živín. V ďalšom vývoji rastliny sa vytvorí zo zrna prvotná pošva a prvý lístok. Po jeho objavení nastáva na báze pod vegetačným vrcholom intenzívna diferenciácia a vytvárajú sa tesne nad sebou uložené kolienka so zárodkami lístkov. Zhrubnutím kolienok vzniká **odnožovací uzol**. Zo spodnej strany odnožovacieho uzla vyrastajú prídavné (adventívne) korene, ktoré postupne preberajú funkciu odumierajúcich primárnych koreňov. Po vytvorení sekundárnych koreňov začínajú trávy odnožovať.

Koreňovú sústavu vyvinutých tráv tvoria jemné, značne rozkonárené adventívne korene, ktoré utvárajú veľmi hustú spleť v povrchovej vrstve pôdy – **mačinovú vrstvu**. Prevažná časť koreňovej hmoty (80 – 90 %) sa nachádza v hĺbke do 0,2 m. Husté prekorenenie mačinovej vrstvy a zvýšený obsah humusu podmieňujú vysokú retenčnú schopnosť pôd pod trávnyimi porastmi, ktorá zabraňuje vymývaniu živín do vodných zdrojov. Krajčovič, Ondrášek (2007) považujú trávnu mačinu za centrálnu zložku poloprirodného trávneho porastu, ktorá tvorí fyzické, morfológické, fyziologické a metabolické rozhranie medzi nadzmenou a podzemnou časťou biocenózy s významnými špecifickými vlastnosťami a funkciami pre nadzemnú i podzemnú biomasu. Maximálna hĺbka prenikania koreňov do pôdy je pri väčšine tráv 1 – 1,5 m, pri niektorých suchovzdornejších 2,5 – 3 m. Životnosť koreňov tráv je veľmi krátka. Obyčajne dosahuje 1 – 1,5 roka. Korene odnoží, ktoré prešli všetkými vývojovými štádiami, odumierajú. Nové odnože si formujú svoj vlastný koreňový systém.

Intenzita rastu koreňovej hmoty sa v priebehu vegetácie mení. Po vyklíčení a počas odnožovania je rast koreňovej hmoty najintenzívnejší. Relatívne dostatočná asimilačná plocha vytvára v procese fotosyntézy dostatok organických látok pre rast koreňov a kumuláciu rezerv. Vo fáze steblovania a klasenia vytvárané asimiláty nestačia kryť vysokú spotrebu na rast, dochádza k spomaleniu rastu koreňov. V období kvitnutia a dozrievania sa opäť zintenzívňuje rast koreňovej hmoty a ukladanie rezervných látok.

Osobitosťou koreňového systému tráv je **mykoríza** – symbióza tráv s hubami, ktoré sprístupňujú trávam dusík z organických väzieb. Niektoré majú schopnosť pútať atmosférický dusík. Asimilácia dusíka v našich podmienkach je nižšia v porovnaní s rizóbiami d'atelinovín a dosahuje približne 10 kg.ha⁻¹ za vegetačné obdobie.

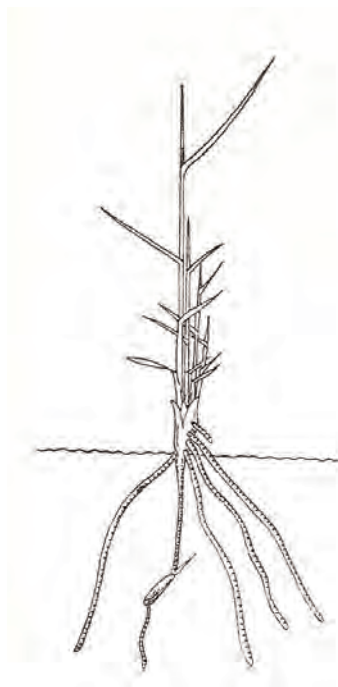
Neustálou tvorbou a odumieraním koreňov sa v pôde vytvára veľké množstvo organickej hmoty, ktorá ovplyvňuje pôdnu štruktúru. Koreňová hmota tráv sa vyznačuje širokým pomerom C : N (30 – 50 : 1). Jej mineralizácia prebieha pomaly a je dôležitým zdrojom pre tvorbu humusu. Husté prekorenenie mačinovej vrstvy, zvýšený obsah humusu a tým vytvorenie drobnohrudkovitej štruktúry podmieňuje vysokú retenciu vody v trávnych porastoch.

Odnožovanie tráv

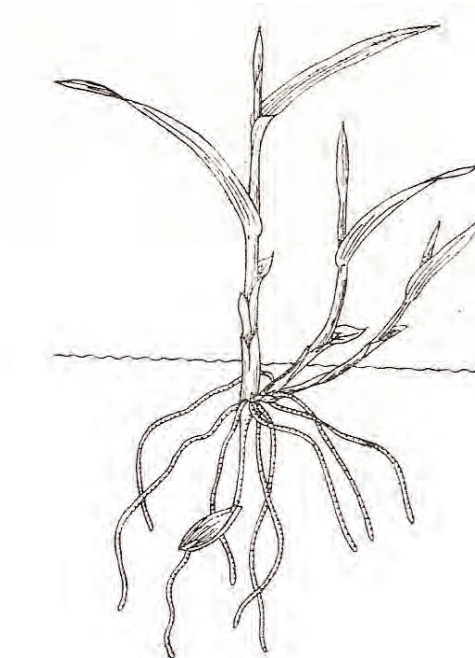
Holúbek et al. (2007), Krajčovič et al. (1968) uvádzajú, že nadzemné orgány tráv majú svoj základ, podobne ako sekundárne korene v odnožovacom uzle. V pazuchách primárnych listových pošiev sa nad kolienkom vytvárajú púčiky, z ktorých vyrastajú dcérske odnože. Ide o vegetatívny spôsob rozmnožovania a nazýva sa **odnožovanie**. Dcérske odnože sú spočiatku výživou odkázané na materskú rastlinu. Toto štádium trvá dovtedy, kým si nová odnož nevytvorí koreňový systém, schopný prijímať vodu a živiny z pôdy.

Rozlišujeme dva **spôsoby odnožovania** (obr. 9, 10):

- intravaginálne (vnútropošvové),
- extravaginálne (mimopošvové).



Obr. 9 Intravaginálne odnožovanie tráv



Obr. 10 Extravaginálne odnožovanie tráv

Pri intravaginálnom odnožovaní nové odnože vyrastajú rovnobežne s materskou odnožou vo vnútri pošvy. Obyčajne to spôsobuje vznik hustých trsov (kostrava ovčia, psica tuhá). Extravaginálne odnožovanie sa vyznačuje tým, že nové výhonky prerážajú listovú pošvu, v pazuchách ktorej vznikli a vyrastajú voľným oblúkom. Vytvárajú redšie, voľnejšie trsy. Niektoré druhy však môžu formovať hustejšie trsy v dôsledku toho, že výhonky hneď po prerazení pošvy začínajú rásť kolmo hore (ovsík obyčajný). Existujú prípady, keď spodné odnože vznikajú extravaginálne a vrchné intravaginálne.

Odnožovanie prebieha nepretržite od skorej jari do neskorej jesene s výnimkou obdobia veľkého sucha. Nedosahuje však rovnakú intenzitu počas celého vegetačného obdobia. Všeobecne pozorujeme pri trávach dve obdobia intenzívneho odnožovania: jarné a letno – jesenné. Intenzitu odnožovania ovplyvňuje dostatok vlhky, teplota (optimálna je 15 °C), výživa (hlavne dusíkom), častejšia frekvencia využívania porastu kosením, ale najmä pasením a intenzita žiarenia. Krátky deň podporuje odnožovanie. Odnožovanie tráv je veľmi dôležitá vlastnosť, od ktorej závisí hustota porastu a úrody krmu. Holúbek et al. (2007), Gáborčík Š., Gáborčík N. (s.a.), Krajčovič et al. (1968) a ďalší rozdeľujú travy podľa **charakteru rastu** na:

- **travy trsnaté**
 - hustotrsnaté,
 - riedkotrsnaté,
- **travy výbežkaté**
 - s podzemnými výbežkami (rizómy) – krátke,
 - dlhé,
 - s nadzemnými výbežkami (stolony).

Hustotrsnaté travy (obr. 11) vytvárajú ohraničené, kopčekovito nahustené trsy s veľkým počtom odnoží a listov, čo podmieňuje ich pružnosť a odolnosť k nepriaznivým poveternostným vplyvom. Odnožovací uzol majú uložený hlboko v trse. Nie sú však schopné vytvoriť uzavretý porast, ktorý by dokonale chránil pôdu pred eróziou. Prevažná väčšina hustotrsnatých tráv patrí medzi divorastúce, menej hodnotné, málo produkčné travy, ktoré

rastú na extenzívne využívaných a zanedbaných trávnych porastoch (psica tuhá, metlica trsnatá, kostrava ovčia, medúnok vlnatý, kavyľ vlásokovitý, bezkolenec belasý).

Riedkotrsnaté trávy (obr. 12) sa priestorovo rýchlejšie rozrastajú a vytvárajú uzavretejší porast v porovnaní s hustotrsnatými trávami. Platí to najmä pri väčšom počte využívání počas vegetačného obdobia, a tým aj tvorbe väčšieho počtu odnoží v trse. Do tejto skupiny patrí väčšina hospodársky využívaných druhov (kostrava lúčna, reznáčka laločnatá, timotejka lúčna, mätonoh trváci, mätonoh mnohokvetý, ovsík obyčajný, trojštet žltkastý, hrebienka obyčajná, traslica prostredná, tomka voňavá a iné).



Obr. 11 Hustotrsnaté trávy



Obr. 12 Riedkotrsnaté trávy

Výbežkaté trávy tvoria spolu s riedkotrsnatými trávami dobre zapojený porast. Pomocou výbežkov prerastajú mačinu a sú schopné vyplniť prázdne miesta v poraste a preto ich považujeme za najdynamickejšiu zložku trávneho porastu. Majú veľkú schopnosť vegetatívneho rozmnožovania. Z krmovinárskeho hľadiska sú cenné trávy s podzemnými výbežkami.

Trávy s podzemnými výbežkami (obr. 13) vytvárajú v hĺbke 5 – 10 mm pod povrchom pôdy rizómy, ktoré v uzloch zakoreňujú, tvoria odnože alebo sa rozkonárujú. Rizómy môžu byť krátke (5 – 100 mm dlhé) a dlhé (0,2 – 1 m, niekedy aj viac). Krátkovýbežkaté druhy tvoria prechod medzi riedkotrsnatými a výbežkatými druhmi. Trsy zaberajú väčšie často nepravidelné plochy. Do tejto skupiny patria napr. psiarka lúčna, kostrava červená, kostrava trst'ovníkovitá. Medzi druhy s dlhými podzemnými výbežkami zaradíme z kultúrnych druhov lipnicu lúčnu, psinček výbežkatý, psinček obrovský, stoklas bezbranný, stoklas bezost'ový.

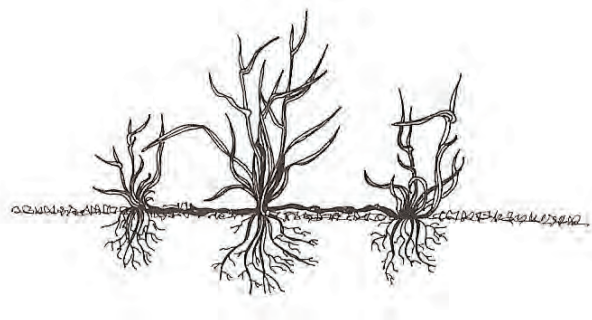
Trávy s nadzemnými výbežkami (obr. 14) vytvárajú na povrchu pôdy hustú sieť stolonov, ktorou potláčajú ostatné hodnotné druhy a preto sú v poraste nežiaduce. Stolony v uzloch zakoreňujú, rozkonárujú sa a vytvárajú odnože. Zakoreňujú veľmi plytko a preto sú v suchších podmienkach málo úrodné. Vo vlhkých obdobiach zase hustá spleť stolonov vytvára izolačnú vrstvu brániacu odparu, čo spôsobuje prevlhčenie pôdy. Z týchto dôvodov sú

okrem lipnice obyčajnej, ktorá má kvalitný krm, považované za menej cenné. V zahraničí sa niektoré z nich využívajú v trávnikárstve (psinček poplázový, psinček psí, prstnatec obyčajný).

Každá z uvedených skupín má svoje špecifické miesto pri tvorbe lúčno-pasienkových porastov (Krajčovič et al., 1968). Vyššia intenzita využívania porastu kosením a najmä pasením podporuje odnožovanie tráv a zvyšuje hustotu porastu. Veľká odnožovacia schopnosť tráv im umožňuje rýchle utvárať husto zapojenú mačinu a porast, zaplňovať uvoľnené priestory po odumretých jedincoch, rýchle regenerovať po rôznom poškodení a pod. Trávna mačina je najúčinnnejšia ochrana pôdy proti erózii.



Obr. 13 Trávy s podzemnými výbežkami



Obr. 14 Trávy s nadzemnými výbežkami

Nadzemné orgány tráv

Základnou morfológickou jednotkou je odnož (výhonok). V priebehu odnožovania, vplyvom prostredia, vznikajú dva základné typy odnoží: vegetatívne a generatívne.

Vegetatívne odnože (sterilné) sú tie, pri ktorých sa nediferencoval vegetačný vrchol na základ súkvetia. Preto nikdy nedorastajú do kvetu, sú obyčajne skrátene a bohato olistené, takže vytvárajú veľkú asimilačnú plochu a preberajú funkciu pomocných orgánov materskej odnože formujúcej generatívne orgány. Pri niektorých druhoch (kostrava červená, lipnica lúčna) úplne prevládajú a zabezpečujú vegetatívne rozmnožovanie. Ak sú vhodné podmienky môžu skrátene vegetatívne odnože vytvoriť steblá. Hovoríme im **steblové vegetatívne odnože**. Vegetačný vrchol sa nediferencuje na súkvetie. Sú bohato olistené, listy neodumierajú tak rýchlo ako pri generatívnych odnožiach a preto sú z krmovinárskeho hľadiska veľmi cenené.

Generatívne odnože (fertilné) majú vegetačný vrchol diferencovaný na základ súkvetia. Sú schopné dorásť do kvetu a vytvoriť zrnko. Sú menej olistené a v dôsledku presunu asimilátov na tvorbu generatívnych orgánov spodné listy už od fázy klasenia odumierajú a ani prírastok listov na vegetatívnych odnožiach nestačí kompenzovať úbytok listov na rastline. Prechodom odnože do generatívnej fázy končí je individuálny život, bez ohľadu na to či sa ponechá dozrieť na semeno, alebo sa skosí resp. spasia v skorších vývojových štádiách. Generatívne odnože sa veľkou mierou podieľajú na úrode, ich výživná hodnota je však nižšia (menšie olistenie).

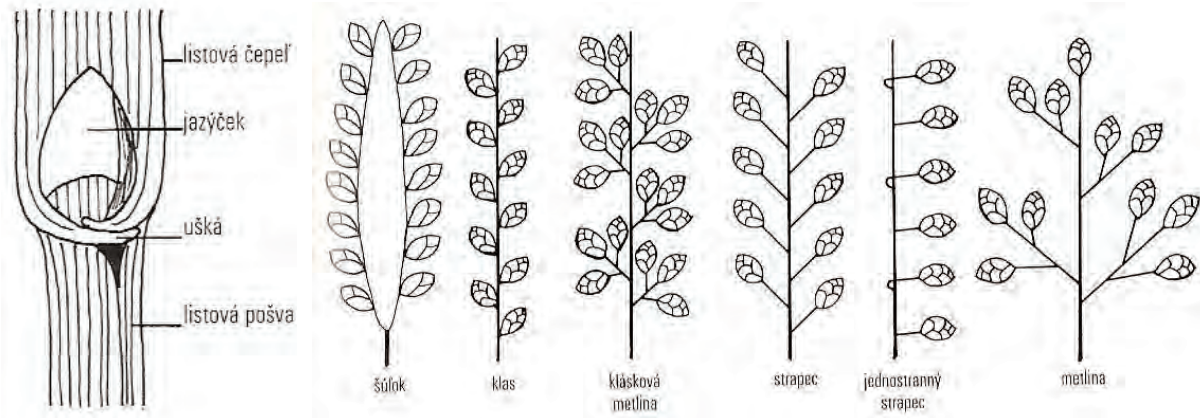
Steblá tráv sú duté, v priereze okrúhle alebo oválne, kolienkami rozdelené na jednotlivé internódiá.

Listy tráv sú tenké čiarkovité s rovnobežnou žilnatinou. Skladajú sa z **pošvy** a **čepele**. Na prechode listovej pošvy do listovej čepele môže vyrastať blanitý **jazyček**, resp. veniec chlpkov. Pri niektorých druhoch aj výrastky rôznej veľkosti – **ušká** (obr. 15). Vysoký podiel listov zvyšuje kvalitu krmu.

Krmné trávy vytvárajú nasledovné typy **súkvetia** (obr. 16):

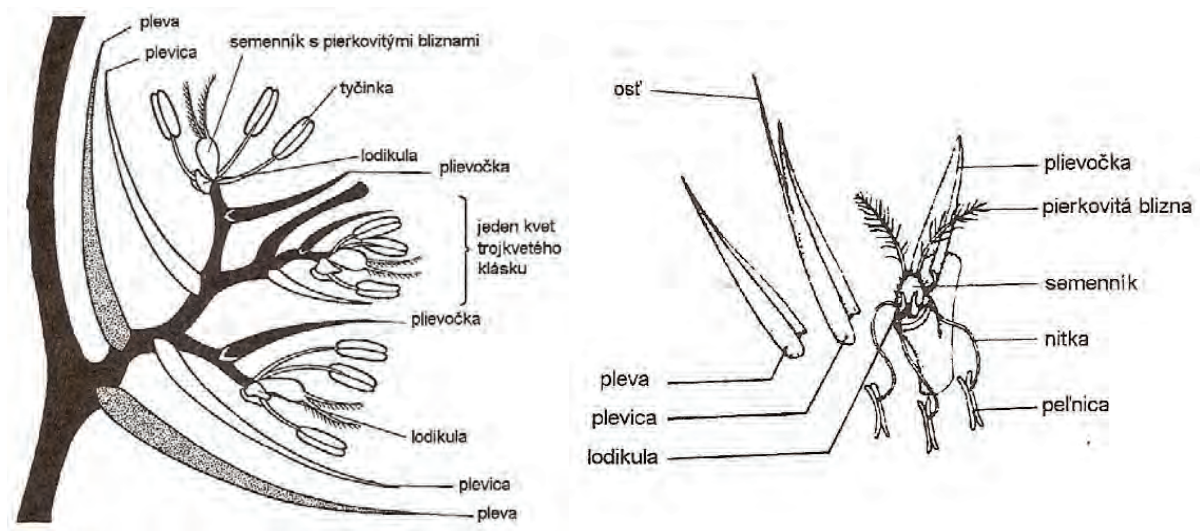
- šúľok,

- klas,
- klásková metlina,
- stravec,
- jednostranný stravec,
- metlina.



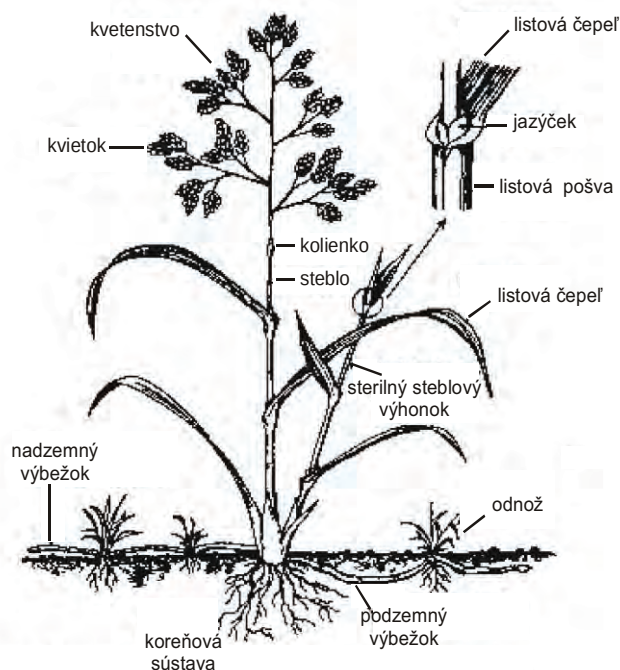
Obr. 15 Stavba listu tráv Obr. 16 Súkvetia tráv

Základom súkvetia je **klások** (obr. 17).



Obr. 17 Stavba klásku a kvetu tráv

Klásky môžu byť **jednokveté** alebo **viackveté**. Kvietky vo viackvetom klásku sú pospájané **kláskovým vretenom**. Kvietky sú tvorené **plevicou** a **plievočkou** medzi ktorými sa nachádzajú generatívne orgány – **tyčinky** (tvorené nitkou a peľnicou) a **piestik** (semenník s perovitou bliznou), Holúbek et al. (2007). Stavbu tráv dokumentuje obr. 18.



Obr. 18 Schéma trávy

Podzemná a nadzemná biomasa trávnych porastov a jej vertikálne usporiadanie

Vertikálne usporiadanie trávnej biomasy (podzemná a nadzemná biomasa) ilustruje obr. 19.



Obr. 19 Vertikálne usporiadanie trávnej biomasy a trávna mačina

Podzemná biomasa trávnych porastov je významnou súčasťou ekosystému po stránke funkčnej i štrukturálnej. Tvorená je predovšetkým bohatými zväzkovitými koreňmi tráv, koreňmi rôznych typov bylín, hľuzami i cibulami, a to v tak bohatej miere, že poľnohospodárska prax označuje často trávne porasty ako **mačinový fond**.

Podzemná biomasa trávnych porastov je využívaná k obnove pôdnej štruktúry a úrodnosti a pre prevádzku trávnych ekosystémov znamená jeden z kľúčových elementov. Podzemná biomasa je súčasťou biologickej úrody, ktorej tvorí podstatný podiel (niekedy až 50 – 70 %, na jar i 90 %). Podzemné orgány, ako celok žijú veľa rokov, i keď životnosť jednotlivých štrukturálnych jednotiek je veľmi rozdielna – najkratšia je u koreňových vrcholov (rádovo dni až týždne), krátkoveké koreňky žijú asi pol roka a dlhoveké rok. Prekorenenie pôdneho profilu býva najväčšie vo vrchných vrstvách (0 – 100 mm) so sústredením približne 90 %

koreňovej biomasy. Niektoré štúdie však dokladajú prítomnosť koreňov tráv až v hĺbkach 1,20 – 1,40 m (psiarka lúčna, ovsík obyčajný).

Množstvo a vertikálne usporiadanie podzemnej biomasy kolíše podľa typu lúky, pôdneho profilu, zásobou vody a živinami, na hnojených kultúrnych lúkach sa sušina podzemnej biomasy pohybuje od 650 do 1100 g.m⁻², na nehnojených lúkach od 1550 do 2600 g.m⁻². So zvyšovaním vlhkosti stúpa množstvo podzemnej biomasy a vplyvom hnojenia sa jej množstvo naopak redukuje. Vertikálne rozloženie podzemných orgánov nie je rovnomerné, ale s hĺbkou sa ich množstvo znižuje. Najnižšia vrstva býva kvantitatívne nevýznamná, ale podieľa sa značnou mierou na čerpaní živín z hlbších vrstiev a na biochemických kolobehoch (Jančovič, 1999, Jančovič, 2006).

Nadzemná biomasa trávnych porastov vyplňa priestor fylosféry svojimi asimilačnými a reprodukčnými orgánmi, z ktorých určité časti tvoria mechanické a vodivé pletivá. Tieto orgány môžu byť plne vitálne, ale i odumierajúce a odumreté. Pokiaľ si zachovávajú svoj tvar a spojenie s rastlinou, nazývajú sa starinou a po oddelení od rastliny prechádzajú do opadu. Usporiadanie nadzemnej biomasy v priestore je závislé na hustote a druhovej skladbe porastu, na jeho fenofáze, výžive i zásobení vodou.

V nadzemnej biomase je podiel listov, bylí i generatívnych orgánov rozdielny. Porasty prevažne zložené z vysokostebelných tráv majú rozloženie biomasy v celom profile vyrovnané, tam, kde dominujú nízke trsnaté travy alebo byliny, charakter rozvrstvenia prevažuje v spodných partiách. Generatívne orgány tráv temer výhradne zaujímajú najvyššie poschodia porastu, v biomase spodných poschodí prevládajú byle.

Druhovú pestrosť trávnych orgánov vedie k značnej rozmanitosti látkového zloženia. Krmovinársky sa hodnotí obsah dusíkatých látok (NL), ktorý kolíše podľa druhov, vývojového štádia, výživy porastu a poveternostných podmienok. Kultúrne travy vo vegetatívnom štádiu obsahujú 150 až 200 g.kg⁻¹, v štádiu kvitnutia 80 až 100 g.kg⁻¹, pri dozrievaní semien 60 až 70 g.kg⁻¹ NL v sušine. Leguminózy (ďatelina plazivá, ďatelina lúčna) vo vegetatívnej fáze 260 až 280 g.kg⁻¹, v plnom kvitnutí 160 až 200 g.kg⁻¹, v štádiu semennej zrelosti okolo 140 g.kg⁻¹. Podobne sú premenlivé i hydrolyzovateľné glycidy. Rozdiely sú na úrovni druhov, ontogenetické, ekologické i ročníkové. Na začiatku kvitnutia obsahovali kultúrne travy 70 až 110 g.kg⁻¹ glycidov, leguminózy 60 až 130 g.kg⁻¹. V podzemných orgánoch sú koncentrácie nižšie, ale vzhľadom na ich veľkú biomasu tvoria bohatú rezervu bielkovín a glycidov pre porast i pre ďalšie trofické hladiny.

Rovnako kolíše i obsah vlákniny podľa druhov a orgánov rastlín, súvisí s vývojovým štádiom, poveternostnými podmienkami i stanovišťom. U tráv sa obsah vlákniny pohybuje od 160 do 280 g.kg⁻¹ v sušine podľa jednotlivých orgánov, u leguminóz od 90 do 260 g.kg⁻¹. Obsah rozličných lipidov v lúčnych rastlinách kolíše medzi 30 až 100 g.kg⁻¹ sušiny. V lúčnych fytoenózach bolo zistené významné zastúpenie druhov obsahujúcich účinné látky typu trieslovín, glykozidov, silíc, alkaloidov (sekundárne metabolity). Na polokultúrnych mezofytných lúkach to bolo 95 % (zo študovaných 66 druhov), na pasienkoch 71 % (z 24 druhov). Táto biochemická pestrosť je vlastná iba poloprirodným a pôvodným lúkam s veľkou druhovou diverzitou a má prevažne pozitívny dietetický význam (Jančovič, 2006).

Úrody na trvalých trávnych porastoch v SR za posledných viac ako 40 rokov zaznamenali len málo výrazný vzostup. Na lúčnych porastoch sa pohybujú na úrovni 2,05 – 2,53 t.ha⁻¹, pri pasienkoch približne 1,13 – 1,21 t.ha⁻¹ v sene (Holúbek, Kuzma, 2009).

Biológia trávnej mačiny

Lúčne a pasienkové rastliny pretrvávajú v porastoch mnoho rokov pomocou rozmanitých orgánov v zemi i na povrchu pôdy. Tieto orgány spolu s veľkým množstvom koreňov a odumretými zvyškami viažu pôdu a vytvárajú pružnú nerozpadavú vrstvu – **mačinu**, ktorá sa svojou biológiou podstatne odlišuje od biológie ornice a predstavuje vlastne základ života

trávneho porastu. Mačina je teda vrchná vrstva pôdy, ktorá sa dá spravidla odlúpnúť od ostatnej pôdy (obr. 19).

Život mačiny je zložitý, pre veľkú variabilitu stanovištných podmienok je doteraz len čiastočne preskúmaný. Tieto podmienky vytvárajú osobitné vzťahy medzi anorganickou zložkou, rastlinami a mikro i makroedafónom. Mačina sa skladá:

- z anorganického podielu, ktorý zastupujú zemité častice a minerálne látky, voda viazaná i voľná a plynná zložka, charakteristická najmä väčšou koncentráciou CO₂,
- z organickej hmoty (biomasy), do ktorej zahŕňame orgány vegetatívneho rozmnožovania, koreňovú sústavu, klíčky i semená rastlín, mikroflóru, mikrofaunu a makrofaunu,
- z mŕtvej hmoty, ktorá vznikla odumieraním rastlín a živočíchov a je v rozličnom stupni rozkladu a mineralizácie.

Aj napriek tomu, že sa mačina každý rok neorie, je v nej pri správnom využívaní veľmi dobrý pomer medzi pôdnou substanciou a obsahom vzduchu i vody. Vplyvom biologickej činnosti v mačine sa zlepšuje pôdna štruktúra a tým vytváranie voľných priestorov na výmenu plynov alebo vody (Lichner et al., 1983; Jančovič, 2006).

Rozdelenie tráv podľa hospodárskeho významu

Z hľadiska hospodárskeho významu rozdeľujeme trávy do troch skupín (Lichner, Klesnil, Halva 1983, Holúbek, Jančovič et al. 2001, Holúbek et al. 2007). Zaradenie do jednotlivých skupín je ovplyvňované nielen výškou produkcie a kvalitou získaného krmu, ale aj ťažkosťami pri výrobe semena a pri samotnom vysievaní (zlá sypateľnosť). Trávy z hľadiska ich využitia a hospodárskeho významu rozdeľujeme na:

- **Základné trávy (základné krmné trávy)** – patria k nim tie druhy tráv, ktoré majú široké uplatnenie ako základné komponenty do krátkodobých, dočasných i trvácich porastov. Sú to trávy s vysokou produkciou fytomasy, poskytujú kvalitný krm a majú relatívne ľahkú výrobu osiva. Osivo sa ľahko vysieva. Medzi základné trávy zaraďujeme: mätonoh mnohokvetý (*Lolium multiflorum*), mätonoh jednoročný, mätonoh trváci (*Lolium perenne*), reznáčka laločnatá (*Dactylis glomerata*), kostrava lúčna (*Festuca pratensis*) a timotejka lúčna (*Phleum pratense*).
- **Doplňkové trávy** – používajú sa pri zakladaní trvácich porastov, alebo tam, kde stanovištné podmienky nie sú vhodné pre zaradenie základných druhov tráv. Do tejto skupiny patria trávy s nižšou úrodnosťou a horšou kvalitou, napríklad: ovsík obyčajný (*Arrhenatherum elatius*), trojštet žltkastý (*Trisetum flavescens*), psiarka lúčna (*Alopecurus pratensis*), lipnica lúčna (*Poa pratensis*), kostrava trst'ovníkovitá (*Festuca arundinacea*), kostrava červená (*Festuca rubra*), psinček výbežkatý (*Agrostis stolonifera*), stoklas bezbranný (*Bromus inermis*).
- **Trávy pre špeciálne účely** – uplatňujú sa mimo krmovinárskej praxe. Používajú sa najmä v trávnikárstve na ozelenenie rôznych plôch. Patria sem trávnikové odrody tráv a celý sortiment okrasných tráv (podrobné informácie uvádzame v kapitole 2.2 Trávniky a okrasné trávy ako súčasť vegetácie v urbánnej krajine).

2.1.6.1.1 Základné krmné trávy

Mätonoh mnohokvetý (*Lolium multiflorum* Lamk.)

Pochádza z oblasti Stredozemného mora a Prednej Ázie a patrí medzi naše najdôležitejšie intenzívne pestované krmné trávy (Holúbek et al., 2007), obr. 20.

Biologická charakteristika

Mätonoh mnohokvetý je jedno- až dvojročná riedkotrsnatá tráva. Po zasiatí sa vyvíja veľmi rýchlo. Na jar veľmi rýchlo narastá. Generatívne výhonky dorastajúce do výšky 0,3 – 1,0 m vytvára počas vegetačnej sezóny do každého kosného alebo pasienkového využitia.

Ekologické nároky

Vyžaduje hlinité až hlinito piesočnaté, priepustné, dobre prevzdušnené pôdy s dostatkom vlhky a živín. Najviac mu vyhovujú na živiny bohaté hlinité pôdy vo vlhkejších oblastiach. Veľmi dobre reaguje na závlahu a na vysoké dávky dusíka ($170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Neznáša drsné zimy, holomrazy ani dlhotrvajúcu snehovú prikrývku.

Krmovinársky význam

V priaznivých podmienkach a pri intenzívnom pestovaní dáva v 3 – 4 kosbách vysoké úrody ($8 - 15 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ sušiny) kvalitného krmu. V závlahových podmienkach aj viac. Produkčný potenciál sa najlepšie využije pri neskorej letnej sejbe (koncom augusta). Porasty vysiate na jar dávajú v úžitkovom roku len 70 – 80 % úrody v porovnaní s porastami siatymi na jeseň. Veľmi jemné pletivá listov a mäkké steblá umožňujú vysokú stráviteľnosť krmu aj po vyklasení. Vysoký obsah sacharidov v rastline umožňuje ľahkú silážovateľnosť. Mätonoh mnohokvetý pestujeme v monokultúre ako hlavnú plodinu a tiež v miešankách. Využíva sa aj na prísevy do preriednutých porastov d'atelinovín. Pre nízku trvácnosť sa nepoužíva do trváciach (viacročných) porastov.

Mätonoh jednoročný (*Lolium multiflorum* Lamk. var. *westerwoldicum* Wittm.)

Jednoročnou formou mätonohu mnohokvetého je **mätonoh jednoročný** (*Lolium multiflorum* Lamk. var. *westerwoldicum* Wittm.). Botanická charakteristika je rovnaká ako pri mätonohu mnohokvetom, líši sa iba rýchlosťou rastu a trvácnosťou. Po skorej jarnej sejbe nasleduje prvá kosba už za 10 – 12 týždňov. Kosí sa 3 – 4 krát za rok, v závlahových podmienkach až 5 krát. Do ďalšieho roka prezimuje iba 10 – 20 % jedincov, v prípade miernej zimy 30 – 50 %.

Krmovinársky význam

Pestuje sa v monokultúre, alebo sa používa ako náhrada za vyzimované viacročné krmoviny, na vylepšenie preriednutých d'atelinovín v poslednom roku pestovania, ako krycia plodina pre podsevy alebo strnisková plodina pre jesenné spásanie. Obe formy z hľadiska využitia sa označujú ako „silážne trávy“.

Mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.)

Je jednou z najstarších kultúrne využívaných tráv. V prímorských krajinách mierneho pásma patrí medzi najcennejšie a najviac vysievané trávy (obr. 21).

Biologická charakteristika

Je to riedkotrsnatá tráva nižšieho vzrastu s veľmi rýchlym vývojom po zasiatí. Pasienkové využitie zvyšuje jeho konkurenčnú schopnosť a predlžuje aj trvácnosť, stáva sa takmer trváci. Kosením sa trvácnosť znižuje na 2 – 3 roky. V roku sejby neklasí, v ďalších rokoch vytvára generatívne odnože prevažne do prvého využitia, v ďalších len zriedkavo. Naše odrody sú poloskoré, po zbere rýchlo dorastá.

Ekologické nároky

Najlepšie sa mu darí na vlhších stanovištiach s miernymi zimami. Neznáša dlhotrvajúcu snehovú prikrývku (náchylnosť na plesň snežnú), ani holomrazy. Vyžaduje ílovito – hlinité pôdy bohaté na ľahko prístupné živiny s utuženým povrchom pôdy.

Krmovinársky význam

Pri dostatku vlhky a intenzívnej výžive sa dosahujú úrody na úrovni $8 - 12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ sušiny. Do začiatku steblovania je krm vysokej kvality, ľahko stráviteľný, s nízkym obsahom vlákniny ($200 - 220 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ sušiny). Veľmi dobre znáša utláčanie a preto sa uplatňuje hlavne ako komponent v pasienkových porastoch spolu s d'atelinou plazivou.

Okrem poľnohospodárskeho využitia má mätonoh trváci široké uplatnenie aj ako jeden zo základných druhov využívaných v trávnikárstve.



Obr. 20 Mätonoh mnohokvetý (*Lolium multiflorum* Lamk.)



Obr. 21 Mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.)

Kostrava lúčna (*Festuca pratensis* Huds.)

Kostrava lúčna je považovaná za univerzálnu trávnu s veľkou adaptabilitou na ekologické podmienky stanovišťa (obr. 22).

Biologická charakteristika

Je to stredne vysoká až vysoká riedkotrsnatá tráva ozimného charakteru. Po zasiatí má stredne rýchly vývoj, plnú produkciu dosahuje v druhom úžitkovom roku. Trvácnosť je závislá od intenzity pestovania a pohybuje sa v rozpätí 5 – 10 rokov. Patrí medzi stredne skoré trávy. V miešankách má vyvážené konkurenčnú schopnosť, sama nie je potláčaná a nepotláča ani iné komponenty. znáša viackosnosť a ušľapávanie a po využití dobre dorastá.

Ekologické nároky

Darí sa jej na všetkých druhoch pôd okrem extrémne ľahkých a suchých pôd. Neznáša výsušné stanovišťa s nedostatkom vlhky. Veľmi dobré úrody dáva v širokom rozpätí pH od 4,5 – 8,0, s optimom na slabo kyslých až neutrálnych pôdach. Prednosťou je vysoká otužilosť a odolnosť voči drsným podmienkam. Toleruje mierne zatienenie krycou plodinou.

Krmovinársky význam

Patrí ku stredne úrodným trávam s úrodami okolo 10 t.ha⁻¹ sušiny. Kvalitou ju zaradíme hneď za mätonohy. Uplatňuje sa ako stabilný druh v krátkodobých a dočasných miešankách. Ako nosný komponent je vhodná do pasienkových miešaniek v drsných horských oblastiach, kde sa nedarí mätonohu trvácemu.

Reznačka laločnáta (*Dactylis glomerata* L.)

Pochádza z oblasti Stredozemného mora. Prednosťou pestovania na ornej pôde sú vysoké a stabilné úrody (obr. 23).

Biologická charakteristika

Je to vysoká riedkotrsnatá tráva. Má mohutný koreňový systém prenikajúci do hĺbky 1 – 1,5 m. Po zasiatí sa vyvíja stredne rýchlo a plnú produkčnú schopnosť dosahuje už v druhom úžitkovom roku. V poraste vydrží 6 – 10 rokov. Na jar a po využití rýchlo dorastá. Má vysokú konkurenčnú schopnosť, ktorá ešte po hnojení dusíkom výrazne narastá. Patrí medzi trávy ozimného charakteru.

Ekologické nároky

Vyhovujú jej suchšie piesočnato-hlinité až vlhkejšie ílovito-hlinité pôdy. Je veľmi odolná voči suchu, neznáša trvalejšie zamokrenie stanovišťa. Je citlivá na mráz (najmä semenné porasty), poškodené odnože však rýchlo obnovuje. Reznačka laločnáta má vysoké požiadavky na živiny, najmä na dusík.

Krmovinársky význam

Pri intenzívnom pestovaní poskytuje úrody 10 – 14 t.ha⁻¹ sušiny. Využíva sa na výrobu sena, zavädnutej siláže a pasením. V priebehu vegetačnej sezóny sa trikrát kosí, v závlahových podmienkach aj štyrikrát. Spásat' sa môže v 4 – 5 pasienkových cykloch. Kvalita včas zberaného krmu (v termíne na začiatku metania rastlín) v prvom využití je výborná. Po prekročení optimálneho termínu zberu klesá kvalita krmu rýchlejšie ako pri ostatných druhoch, preto vyžaduje zvýšenú pozornosť pri určovaní termínu využívania. Dobre znáša viackosnosť. V ďalších využitíach, vzhľadom na ozimný charakter, termín zberu nie je taký úzky. Okrem vplyvu na kvalitu skorý zber výrazne podporuje aj odnožovanie rastlín.



Obr. 22 Kostrava lúčna (*Festuca pratensis* Huds.) Obr. 23 Reznačka laločnáta (*Dactylis glomerata* L.)

Timotejka lúčna (*Phleum pratense* L.)

Patrí medzi najstaršie pestované trávy a je cennou krmnou trávou intenzívneho krmovinárstva (obr. 24).

Biologické vlastnosti

Je to vysoká riedkotrsnatá tráva s mohutným, ale plytkým koreňovým systémom. Po zasiatí sa vyvíja rýchlo a už v druhom roku poskytuje plné úrody. Zaráďujeme ju medzi trávy jarného charakteru. Na jar pomerne skoro narastá, metá však až v júni. Má vyváženú konkurenčnú schopnosť. Patrí medzi stredne trváce až trváce druhy.

Ekologické nároky

Pestuje sa hlavne v humídnejších zemiakarských a horských oblastiach, kde je aj počas leta vysoká relatívna vlhkosť vzduchu. Z tohto dôvodu sa jej nedarí v nížinách ani pri zavlažovaní. Vyžaduje si pôdy bohaté na živiny. Dobre znáša snehovú prikrývku aj holomrazy.

Krmovinársky význam

Pri intenzívnom hnojení patrí v horskej a zemiakarskej oblasti medzi najproduktívnejšie druhy. Citlivo reaguje na časté využívanie, preto sa odporúča využívať 2 – 3 kosbami a nie pasením. Kosiť sa má na začiatku metania, kedy získaný krm dosahuje najvyššiu kvalitu. Timotejka lúčna je dôležitým komponentom v miešanke s d'atelinou lúčnou, s ktorou má zladený rastový rytmus.

2.1.6.1.2 Doplnkové trávy

Psiarka lúčna (*Alopecurus pratensis* L.)

Biologická charakteristika

Je vysoká krátko výbežkatá tráva, prevažne ozimného charakteru (obr. 25). Po zasiatí sa vyvíja pomaly, plnú produkčnú schopnosť dosahuje od 3. až 4. roku pestovania. Patrí medzi naše najskoršie trávy. Je trvácim druhom.

Ekologické nároky

Psiarka lúčna patrí medzi naše najotuzilejšie trávy. Z hľadiska nárokov na vlahu jej vyhovujú vlhké, prípadne aj zaplavované lúky. Na suchších stanovištiach sa rozširuje iba po intenzívnom dusíkatom hnojení. Na živiny je veľmi náročná, pri ich nedostatku zostáva v sterilnom stave. Najlepšie sa jej darí na ťažších ílovitých pôdach. Neznáša prísušky.

Krmovinársky význam

Produkuje vysoké úrody (10 – 14 t.ha⁻¹ sušiny) veľmi kvalitného krmu. Uplatňuje sa ako dominantný komponent do trvácich lúčnych porastov na vlhších stanovištiach.



Obr. 24 Timotejka lúčna (*Phleum pratense* L.) Obr. 25 Psiarka lúčna (*Alopecurus pratensis* L.)

Ovsík obyčajný (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv.)

Biologická charakteristika

Patrí medzi naše najvyššie trávy (obr. 26). Je to tráva riedkotrsnatá, vytvárajúca mohutné trsy. Má mohutný koreňový systém. Vývoj má pomerne rýchly, plnú produkciu dáva už od prvého až druhého roka. Trvácnosť je stredná, po 3. roku úrody rýchlo klesajú a v 5. roku z porastov vypadáva. Ovsík obyčajný je trávou prevažne jarného charakteru. Na jar sa vyznačuje veľmi rýchlym rastom. Neznáša ušľapávanie pasúcim sa dobytkom, ani časté využívanie.

Ekologické nároky

V porovnaní s inými trávami má užšiu stanovištnú amplitúdu. Neznáša drsné klimatické podmienky vyšších polôh. Vyžaduje suchšie a teplejšie polohy s dobrou zásobou živín. Náročný je na vápnik. Dobré znáša zatienenie. V posledných rokoch v súvislosti s globálnym otepľovaním, ale najmä opúšťaním lúk v stredných polohách sa výrazne rozširuje, dokonca sa stáva jedným z inváznych trávnych druhov aj vo vyšších polohách na výslnných svahoch.

Krmovinársky význam

Pri vyšších dávkach živín poskytuje úrodu 8 – 12 t.ha⁻¹ sušiny. Zelený krm je horkastý. Uplatňuje sa v kosených krátkodobých a dočasných d'atelinotravných miešankách. Pasenie neznáša. Má náročné semenárstvo.

Trojštet žltkastý (*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.)

Trojštet žltkastý sa radí z krmovinárskeho hľadiska medzi hodnotné trávy (obr. 27). Pre náročné semenárstvo je však jeho pestovanie málo rozšírené. Jeho hlavné rozšírenie je v poloprirodných trávnych porastoch v nadmorských výškach 850 – 1 300 m. n. m.

Biologická charakteristika

Je to stredne vysoká riedkotrsnatá tráva. Spočiatku sa vyvíja pomaly, plnú produkčnú schopnosť dosahuje v 3. až 4. roku. Trvácnosť má 7 – 9 rokov. Je stredne skorý, po využití dobre dorastá. Plodné stebľa vytvára aj v druhej a tretej kosbe. Pri vyššej intenzite hnojenia má slabšiu konkurenčnú schopnosť.

Ekologické nároky

Na stanovište je menej náročný, má pomerne širokú stanovištnú amplitúdu. Najlepšie sa mu darí na ľahších až stredných pôdach so strednou zásobou živín. Môže rásť od mierne zamokrených lúk až po vysychavé stráne. Je odolný voči drsným podmienkam.

Krmovinársky význam

V monokultúre dokáže poskytnúť úrodu 6 – 8 t.ha⁻¹ sušiny. Krm je jemný, stebľa sú menej inkrustované. Je vhodný do miešaniiek pre trvalé a dočasné lúčne porasty. Znáša ušľapávanie, dobre odnožuje a preto je vhodný aj do pasienkových porastov.



Obr. 26 Ovsík obyčajný (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv.)



Obr. 27 Trojštet žltkastý (*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.)

Kostrava trst'ovníkovitá (*Festuca arundinacea* Schreb.)

Z hľadiska histórie pestovania patrí medzi najmladšie druhy.

Biologická charakteristika

Je to vysoká tráva vytvárajúca krátke podzemné výbežky (obr. 28). Po zasiatí sa vyvíja stredne rýchlo, plnú produkčnú schopnosť dosahuje približne od druhého roku pestovania. Spočiatku má slabú konkurenčnú schopnosť, neskôr sa výrazne zvyšuje. Je to trváci druh. Po využití rýchlo dorastá a má relatívne dobré rozdelenie úrod počas vegetačného obdobia

s dorastaním neskoro do jesene. Je to ozimný druh. Znáša ušliapávanie. Má mohutný koreňový systém.

Ekologické nároky

V nárokoch na vlahu je značne prispôsobivá. Rozšírená je na vlhkých, ale aj suchších stanovištiach. Je náročná na živiny. Dobre znáša chladné extrémne podmienky.

Krmovinársky význam

Kladnou vlastnosťou tejto trávy je vysoká produkčná schopnosť (8 – 12 t.ha⁻¹ sušiny). Nevýhodou je nižšia kvalita krmu, daná drsnosťou a tvrdosťou stebiel, a tým aj nižšia chunosť a stráviteľnosť. Pestuje sa v miešankách aj v čistom poraste. Využíva sa na kosenie aj pasenie.

Kostrava červená (*Festuca rubra* agg. L.)

Agregovaný druh zahŕňajúci veľký počet foriem a ekotypov. Krmovinársky význam má dlhovýbežkatá forma *Festuca rubra* ssp. *rubra*.

Biologická charakteristika

Je to nízky druh vytvárajúci dlhé podzemné výbežky (obr. 29). Po zasiatí má pomalý vývoj, plnú produkciu poskytuje od 3. až 4. roku. Fertilné steblo tvorí iba do prvého využitia. Patrí medzi trvace druhy. Je to pomerne skorá tráva, metá už koncom mája. Po využití dobre odrastá.

Ekologické nároky

Z kultúrnych tráv má najnižšie nároky na stanovište. Rastie na všetkých druhoch pôd, s výnimkou najsuchších. Darí sa jej na pôdach s menšou alebo strednou zásobou živín. Na hnojenie reaguje dobre, ale po niekoľkých rokoch je zvyčajne potláčaná vyššími vzrastnejšími druhmi. Patrí medzi veľmi otužilé trávy, znáša drsné podmienky, prísušky aj prechodné zamokrenie.

Krmovinársky význam

Uplatnenie nachádza v dlhodobých až trvácich lúčnych aj pasienkových porastoch pri nižšej až strednej intenzite hnojenia. Poskytuje 5 – 6 t.ha⁻¹ sušiny kvalitného krmu s vysokým podielom listov. Je jedným zo základných druhov využívaných v trávnikárstve.



Obr. 28 Kostrava trst'ovníkovitá (*Festuca arundinacea* Schreb.)



Obr. 29 Kostrava červená (*Festuca rubra* agg. L.)

Lipnica lúčna (*Poa pratensis* agg. L.)

Agregovaný druh zložený z viacerých foriem. Hospodársky najvýznamnejšia je lipnica lúčna pravá širokolistá (*Poa pratensis* ssp. *eupratensis*) a lipnica lúčna úzkolistá (*Poa pratensis* ssp. *angustifolia*).

Biologická charakteristika

Je to nízka tráva vytvárajúca dlhé podzemné výbežky (obr. 30, 31). Po zasiatí sa vyvíja veľmi pomaly. Ako väčšina výbežkatých tráv je aj trváca. Na jar narastá skoro, kvitne už v máji. V nasledujúcich využitíach už plodné stebľa nevytvára, je ozimného charakteru. Má dobrú konkurenčnú schopnosť. Dokáže sa udržať aj vo veľmi hustých produkčných porastoch.

Ekologické nároky

Má širokú stanovištnú amplitúdu, pričom oba poddruhy sa navzájom značne odlišujú. Širokolistej forme lepšie vyhovujú úrodné vlhrou dostatočne zásobené pôdy. Úzkolistá lipnica lúčna rastie na vysychavých stanovištiach. Má menšie nároky na živiny. Lipnica lúčna dobre znáša holomrazy, dlhotrvajúcu snehovú prikrývku.

Krmovinársky význam

Širokolistá forma lipnice lúčnej pravej je vynikajúca pasienková tráva, má výbornú kvalitu, po využití rýchlo dorastá a vytvára hustú zapojenú mačinu. V lúčnych porastoch tvorí bohatý podrast. Produkcia úrod sa pohybuje v rozpätí 5 – 6 t.ha⁻¹ sušiny.



Obr. 30, 31 Lipnica lúčna (*Poa pratensis* agg. L.)

Psinček obrovský (*Agrostis gigantea* Roth.)

Biologická charakteristika

Je to stredne vysoká tráva s dlhými podzemnými výbežkami (obr. 32). Po zasiatí má stredne rýchly vývoj. Generatívne odnože vytvára iba do prvého využitia. Je veľmi vytrvalý. Patrí medzi najneskoršie trávy, metá koncom júna až začiatkom júla. Má plytký koreňový systém.

Ekologické nároky

Pôdy vyžaduje ílovito-hlinité, vlhšie so strednou zásobou živín. Je náročný na dostatok vlhky a vysokú vzdušnú vlhkosť. Dobre znáša chladné klimatické podmienky.

Krmovinársky význam

Uplatňuje sa predovšetkým v trvácich porastoch určených na kosenie. Môžeme ho využívať aj kombinovane – kosením a pasením. Úroda je približne 5 – 7 t.ha⁻¹ sušiny.

Lipnica močiarna (*Poa pulustris* L.)

Biologická charakteristika

Je to stredne vysoká (0,4 – 0,8 m) riedkotrsnatá tráva (obr. 33). Po zasiatí sa vyvíja stredne rýchlo až pomaly. Maximálnu produkciu dosahuje v druhom až treťom roku. Je jarného charakteru, fertilné odnože vytvára v 2., resp. 3. kosbe. V poraste vytrvá až 10 rokov. Má malú konkurenčnú schopnosť. Patrí medzi neskoré trávy.

Ekologické nároky

Vyžaduje úrodné, dostatočne vlhké a prevzdušnené pôdy. Neznáša trvalé zamokrenie, veľmi dobre však odoláva dočasným záplavám. Hnojenie zvyšuje jej suchovzdornosť. Veľmi dobre znáša chladné klimatické podmienky.

Krmovinársky význam

Uplatňuje sa najmä v dočasných a trvácich lúčnych porastoch, pasenie jej nevyhovuje. Poskytuje kvalitný krm, ktorého hodnota sa pri metaní len pomaly znižuje. Úrody sú vzhľadom na stredný vzrast pomerne vysoké, pri dostatočnom hnojení dosahujú 8 – 10 t.ha⁻¹. Uplatňuje sa vo vyšších polohách po košarovaní.



Obr. 32 Psinček obrovský (*Agrostis gigantea* Roth.) Obr. 33 Lipnica močiarna (*Poa pulustris* L.)

Rodové a medzirodové hybridy kŕmnych tráv

Využívajú sa v dočasných trávnych porastoch. Cieľom hybridizácie v procese šľachtenia je kumulácia niektorých dobrých vlastností, ako je napríklad zimovzdornosť, vytrvalosť, rezistencia voči plesni snežnej u kostravy lúčnej, vysoká potenciálna produkčná schopnosť, mohutný koreňový systém, dobré osvojovanie si živín, znášanie zamokrenia, rýchly jarný a neskorý jesenný rast u kostravy trst'ovníkovitej, rýchly počiatkový vývoj, metanie do ďalších kosieb a kvalita u mätonohu mnohokvetom. Medzirodové hybridy (festulolia) sú výsledkom kríženia mätonohu mnohokvetého (*Lolium multiflorum*) s kostravou trst'ovníkovitou (*Festuca arundinacea*), resp. kostravou lúčnou (*Festuca pratensis*). Podľa habitu ich rozdeľujeme do dvoch skupín:

- mätonohového charakteru (loloidné) – odrody Bečva, Lofa, Perún,
- kostravového charakteru (festucoidné) – odrody Felina, Hykor, Perzeus, Korina

Okrem kultúrnych druhov tráv rastú na lúkach a pasienkoch ďalšie travy, i keď ich bežne nepestujeme, vyznačujú sa určitými dobrými vlastnosťami (Krajčovič et al., 1968).

Tomka voňavá (*Anthoxanthum odoratum* L.)

Je veľmi rozšírená, nie je náročná na pôdu a preto je častá najmä na chudobných kyslých pôdach (obr. 34). Patrí medzi generatívne najskoršie travy. V termíne kosenia lúk je zvyčajne odkvitnutá. Vo fenofáze kvitnutia obsahuje v sušine 12,30 % N-látok, 3,87 % lignínu a dosahuje relatívne dobrú stráviteľnosť organickej hmoty (71,80 %). Pri menšom podiele v poraste dáva senu príjemnú arómu, keďže obsahuje kumarín. Slabšie dorastá, dobytok ju však spása dobre.

Hrebienka obyčajná (*Cynosurus cristatus* L.)

Je nízkotrsnatá, málo produkčná tráva (obr. 35). Vyskytuje sa najmä v podhorských oblastiach na stredne ťažkých a vlhkých chudobnejších pôdach. Často ju nachádzame i vo vyšších vegetačných pásmach. Jej podiel v úrode sa zvyšuje vo vlhkých rokoch. V senokosnej zrelosti obsahuje v sušine 8,90 % N-látok, 5,07 % lignínu, 29,6 % vlákniny. Stráviteľnosť organickej hmoty je 64,9 %.



Obr. 34 Tomka voňavá (*Anthoxanthum odoratum* L.)



Obr. 35 Hrebienka obyčajná (*Cynosurus cristatus* L.)

Traslica prostredná (*Briza media* L.)

Je nízka, riedkotrsnatá tráva, ktorá sa často vyskytuje predovšetkým v podhorských oblastiach na chudobných, nezamokrených pôdach (obr. 36). Nachádzame ju však aj na údolných a horských lúkach. Po hnojení z porastu ustupuje. Kŕmna hodnota je nízka.

Psinček tenučký (*Agrostis tenuis* Sibth.)

Je nízka výbežkatá tráva mimoriadne rozšírená najmä v podhorských a horských polohách na pasienkoch (obr. 37). Darí sa na pôdach kyslých, chudobných na živiny. Poskytuje jemný krm, úrody sú však nižšie. Kde však vytvára spoločenstvo, tam sú predpoklady intenzívnejšou výživou bez väčších ťažkostí zvýšiť úrodu. V senokosnej zrelosti v sušine obsahuje 9,80 % N-látok, 7,37 % lignínu, 27,7 % vlákny. Stráviteľnosť organickej hmoty dosahuje 59,60 %. V skorších etapách ontogenézy je jeho kvalita vyššia.



Obr. 36 Traslica prostredná (*Briza media* L.)



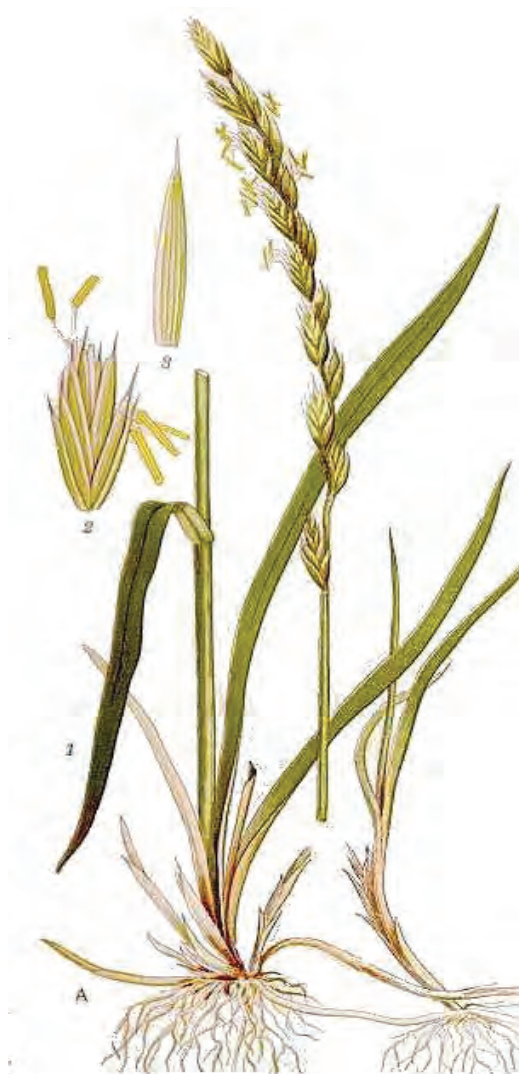
Obr. 37 Psinček tenučký (*Agrostis tenuis* Sibth.)

Pýr plazivý (*Elytrigia repens* L. Desv.)

Je vysoký výbežkatý druh, rastie najmä na kyprých, suchších, bohatších pôdach (obr. 38). Na lúkach si ho ceníme pre uspokojivú kŕmnu hodnotu a dobré úrody. V senokosnej zrelosti po intenzívnom hnojení obsahuje v sušine 14,80 % N-látok, 6,81 % lignínu, 27,8 % vlákny a 9,10 % rozpustných cukrov. Stráviteľnosť organickej hmoty je 62,6 %.

Lipnica obyčajná (*Poa trivialis* L.)

Je polovysoká, výbežkatá tráva, rozšírená v trávnych ekosystémoch nížin i podhorských polôh (obr. 39). Vyhovujú jej vlhké až mokré stanovišťa, na ktorých ľahko potláča ostatné druhy tak, že nadzemnými výbežkami vytvára na povrchu pôdy plstnatý povlak. Je však menej trvácá. Znáša dobre aj zatienenie. Poskytuje dobrý krm. V sušine obsahuje 12,50 % N-látok, 13,3 % cukrov, málo lignínu 4,0 – 5,0 % i vlákniny 25,0 – 26,0 %. Týmto ukazovateľom adekvátne zodpovedá stráviteľnosť organickej hmoty 67,68 %.



Obr. 38 Pýr plazivý (*Elytrigia repens* L. Desv.)

Obr. 39 Lipnica obyčajná (*Poa trivialis* L.)

Medúnok vlnatý (*Holcus lanatus* L.)

Je trvácá tráva s trsnatým podzemkom bez výbežkov (obr. 40). Je typický hustými, mäkkými chlpkami na listoch. Spásajú ho len ovce. Hovädzí dobytok ho nežerie. V pokročilej senokosnej zrelosti obsahuje v sušine len 7,5 % N-látok, v porovnaní s kultúrnymi trávami má viac lignínu (8,16 %) a vlákniny (30 %). Stráviteľnosť organickej hmoty je tiež neuspokojivá (59,10 %).

Stoklas rovný (*Bromus erectus* Huds.)

Je trváci, polovysoký, vyskytuje sa na suchých stanovištiach s dostatkom vápna vo všetkých oblastiach (obr. 41). Poskytuje krm priemernej hodnoty. Má veľký význam na extenzívnych

stanovištiach, kde sa uplatňuje len málo hodnotnejších druhov. Tam vytvára predchádzajúce zložky porastu so stráviteľnosťou organickej hmoty 64,5 %.



Obr. 40 Medúnok vlnatý (*Holcus lanatus* L.) Obr. 41 Stoklas rovný (*Bromus erectus* Huds.)

Psica tuhá (*Nardus stricta* L.)

Je najrozšírenejšou a najhúževnatejšou nehodnotnou trávou podhorských a najmä horských oblastí (obr. 42, 43). Ako nízka, veľmi trvácna, hustotrsnatá tráva sa vyskytuje na chudobných, suchých i vlhkých podzolových pôdach s kyslou reakciou, kde vytvára súvislé porasty – nardetá, v ktorej obyčajne úplne prevláda. Jej krm je veľmi tvrdý, podradný, avšak v mladom na jar a po vymladení ho mladý dobytok a ovce spásajú. V sušine sena obsahuje 11,40 % N-látok, 5,0 – 6,0 % lignínu, 37,80 % lignocelulózy, 29,50 % vlákniny a vysoký obsah kremíka 2,71 %. Obsah cukrov je nízky 4,30 %, koncentrácia rozpustných fenolov je na úrovni 1,13 %, esterifikovaných fenolových kyselín na úrovni 2,64 %. Stráviteľnosť organickej hmoty je 50 – 55 %. Seno má význam len ako balastné krmivo. Po intenzívnom hnojení organickými hnojivami a dusíkom z porastu ustupuje, lebo ako nízka svetlomilná tráva neznáša zatienenie.



Obr. 42, 43 Psica tuhá (*Nardus stricta* L.)

2. 1.6.2 Lúčne a pasienkové leguminózy (ďatelinoviny)

Sú považované za veľmi cennú zložku porastu. Vyžadujú pôdy prevažne bohatšie na fosfor a draslík. Výskyt zaznamenávajú na pôdach s vápenatým podkladom. Pri intenzívnejšom hnojení dusíkom však z porastu ustupujú. Ako menej trváce majú nižší, alebo menlivý podiel v poraste. Medzi leguminózy patria jednoročné a predovšetkým viacročné druhy, ktoré sú pre poľnohospodársku prax osobitne dôležité. V monokultúrach a v dočasných ďatelinotravných porastoch majú hospodársky význam: lucerna siata (*Medicago sativa*), ďatelina lúčna (*Trifolium pratense*), ďatelina hybridná (*Trifolium hybridum*), ďatelina plazivá (*Trifolium repens*), ľadenec rožkatý (*Lotus corniculatus*), vičenec vikolistý (*Onobrychis viciifolia*) atď.

Lucerna siata (*Medicago sativa* L.)

Holúbek et al. (2007), uvádza, že lucerna siata patrí medzi naše najúrodnejšie bielkovinové viacročné (trvácnosť 2 – 5 rokov) a viackosné krmoviny pestované na ornej pôde (obr. 44, 45). Pochádza z náhorných plošín prednej Ázie, uvedené prostredie jej formovalo znaky a vlastnosti suchovzdornosti a odolnosti proti nízkym zimným teplotám. V našich podmienkach sa úspešne pestuje na nížinách, pahorkatinách, prípadne v nízko položených kotlinách. Rastlina má hlboký koreňový systém na ktorom žijú hrčkotvorné baktérie, ktoré majú schopnosť pútať vzdušný dusík v množstve 85 – 360 kg.ha⁻¹. Uvedené množstvo zabezpečuje dostatočnú dusíkatú výživu. Stonky lucerny siatej dosahujú výšku 0,9 – 1,0 m. Druh sa pestuje pre kvalitné listy, ktoré sú bohaté na N-látky (185 – 268 g.kg⁻¹ sušiny) s vysokou až 80 % stráviteľnosťou. V úžitkových rokoch sa odporúčajú porasty lucerny siatej kosiť 4 krát, produkčný potenciál dosahuje 8 – 12 t.ha⁻¹ sušiny.



Obr. 44 Lucerna siata (*Medicago sativa* L.)



Obr. 45 Porast lucerny siatej (*Medicago sativa* L.)

Ďatelina lúčna (*Trifolium pratense* L.)

Ďatelina lúčna je našou druhou najviac pestovanou ďatelinovinou najmä v poľnohospodársky znevýhodnenej a horskej výrobnnej oblasti (obr. 46). Pestuje sa ako monokultúra (1 – 2 roky) alebo v miešankách s trávami, kde je trvácejšia. Vyskytuje sa vo formách diploidných a tetraploidných odrôd, v praxi sa pestujú diploidné odrody 2 roky, tetraploidné odrody za priaznivých podmienok až 3 roky. Tetraploidné odrody v porovnaní s diploidnými sa vyznačujú v priemere vyššími úrodami zelenej hmoty (o 10 až 20 %), sena (o 2 až 3 %), vyšším obsahom N-látok (o 0,3 – 0,4 %). Koreňový systém ďateliny lúčnej je mohutný, avšak v porovnaní s lucernou siatou je slabší. Podobne ako u lucerny siatej žijú na koreňoch hrčkotvorné baktérie rodu *Rhizobium*, prostredníctvom ktorých si ďatelina lúčna zabezpečuje dostatočnú dusíkatú výživu. Ďatelina lúčna je náročná na vlahu a naopak v porovnaní s lucernou siatou je nenáročná na teplo. Horšie znáša holomrazy, výkyvy teplôt a dlhotrvajúcu snehovú pokrývku. Na pôdu je menej náročná ako lucerna. Vyhovujú jej pôdy uľahnutejšie, hlinité až ílovito-hlinité, s vysokým obsahom humusu. Ďatelina lúčna poskytuje vysokokvalitný krm v čerstvom i konzervovanom stave, obsahuje vysoký podiel N-látok (144 – 221 g.kg⁻¹), takisto má vysokú stráviteľnosť 55,6 až 68,9 % (Holúbek et al., 2007, Lichner, Klesnil, Halva, 1983).

Ďatelina plazivá (*Trifolium repens* L.)

Ďatelina plazivá je našou treťou hospodársky najvýznamnejšou ďatelinovinou (obr. 47). Na kŕmenie sa využíva len v miešankách s trávami, ako významný kvalitný komponent dočasných i trvalých lúčnych a najmä pasienkových porastov vo vyšších polohách, kde sú lepšie vlhkostné podmienky pre jej rast. V čistých porastoch sa pestuje výnimočne, len pre semenárske účely. Ďatelina plazivá je viacročná až trváca, náročná na svetlo i vlahu, zimovzdorná (dobře znáša holomrazy i snehovú pokrývku). Veľmi dobre znáša zošlapávanie

a spásanie. Na pôdu je nenáročná, vyhovujú jej ílovité až hlinitopiesočnaté pôdy. Podobne ako predchádzajúce druhy prostredníctvom symbiózy s hrčkotvornými baktériami získava zo vzduchu dusík v množstve 100 – 200 kg.ha⁻¹ za rok. Ďatelina plazivá je menej úrodná ako ostatné d'atelinoviny, ale vyniká kvalitou. Je veľmi vhodná na spásanie, a na tento účel sa využíva v miešankách s trávami. Je vhodná na výrobu sena aj na silážovanie. V závlahových podmienkach v miešankách s výkonnými trávami môže poskytovať úrody sušiny 15 – 20 t.ha⁻¹. Kvalita krmu d'ateliny plazivej je vysoká najmä zásluhou vysokého podielu listov na úrode. Stráviteľnosť krmu je 74 – 75 %, čo je viac ako pri d'ateline lúčnej alebo lucerne. Podobne aj obsah N-látok (270 – 280 g.kg⁻¹) je vyšší (Holúbek et al., 2007, Lichner, Klesnil, Halva, 1983).



Obr. 46 Ďatelina lúčna (*Trifolium pratense* L.)



Obr. 47 Ďatelina plazivá (*Trifolium repens* L.)

Vičenec vikolistý (*Onobrychis viciifolia* Scop.)

Vičenec vikolistý patrí medzi naše najcennejšie d'atelinoviny pre jeho chutnosť, mliekopudné účinky a preto, že nespôsobuje nadúvanie zvierat (obr. 48, 49). Je to doplnková d'atelinovina, väčšinou sa využíva ako súčasť d'atelinotravných miešaniek pre suchšie oblasti. Je pomerne zimovzdorný, tolerantný voči suchu a naopak citlivý na zatienenie a prílišné vlhko. V priaznivých podmienkach je viacročný, v poraste vydrží 4 – 6 rokov (Holúbek et al., 2007).



Obr. 48, 49 Viceňec vikolistý (*Onobrychis viciifolia* Scop.)

V trvalých trávnych ekosystémoch majú okrem divorastúcich foriem už uvedených kultúrnych druhov d'atelinovín význam aj nasledovné: vika vtáčia (*Vicia cracca* L.), vika plotná (*Vicia sepium* L.), hrachor lúčny (*Lathyrus pratensis* L.), lucerna d'atelinová (*Medicago lupulina*, L.), d'atelina horská (*Trifolium montanum* L.) a ďalšie.

Z krmovinárskeho hľadiska sú d'atelinoviny cenné tým, že poskytujú pomerne isté a vysoké úrody krmu. Táto výkonnosť je pri jednotlivých druhoch rozdielna a najvyššia pri lucerne siatej a pri d'ateline lúčnej. Z hľadiska obsahu a výroby živín patria d'atelinoviny medzi rozhodujúcich producentov bielkovín a minerálnych látok a esenciálnych aminokyselín.

Ďatelinoviny nemajú len krmovinársky význam. Predovšetkým ich zúrodňovací vplyv priaznivo pôsobí na celú poľnú výrobu (Špaldon et al., 1982). Tento vplyv spočíva v ich mohutnej koreňovej sústave. Koreňová sústava a zvyšky strniska d'atelinovín sú po zaoraní dôležitým materiálom pre tvorbu humusu a pre zúrodnenie pôdy. Korene d'atelinovín obsahujú aj veľké množstvo živín (N, P, Ca, Mg), ktoré sú s organickou koreňovou hmotou zdrojom veľmi kvalitného humusu. Najvýznamnejšou vlastnosťou d'atelinovín je schopnosť viazať a obohacovať pôdu dusíkom. Najviac hrčkotvorných baktérií sa tvorí do fenofázy kvitnutia a vtedy je aj fixácia dusíka najintenzívnejšia. Za priaznivých podmienok viažu hrčkotvorné baktérie na hektár ročne značné množstvo dusíka: lucerna siata 220 kg, komonica biela 130 kg, d'atelina lúčna 130 kg, d'atelina plazivá 120 kg (Krajčovič et al., 1968).

2.1.6.3 Lúčne a pasienkové byliny

Vynikajú vysokým obsahom živín, dieteticky pôsobiacimi aromatickými látkami, ktoré zvyšujú chuťnosť a žravosť zvierat, iné zase majú vysoký obsah popolovín, i mikroelementov. V literatúre sa uvádzajú ako organické látky obranného charakteru, fyziologicky nie

nevyhnutné pre rastlinný organizmus. Ich hlavnou funkciou je stimulácia a podpora primárneho metabolizmu v podmienkach nepriaznivých pre rast a vývoj rastlinného organizmu.

Obranný charakter týchto rastlín sa realizuje nasledovnými spôsobmi:

- toxicita, zápach, chuť – vplyv na prijateľnosť a chutnosť,
- bakteriálne, fungicídne, denaturačné pôsobenie,
- vplyv na energetickú a krmnú hodnotu.

Lúčne a pasienkové byliny rozdeľuje Holúbek et al. (1997, 2000) na:

▪ **Toxické rastliny podozrivé z jedovatosti a narušenia látkovej premeny:**

iskerník prudký (*Ranunculus acris* L.), praslička močiarna (*Equisetum palustre* L.), jesienka obyčajná (*Colchicum autumnale* L.), mliečnik chvojkový (*Tithymalus cyparissias* (L.) Scop.), štrkáč menší (*Rhinanthus minor* L.), žerušnica lúčna (*Cardamine pratensis* L.), cesnak poľný (*Allium vineale* L.) a cesnak medvedí (*Allium ursinum* L.).

▪ **Menejcenné, zle alebo vôbec dobytkom neprijímané druhy:**

štíav tupolistý (*Rumex obtusifolius* L.), štíav alpínsky (*Rumex alpinus* L.), žihľava dvojdomá (*Urtica dioica* L.), pichliač roľný (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), kostihoj lekársky (*Symphytum officinale* L.), chren dedinský (*Armoracia rusticana* Gaertn.), pakost lúčny (*Geranium pratense* L.), pakost lesný (*Geranium sylvaticum* L.), hluchavka biela (*Lamium album* L.) a ostrice (*Carex* sp.).

▪ **Skupina ostatných hodnotných bylín:**

boľševník borčšový (*Heracleum sphondylium* L.), trebulka lesná (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), rasca lúčna (*Carum carvi* L.), stavikrv – hadí koreň (*Polygonum bistorta* L.), pichliač zelinový (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.), lipkavec mäkký (*Galium mollugo* L.), nevädza lúčna (*Centaurea jacea* L.), iskerník plazivý (*Ranunculus repens* L.), púpava lekárska (*Taraxacum officinale* Web.), myši chvost obyčajný (*Achillea millefolium* L.), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata* L.), skorocel prostredný (*Plantago media* L.).

V ďalšej časti uvádzame podrobnejšie informácie niektorých bežných lúčnych a pasienkových bylín.

Šalvia lúčna (*Salvia pratensis* L.)

Prosperuje na suchých, vápenatých pôdach, skôr chudobných na živiny; preferuje teplé a dobre osvetlené miesta. Dobytok sa konzumácii šalvie lúčnej vyhýba z dôvodu jej intenzívnej vône, silného ochlpenia a veľkého obsahu fenolových zlúčenín. Globálna hodnota tejto rastliny je veľmi slabá, môže dokonca poškodiť zdravie zvierat a kvalitu mlieka.

Skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata* L.)

Prosperuje na pôdach suchých, chladných, od ľahko po stredne štruktúrne pôdy priemerne zásobené živinami. Skorocel kopijovitý je chudobný na dusíkaté látky, ale bohatší na glycidy. Celkom dobre je konzumovaný v zelenom stave, ako aj v suchom stave.

Iskerník prudký (*Ranunculus acris* subsp. *frieseanus* Jordan)

Vyskytuje sa na pôdach priemerne suchých až vlhkých, skôr ťažších a bohatých na živiny. Obsah glycidov je zvýšený, ale je chudobný na dusíkaté látky, taníny, neprchavé terpény a minerály. Stráviteľnosť organickej hmoty v štádiu „začiatok kvitnutia“ je priemerná (73 %), dosahuje ešte 66 % v štádiu „koniec kvitnutia“. Je charakteristický zvýšeným obsahom ranunkulínu, najmä v kvetenstve. Tento alkaloid uvoľňuje veľmi toxickú látku: proteanemonín. V zelenom stave je toxickou rastlinou, ktorej sa dobytok vyhýba; po požití môže vyvolať medziiným hnačky.

Veronika obyčajná (*Veronica chamaedrys* L.)

Nachádza sa na čerstvých pôdach, slabo vlhkých, neutrálnych alebo slabo kyslých, rovnako na nížinách ako v pohoriach. Táto rastlina je pomerne bohatá na dusíkaté látky, chudobná na cukor a jej obsah minerálov je priemerný. Veľmi dobrá je stráviteľnosť organickej hmoty v štádiu „začiatok kvitnutia“ (79 %). Celkovo je to rastlina dosť dobrej kvality v skorších štádiách, ale ktorej vplyv na celkovú hodnotu krmu je slabý, pretože je v krme málo zastúpená.

Bolševník obyčajný (*Heracleum sphondylium* L.)

Prosperuje na pôdach skôr ťažších, hlbších, humózných a bohatých na živiny; dobre sa adaptuje na vlhké podmienky, ako aj na podmienky relatívne suché; lepšie znáša drsnú klímu ako mnohé iné krmné trávy. Druh bohatý na dusíkaté látky a glycidy, veľmi bohatý na neprchavé terpény a veľmi chudobný na fenolové zlúčeniny. Stráviteľnosť organickej hmoty je dobrá. Bolševník obyčajný je často bohatý na fosfor, draslík a horčík. Druh dosť dobre konzumovaný v zelenom alebo suchom stave, nakoľko produkcia hrubých bylí nie je veľmi vysoká.

Lipkavec mäkký (*Galium Mollugo* L.)

Druh skôr termofilný, preferujúci pôdy chladné, kypré, bohaté na humus a stredne zásobené živinami. Obsahuje málo dusíkatých látok, minerálov, tanínov a neprchavých terpenov. Stráviteľnosť organickej hmoty v štádiu „začiatok kvitnutia“ je slabá, nižšia ako 60 %. Lipkavec je dobre konzumovaný v zelenom stave, pokiaľ je mladý; globálne je to druh nižšej kvality.

Margaréta biela (*Leucanthemum vulgare* Lam.)

Rozvíja sa najmä na miestach teplých a slnečných, na pôdach mierne zásobených živinami. Táto rastlina je chudobná na dusíkaté látky, priemerne bohatá na glycidy. Margaréta biela je všeobecne zle konzumovaná dobytkom; globálne je to rastlina s nízkou hodnotou. Obsahuje esterické terpény, napríklad kyselinu chryzantémovú, ktorá má insekticídne účinky.

Štiav kyslý (*Rumex acetosa* L., *Acetosa pratensis*, Mill.)

Vyvíja sa hlavne na dobre osvetlených miestach, na pôdach stredne suchých až vlhkých a priemerne zásobených živinami. Táto rastlina obsahuje rôzne organické kyseliny, hlavne kyselinu šťaveľovú, ktorá môže byť toxická. Chutnosť je priemerná, najmä z dôvodu silného podielu rýchlo drevnatejúcich stoniek; ďalšie kosby, viac olistené, majú o niečo vyššiu hodnotu. Všeobecne je štiav kyslý druh slabšej kvality.

Púpava lekárska (*Taraxacum officinale* Weber)

Prosperuje na pôdach vlhkých až suchých, hlbokých a bohatých na živiny; má veľkú schopnosť adaptácie na podmienky prostredia. Rastlina je chudobná na sušinu, dosť bohatá na glycidy a dusíkaté látky v štádiu „koniec kvitnutia“. Stráviteľnosť organickej hmoty je dobrá. Zvýšený obsah minerálov, najmä draslíka. Tento druh podporuje trávenie, pokiaľ nepredstavuje viac ako 20 – 25 % v krmnej dávke.

Rebriček obyčajný (*Achillea millefolium* L.)

Prosperuje na dobre osvetlených miestach, suchých pôdach, ľahkých a kyprých, priemerne zásobených živinami. Rýchlo sa môže rozvíjať v trávnikoch poškodených suchom. Je chudobný na dusíkaté látky, vápnik a na horčík; obsahuje naopak dosť rozpustných fenolových zlúčenín, najmä tanínov; tieto sú relatívne aktívne a vedú v spojitosti so silným podielom zdrevnatených bylí k priemernej stráviteľnosti organickej hmoty (62 %). Rebriček

obyčajný je dosť dobre konzumovaný dobytkom v mladom stave, ale je odmietaný vtedy, keď vzrastá zastúpenie bylí.

Pakost lesný (*Geranium sylvaticum* L.)

Prosperuje na horách na miestach chladných až vlhkých, na pôdach bohatých na živiny, skôr ľahko kyslých; často indikuje dobrú prístupnosť dusíka. Obsahuje o niečo menej dusíkatých látok, ale viac glycidov ako ďatelina plazivá v rovnakom štádiu. Druh obzvlášť bohatý na fenolové rozpustné zlúčeniny so silnou biologickou aktivitou. Stráviteľnosť organickej hmoty je silne redukovaná aktivitou fenolových zlúčenín a neprekračuje 60 %. Druh málo chutný, podozrievaný z toho, že môže byť toxický v zelenom stave.

Nevädza lúčna (*Centaurea jacea* L.)

Vyvíja sa na suchších pôdach, skôr chudobných na živiny; uprednostňuje dobre osvetlené miesta. Je skôr chudobná na dusíkaté látky, fenolové zlúčeniny a minerály. Podobne ako ostatné nevädze obsahuje dosť neprchavých terpenov. Celkovo možno povedať, že nevädza lúčna je rastlinou s nízkou kŕmnou hodnotou.

Pestrosť rastlinných druhov trvalých trávnych porastov dokumentuje obr. 50.



Obr. 50 Druhovo bohaté trávne porasty

2.1.7 Funkcie poloprírodných trávnych porastov

Produkčné funkcie trávnych porastov

Trávny agroekosystém je dynamický cirkulačný systém abiotického a biotického prostredia. Je charakterizovaný predovšetkým produkciou fytohmoty, kolobehom látok a tokom energie. Je otvoreným ekologickým systémom – funkčnou sústavou neživých a živých zložiek, ktorý zahŕňa prostredie (ekotop) so súborom fyzikálnych, chemických a geochemických činiteľov

vo vzájomných vzťahoch so živými zložkami (biocenóza). V každom ekosystéme je možné rozlíšiť výrazné potravové (trofické) a energetické väzby. Všetky zložky sú vzájomne prepojené výmenou alebo kolobehom látok, jednosmerným tokom energie, ktorý je základnou funkčnou vlastnosťou ekosystému. Jeho priebeh je iniciovaný slnečnou energiou a prostredníctvom fotosyntézy postupne prechádza od autotrofných organizmov cez konzumentov až po rozkladačov s odovzdávaním informácií. Živé organizmy producentov, konzumentov a rozkladačov sa vyznačujú neustálym vývojom a samoreguláciou, ktorá podmieňuje stabilitu ekosystému. Trávny agroekosystém je schopný regenerácie a obnovy, avšak na jeho funkciu je potrebný dodatok energie vplyvom človeka. Je zaradovaný medzi obnoviteľné prírodné zdroje. Do trávneho agroekosystému zaradujeme pasienky, lúky a trávniky (Novák, 2008, Holúbek et al., 2007).

Produkcia fytomasy je základnou funkciou trávneho agroekosystému. Zabezpečuje výživu človeka, zvierat, obnovu energie, tvorbu surovín, estetické a krajnotvorné funkcie, ako aj zachovanie a podporu biodiverzity na Zemi. Produkciu fytomasy kvantifikujeme ako množstvo sušiny, vytvorenej fotosyntetickou premenou svetelnej energie rastlinami na chemickú, ako aj jej akumuláciu. Fotosyntéza (asimilácia) je najdôležitejší a najvýznamnejší proces z hľadiska existencie života. Pomocou fotosyntézy a chlorofylu zelených rastlín sa transformuje energia Slnka do produkcie fytomasy (Fecenko, Ložek, 2000).

Trávne agroekosystémy plnia v krajine mnoho funkcií. Podstatná je produkčná funkcia, nevyhnutná pre konzumentov, ale aj pre človeka, krajinu a celkovú kvalitu životného prostredia. Produkčná funkcia trávneho agroekosystému vyplýva z poskytovania produkcie krmu na výživu zvierat nielen na priame skrmovanie, ale aj na konzervovanie pre mimovegetačné obdobie. Pasienky a lúky poskytujú pri minime investovanej energii maximum objemového krmiva s pomerne širokou dobou zberu. Hospodárska úroda TP pri dvoch zberoch ochudobní ekosystém iba o 12 – 15 % vytvorenej rastlinnej fytomasy. Ostatná fytomasa vstupuje do dekompozičného reťazca (Novák, 2008).

V poslednom období sa ukazuje, že so vzrastajúcimi nárokmi obyvateľstva na mlieko, mäso a iné živočíšne produkty a pri stále väčšom nedostatku fosílnych palív, je vo vyspelých poľnohospodárskych štátoch venovaná značná pozornosť produkcii krmu z TP. Lúky a pasienky poskytujú totiž maximum krmu s minimom investovanej energie s pomerne širokým zberovým obdobím. Pri porovnaní výroby krmných jednotiek z pasienkov a poľných kultúr bolo zistené, že z pasienkov sa získa krm dva- až trikrát lacnejšie. Poľné kultúry poskytujú síce vyššie úrody z jednotky plochy, ale s väčším prísunom dodatkovej energie (Jančovič, 1997). Poloprirodné TP z hľadiska výmery predstavujú najrozsiahlejšiu plochu krmovínovej základne Slovenska. Úrody krmu z TP aj bez akýchkoľvek pratotechnických zásahov sú schopné dávať každoročne úrody 1,5 – 3 t.ha⁻¹ sena (Jančovič, 1997).

Poloprirodné lúky a pasienky vznikli samovoľným zatrávnením po rušivom zásahu človeka do lesného spoločenstva pravidelným využívaním a ostatnou pratotechnikou, bez ktorej by sa postupne zmenili v iniciálne štádium – les. Sú významným zdrojom krmu, dlhé roky pravidelne obhospodarované s nízkymi až strednými vstupmi a nerekulťované (Jančovič, 2006). Z veľmi rôznorodých výsledkov hnojárskych a výživárskych pokusov rezultuje, že väčšina ekologických faktorov vykazuje veľkú variabilitu v pôsobení na produkčnosť a vývoj porastov. Preto správne posúdenie vhodnosti stanovišťa pre určitý systém a intenzitu obhospodarovania je možné urobiť iba na základe komplexnej ekologickej analýzy v každom konkrétnom prípade. Z ekologických faktorov sa najvýraznejšie uplatňuje živinový režim pôdy. Hnojenie dusíkom pri dostatku vlhky je do určitej úrovne jednoznačne intenzifikačným faktorom. Zvyšovaním produkčnej schopnosti TP stupňovými dávkami dusíka klesá variabilita úrody až po hranicu ekologickej únosnosti príslušného typu porastu a to nielen v rôznych rokoch, ale aj na rôznych stanovištiach (Jančovič, 1997). Vyvolané zmeny floristického zloženia porastu považujeme za základné. Ak sa hnojením vyvolá pozitívna

sukcesia, dôjde k rozšíreniu produkčných a kvalitných druhov na úkor menej kvalitných a burinných. Chybami v hnojení môže však dôjsť aj k negatívnej sukcesii floristického zloženia TP. V poraste sa začne rozširovať až do úplnej dominancie nežiaduce, burinné druhy, a tým sa kŕmna hodnota porastu plne znehodnotí. Preto treba po hnojení floristické zloženie a tendencie zmien pozorne sledovať a podľa potreby robiť korektúry v hnojení a využívaní porastov (Holúbek et al., 2005).

Okrem intenzity hnojenia sú však dôležité i termíny a frekvencia využívania TP, ktoré spolu s priebehom poveternostných faktorov rozhodujú o množstve a kvalite získaného krmu. Najvýkonnejšie druhy tráv v optimálnych podmienkach pri plnom zabezpečení vodou a živinami môžu dávať úrody sušiny 10 – 20 t.ha⁻¹. Optimálny termín prvej kosby tráv je ten, ktorý súčasne zaisťuje maximálnu úrodu stráviteľných živín, požadované kvalitatívne parametre krmu a optimálne podmienky pre obrastanie a úrody v nasledujúcich kosbách. Tomu zodpovedá prvá kosba na začiatku klasenia až do 50 % klasenia. Termíny druhej a ďalších kosieb majú na kvalitu menší vplyv ako je to v prvej kosbe. Podľa dĺžky vegetačného obdobia pri dvojkosnom využívaní je druhá kosba za 60 – 80 dní, pri trojkosnom využívaní o 40 – 45 dní po prvej kosbe.

Mimoprodukčné funkcie trávnych porastov

Trávne porasty prešli v priebehu tisícročí dlhodobým fylogenetickým vývojom. V súčasnosti úlohou multifunkčných TTP je nielen produkovať krm pre hospodárske zvieratá, príp. fytomasu na výrobu energie, ale aj plniť veľmi dôležité mimoprodukčné funkcie, ktoré podporujú rozvoj turistiky, agroturistiky a hipoturistiky, rozvoj športovo-rekreačných aktivít a i. (Novák, 2008). Trávne porasty majú rôzne funkcie podľa ich spôsobu využívania a umiestnenia. Na základe toho ich možno rozdeliť do niekoľkých skupín, ktoré uvádzame v nasledujúcom texte.

Zdravotno-hygienická funkcia

Súvisí s produkciou značného množstva kyslíka a iónov rastlinami, v priebehu vegetačného obdobia. Z hľadiska produkcie kyslíka má význam dlhá vegetačná doba TP, približne o 5 mesiacov dlhšia, ako je ostatná vegetácia, s výnimkou ihličnatých lesov. Hustá, prekorenená mačinová vrstva je schopná zachytiť značnú časť zdraviu škodlivých látok z výfukových plynov áut, z hnojív atď., ktoré sa dostávajú do ovzdušia. Prachové častice sa zachytávajú na listoch a stonkách v mačine a zrážkami, závlahovou vodou a rosou sú splavované do pôdy. Vegetácia tak zabraňuje víreniu prachových častíc v ovzduší. S prašnosťou súvisia aj zárodky rôznych chorôb v ovzduší. Splodiny a exhaláty sa rýchlejšie odstraňujú, pretože rastliny, najmä travy po kosbe alebo pasení, sú schopné obnovovať listovú plochu a regenerovať. Vďaka vegetačnej vrstve nad úrovňou pôdy vytvárajú TP bariéru, zachytávajú nečistoty a znižujú hlučnosť, v životnom prostredí. K uvedenej funkcii zaraďujeme aj biologickú očistu, filtráciu, zachytávanie, viazanie a inhibíciu patogénnych mikroorganizmov, spór, bakteriostatické účinky, ionizáciu vzduchu atď. (Holúbek et al., 2007; Novák, 2008).

Mačina tvorí izolačnú vrstvu medzi pôdou a ovzduším a vystupuje ako biologický regulátor výparu vody. Veľké plochy môžu čiastočne ovplyvňovať aj klimatické podmienky. S transpiráciou súvisí zvyšovanie vzdušnej vlhkosti a regulácia teplotného režimu prostredia. Relatívna vlhkosť vzduchu tesne nad TP je o 10 – 20 % vyššia a teplota vzduchu je zároveň o 3 – 4 °C nižšia. Zvlhčuje ovzdušie tesne nad povrchom pôdy, čím podporuje zlepšenie mikroklimy pre rastliny a v krajine s vyšším podielom vlhkejších stanovišť čiastočne pomáha vytvárať lokálne zrážky. Strešné trávniky zmiernujú teplotné rozdiely v obytných priestoroch medzi vonkajším a vnútorným prostredím a vyrovnávajú výkyvy teplôt v lete a v zime. Rastliny prítomné v trávnom poraste sa v období globálneho oteplenia stávajú „chladiacimi zariadeniami krajiny“ a regulátorom jej klímy. Na zmeny v atmosfére pôsobí aj vysušovanie

pôdy. Čím je pôda suchšia, tým menej rastliny transpirujú, menej zvlhčujú vzduch, a tým menej ju chladia. Transpiračné chladenie pomocou rastlín v trávniku zabraňuje prehrievaniu prostredia (Novák, 2008, Jančovič, 1997).

Pôdoochranná (protierózna) funkcia

Zatravnené plochy s hustou mačinou a silným prekorenением povrchovej vrstvy pôdy podliehajú iba minimálne vodnej a veternej erózii. Vegetačná pokrývka chráni pôdu pred vysušovaním. V porovnaní s ornou pôdou znižuje účinky erózie viac ako 25 krát. Pôdoochranný účinok je priamo úmerný hustote porastu a závisí od mohutnosti a mechanických vlastností koreňového systému. Trávne porasty rýchlo rastú a v priebehu vegetácie sú schopné poskytnúť niekoľko úrod. Časť produkcie v podobe odpadu nadzemných a podzemných orgánov urýchľuje pôdotvorný proces, zlepšuje pôdne vlastnosti a prispieva k tvorbe kvalitného humusu, obohacovaniu pôdy o živiny a lepšiemu rastu rastlín. K pôdoochranným funkciám patrí ochrana proti deflácii, denudácii, zosunom, odplavovaniu živín atď. Protierózna funkcia má význam predovšetkým v podhorských a horských oblastiach. Zatravnené plochy na svahoch zabraňujú odnosu pôdných častíc a nepodliehajú vodnej a veternej erózii v porovnaní s ornou pôdou (Novák, 2008, Rychnovská et al., 1985).

Vodohospodárska (hydrologická) funkcia

Pôda s dobre zapojeným trávnyim porastom má v priemere o 10 % väčšiu pórovitosť v porovnaní s ornou pôdou a lepšiu pôdnu štruktúru, čo umožňuje plynulé vsakovanie vody zo zrážok a zavlažovania. Mačina má vysokú zadržiavaciu schopnosť, zabraňuje rýchlemu odtoku povrchových vôd a vystupuje ako biologický regulátor výparu vody. Prispieva k stabilizácii a zvyšovaniu zásob podzemných vôd v krajine a zlepšuje ich akosť. Kosbou a zberom sa zamedzuje znečisteniu podzemných zásob pitných a liečivých minerálnych vôd. Vodohospodárska funkcia spočíva v priaznivom ovplyvňovaní množstva vody, ktoré sa akumuluje pomocou mačiny. Zdroje pitnej vody sa neustále znižujú, preto je potrebné ju v čo najväčšom množstve zadržať a zachytiť, aby po silných dažďoch neodtekala vodnými tokmi z nášho územia. Využívané TP sú schopné zachytiť podstatnú časť vody. Likvidácia mačínového fondu v pramenných oblastiach má spravidla za následok rozkolísanie hydrologických pomerov. Naproti tomu nepokosené a nespasené TP so starinou vytvárajú relatívne vhodný povrch, na ktorom voda zo zrážok alebo topiaceho sa snehu tečie do dolín bez toho, aby vsiakla do mačiny a pôdy. Suchá tráva je v období horúčav vysoko zápalná a uľahnuté trávy sa stávajú v zime vo vysokých polohách vynikajúcou sklzáncou pre ničivé lavíny. Mnohé rastlinné druhy nie sú schopné prerásť cez starinu a ustupujú, čím sa ekosystém ochudobňuje a znižuje sa druhová diverzita. So zvyšujúcim sa počtom obyvateľov bude cena vody neustále stúpať, stane sa pre nás strategickým zdrojom, preto ju musíme v krajine chrániť (Novák, 2008, Holúbek et al., 2007).

Klimatická funkcia

Prejavuje sa v regulovaní prúdenia vzduchu, rozdelenia a množstva atmosférických zrážok dopadajúcich na pôdu, v priaznivom ovplyvňovaní vlhkostných pomerov danej oblasti, vyvažovaní podnebných extrémov zvyšovaním vlhkosti a brzdením vetra. Mikroklimatická funkcia je dôležitá z hľadiska regulácie turbulencie vzduchu, znižovania negatívnych účinkov vetra, zachytávania vertikálnych a horizontálnych zrážok, ochrany pôdy pred globálnym žiarením. Zmierňuje extrémne teploty, pri strešných trávnikoch ide aj o reguláciu teploty a zníženie nákladov na vykurovanie a klimatizáciu vnútorného prostredia (Novák, 2008).

Autoregulačná (ekostabilizačná) funkcia

Autoregulačné mechanizmy udržiavajú ekologickú rovnováhu krajiny. Prostredníctvom nich krajina odoláva rušivým vplyvom. To je možné len v zdravej krajine, s primeraným zastúpením ekostabilizačných prvkov (vetrolamy, mokrade a i.), ktoré posilňujú jej celkovú ekologickú stabilitu. Rastliny sa podieľajú na udržiavaní optimálnej rovnováhy medzi živou a neživou prírodou, zlepšovaní životného prostredia, rovnováhy medzi O₂ a CO₂ pomocou fotosyntézy a medzi výparom a zrážkami pomocou transpirácie. Veľké množstvo druhov mikroorganizmov, rastlín a živočíchov vytvára podmienky pre ekologickú rovnováhu a prispieva k stabilite ekosystému krajiny. V ekologicky vyváženom ekosystéme fungujú autoregulačné mechanizmy a spätná väzba. V krajine s narušenými autoregulačnými funkciami musí do ekosystému vstúpiť človek – napr., keď nedostatok predátorov spôsobí premnoženie poľnohospodárskych škodcov a vznikne kalamita (Novák, 2008, Rychnovská et al., 1985).

Biocenologická funkcia

Spočíva v zachovaní genofondu TP s vysokou druhovou diverzitou (Novák, 2008). Biodiverzita existuje na niekoľkých úrovniach: ekologickej, druhovej a genetickej, ktorá zároveň formuje základ ekologickej a druhovej diverzity. Keď sa v odborných diskusiách v súvislosti s poľnohospodárstvom hovorí o deštrukcii, ochrane alebo hodnotení biodiverzity spravidla sa myslí na genetickú diverzitu (Lacko-Bartošová et al., 2005). Ekosystém je génovou rezervou rastlinných a živočíšnych druhov. Multikomponentné TP s rôznymi taxónmi rastlín a živočíchov sa podieľajú na biodiverzite a mozaikovej štruktúre krajiny. Mnohé ohrozené druhy rastlín sú využívaním porastov kosením podporované, bez využívania kosením ustupujú. Výskyt ohrozených druhov, ktoré sa inde len zriedka vyskytujú, má vysokú biotickú hodnotu pre daný biotop, životné prostredie a pre zachovanie druhovej diverzity (Novák, 2008). Trávny porast svojou mnohokomponentnosťou (až 74 druhov vyšších rastlín na 1m²) výrazne obohacujú krajinu. Ružičková, Kalivoda (2007) uvádzajú, že poloprirodný trávny porast je zložený z 30 – 70 druhov cievnatých rastlín, z ktorých každá má svoju životnú stratégiu, svoje špecifické nároky na stanovište.

Biodiverzita, najmä pasienkových, lúčnych porastov a extenzívnych trávnikov sa v biológii oceňuje ako zásoba genetických informácií uchovávaných v génoch jednotlivých druhov rastlín, genofond pre genetiku a šľachtenie rastlín, zdroj organizmov na biologický boj proti škodcom a chorobám atď. Ekostabilizačná funkcia je nevyhnutná z hľadiska priestorovej stabilizácie krajiny a vytvára základné biotopy pre niektoré druhy živočíchov. Patrí sem regulácia miestnej klímy, zadržiavanie vody, dopĺňanie zásob podzemnej vody, regulácia odtoku vôd zo svahov, ochrana pred povodňami, regulácia zvetrávania, udržiavanie biotopov pre rozmnožovanie, šírenie a migráciu druhov, ochrana a zvyšovanie biologickej a ekologickej rozmanitosti (Novák, 2008).

Fytoterapeutická funkcia

Je liečebná funkcia rastlín, vyskytujúcich sa v TP. Je daná obsahom primárnych (polysacharidy, škrob, slizové látky, bielkoviny) a sekundárnych (glykozidy – flavonoidy, saponíny, horčiny, éterické oleje, vitamíny a i.) organických zlúčenín, ktoré ovplyvňujú zdravie nielen hospodárskych zvierat, ale aj človeka. Môžu pomáhať pri liečení tráviacich a iných problémov hospodárskych zvierat a zveri pri skrmovaní pokosenej hmoty, alebo priamo pri pasení. V období maximálneho obsahu liečivých účinkov pomáhajú ako liečivá v humánnej a veterinárnej medicíne. Medicínsky potenciál mnohých druhov liečivých rastlín, ktoré nie sú oficiálnymi drogami, je stále nedocenený.

V poľnohospodársky využívaných TP v Západných Karpatoch až 32 % druhov patrí medzi liečivé rastliny, ktoré majú pomerne vysoký medicínsky potenciál. Pre výživu zvierat veľký

význam nemajú, avšak v krme pomáhajú liečiť tráviace a iné problémy. Časť z nich patrí medzi škodlivé až jedovaté druhy (6 %). Rastliny v TP, ktoré majú fytotherapeutický účinok, zaradujeme medzi liečivé rastliny. Liečivé rastliny poskytujú pre životné prostredie fytocídy, bakteriocídy, éterické oleje, aromatické a vonné látky atď. a zvyšujú hygienickú akosť ovzdušia. Liečivé rastliny spracováva farmaceutický priemysel pre humánnu a veterinárnu medicínu, kozmetický a potravinársky priemysel a tradične sa využívajú aj v ľudovom liečiteľstve.

Analýza zásoby liečivých rastlín v TP sa robí na základe floristického zloženia. Do budúcnosti treba rátať aj s obsahom liečivých látok v mlieku, najmä pri výrobe syrov. Medzi typické liečivé rastliny vyskytujúce sa v trávnom poraste patria: ďatelina lúčna (*Trifolium pratense*), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata*), púpava lekárska (*Taraxacum officinale*) a mnohé ďalšie. Niektoré liečivé rastliny nemajú v ekosystéme pre zvieratá význam, pretože ich nedokážu využiť, napr. podzemné výbežky pýru plazivého (*Elytrigia repens*) alebo korene kostihoja lekárskeho (*Symphytum officinale*) a i. (Novák, 2008).

Športovo-rekreačná funkcia

Je viazaná na poskytovanie športových a rekreačných možností na TP v krajine. Mnohé druhy športov bez pravidelne a často kosených trávnikov nemôžu fungovať, napr. futbalové ihriská, golfové odpaliská a i. Vytvárajú prostredie pre psychickú a fyzickú regeneráciu síl a zdravie človeka. Okrem dôležitosti aktívneho odpočinku, spojeného s regeneráciou síl a pobytom v menej znečistenom životnom prostredí, ako je v meste, má pobyt na vidieku veľký význam, pretože sa človek vracia k prírode. Agroturistika rozširuje vedomosti o rastlinách a živočíchoch, pomáha získavať pocit spolupatričnosti človeka so všetkým živým i neživým, pestuje vzťah k zvieratám, približuje staré postupy spracovania produktov atď. (Hrabě et al., 2003).

Estetická funkcia

Je veľmi významná nielen pre trávniky, ale aj pre ostatné trávne porasty. Vysokú estetickú hodnotu majú najmä pravidelne kosené sviežo zelené trávniky, horské pestré kvetnaté lúky, rôznofarebné, druhovo bohaté porasty, najmä v turisticky atraktívnych oblastiach. Kompozične pôsobia pri tvorbe životného prostredia a uplatňujú sa vo vzhľade krajiny. Sú ospevované básnikmi a spisovateľmi a tvoria súčasť nášho kultúrneho dedičstva. Krajina s pravidelne a starostlivo ošetrovanými a udržiavanými pasienkami, lúkami a trávnikmi, bez burinových druhov, pôsobí estetickým dojmom, priaznivo a upokojujúco na psychiku a zmysly človeka. Tento účinok sa stupňuje o to viac, ak sa blíži charakteru pôvodnej lesostepnej krajiny, v ktorej sa človek vyvíjal, ktorá jeho životu najviac vyhovovala a dodnes zostala zafixovaná v jeho podvedomí. Čím je viac skultúrená krajina s vysokou životnou úrovňou, tým je tento pocit silnejší (Jendrišáková, Michalec, 2009, Gáborčík et al., 2006).

Trávne porasty tvoria najnižšie poschodie v rámci vertikálneho členenia vegetácie a patria v porovnaní s lesmi medzi najsvetlejšie plochy prostredia, dobre kopírujú terén a zmäčujú kontúry krajiny. Sú spájajúcim článkom medzi krajinotvornými prvkami. Trávne porasty sa v jednotlivých aspektoch prejavujú rôznymi farebnými odtieňmi. Ich estetická hodnota je pre krajinu a vnímanie človeka vysoká a hodnota čerstvo pokosenej trávy sa môže kombinovať so vzduchom presýteným vôňou bylín a sena (Novák, 2008, Holúbek et al., 2007).

Krajinotvorná funkcia

Pasienky, lúky a trávniky ako podstatná časť suchozemskej vegetácie, ovplyvnená ľudskou činnosťou, sú neoddeliteľnou súčasťou krajiny a výraznou mierou sa podieľajú na krajinotvorne. Ako zložka s trvalou vegetáciou, otvorenou plochou a mozaikovitým členením, vytvárajú typický ráz krajiny od nížin, cez pahorkatiny, bučiny, smrečiny až po subalpínske

pásma nad hornou hranicou lesa. Človek sa podstatnou mierou podieľa na premene krajiny. Roľník už od neolitu začal získavať prvotné pasienky vypaľovaním alebo kľčovaním z lesných spoločenstiev. Plochy lesov sa postupne redukovali a na ich úkor sa krajina presvetľovala. Keď prestali slúžiť svojmu účelu, človek ich opúšťal a zakladal nové. Jednotlivé zložky krajiny boli po stáročia využívané s rôznou intenzitou a dokonca niektoré spoločenstvá celkom zanikli. So zmenami vegetácie prebiehali aj zmeny stanovištných podmienok. Menila sa vegetácia krajiny. V posledných desaťročiach boli niektoré plochy odvodnené, zhutňované mechanizmami a zošľapované zvieratami, rozorané, hnojené, vápnené, čím stratili pôvodný charakter.

Zelená farba TP začlenená v krajine je z psychického hľadiska rovnovážnou farbou, dopĺňať ju môžu pestré plochy kvetov na pasienkoch, lúkach a extenzívnych trávnikoch. Vytvára špecifický ráz krajinného prostredia a zachováva krajinný obraz v spojení s lesmi, vodnými tokmi, poľnými cestami, medzami, remízkami, solitérnymi stromami, vetrolamami, tradičnými stavbami. Kompozícia jednotlivých prvkov pri ich vyvážení v prostredí pomáha pri krajínotvorne. Trávne porasty sú spojovacími článkami medzi krajínotvornými prvkami. V lesopoľnohospodárskej krajine svojimi biologickými hodnotami, bohatstvom genofondu prispievajú k oživeniu, zaujímavosti a polyfunkčnosti územia a k zvyšovaniu akosti životného prostredia. Zabezpečujú mozaiku a diverzitu usporiadania krajinných štruktúr. Rôzne tvary a veľkosť pasienkových, lúčnych a trávnikových porastov, ich farebné odlišenie, majú okrem krajínárskej aj výtvarnú funkciu. Tvoria ráz regiónov, majú svoje čaro a sú stabilizujúcim prvkom životného prostredia (Novák, 2008, Gáborčík et al., 2006).

Kultúrna funkcia

Kultúrna funkcia pasienkov, lúk a trávnikov spočíva v tvorbe a udržiavaní biologicky vyváženej kultúrnej krajiny. Trávniky pri kultúrnych pamiatkach a významných budovách zvýrazňujú ich význam a začleňujú ich do životného prostredia človeka. Spoločenský význam trávnikov je podmienený bezprostrednými sociálnymi, hygienickými, technickými, ekologickými a estetickými vplyvmi, ale aj ovplyvňovaním niektorých odvetví priemyslu. Ako ozelenené plochy na zdevastovaných plochách (haldy a skládky) slúžia k ekologicky výhodnému opätovnému začleneniu do kultúrnej krajiny (Novák, 2008, Holúbek et al., 2007).

Hospodárska a sociálna funkcia

Trávne porasty predstavujú pre človeka na vidieku trvalý zdroj obživy a možnosť existencie v spojení s chovom hospodárskych zvierat a rekreačno-športovými aktivitami, napr. agroturistikou, hipoturistikou, golfovými ihriskami, zjazdovkami. Sociálna funkcia vyplýva z existencie pracovných príležitostí, ktoré poskytujú TP (Novák, 2008).

Vedecko-výchovná funkcia

Prispieva k vedeckému poznaniu a pestovaniu ekologického vedomia. Trávne porasty, najmä pestré rastlinné multikomponentné spoločenstvá, sú zdrojom množstva rastlín a živočíchov, ktoré sú svojou rôznorodosťou anatomicko-morfologických a biologických vlastností, bohatstvom flóry a fauny. Génovej banky ponúkajú cenný materiál pre výskum a štúdium rastlinných a živočíšnych druhov. Spoločenstvá rastlín slúžia ako náučné objekty na didaktické účely pre školy a širokú verejnosť. Chránené a ohrozené druhy rastlín a živočíchov slúžia na štúdium a poznávanie pre zachovanie kultúrnych a historických hodnôt biocenóz. Žiadna z uvedených funkcií nepôsobí izolovanie, nefungujú samostatne, sú väčšinou kumulované. Všetky uvedené funkcie môžu plniť len porasty dobre zapojené, nezaburinené a využívané, bez stariny. S poklesom hospodársky využiteľnej produkcie, s narastajúcou nadmorskou výškou, ale aj so znižovaním intenzity obhospodarovania narastá význam mimoprodukčných funkcií (Novák, 2008, Jančovič, 1997).

Ekosystémové služby trávnych porastov

Bezprostredne s funkciami ekosystémov súvisia ich ekosystémové služby. V rámci Miléniového hodnotenia ekosystémov boli ekosystémové služby definované ako úžitky poskytované ľudskej spoločnosti prírodnými ekosystémami, širšie chápané ako ekosystémové procesy, ktorými je udržiavaný ľudský život (MEA, 2005). Trávne ekosystémy poskytujú mnohé dôležité ekosystémové služby, podporované bohatou biodiverzitou a rozmanitými ekosystémovými procesmi. Na význam biodiverzity pre zabezpečovanie ekosystémových služieb poukazujú aj Jačud'ová et al. (2016, 2017). Cadman et al. (2013) uvádzajú, že ekosystémové služby trávnych porastov zahŕňajú:

- kvalitnú krmovinu pre živočíšnu výrobu,
- čistenie vody, reguláciu a tlmenie povodní,
- kolobeh živín a sekvestráciu uhlíka,
- vytváranie hlbokých pôd bohatých na humus a živiny,
- produkciu liečivých a potravinársky využiteľných rastlín,
- kultúrne a rekreačné benefity, často s významnou hodnotou pre cestovný ruch.

Kizeková et al. (2016) uvádzajú, že z pohľadu farmárov patrí k najvýznamnejšie hodnoteným ekosystémovým službám trávnych porastov produkcia kvalitného objemového krmiva. Z hľadiska celospoločenských úžitkov, trávne porasty prispievajú najmä k zachovaniu biodiverzity, čistote vody, regulácii podnebia, podporujú kolobeh vody a živín v ekosystéme a kultúrne služby. Práve plnenie regulačných a podporných ekosystémových služieb si vyžaduje hľadanie kompromisov najmä na úkor produkcie objemových krmovín a ekonomickú efektívnosť chovu zvierat. Makovníková et al. (2017a) konštatujú, že agroekosystémy trvalých trávnych porastov majú veľmi vysoký potenciál pre reguláciu odnosu pôdy, reguláciu vodnej erózie (v kategórii veľmi vysokého potenciálu je 100 % výmery poľnohospodársky využívaných trávnych porastov). Agroekosystémy majú potenciál aj pre poskytovanie kultúrnych ekosystémových služieb, predovšetkým rekreačných aktivít viazaných na prírodné zdroje, ako sú napríklad pešia turistika, cykloturistika, bežecké lyžovanie. Na rozdiel od orných pôd, ktoré majú prevažne veľmi nízky až nízky potenciál prírodných predpokladov pre rekreáciu, tak trávne porasty majú vysoký a veľmi vysoký potenciál (53,82 % z výmery poľnohospodársky využívaných trávnych porastov SR) prírodných predpokladov pre vonkajšiu rekreáciu. Makovníková et al. (2017a, 2017b) uvádzajú, že koncept agroekosystémových služieb spája ekologické a socio-ekonomické prístupy a stáva sa tak vhodným nástrojom pre zabezpečenie udržateľnosti systémov poľnohospodárskej výroby. Makovníková et al. (2017a, 2017b) zdôrazňujú, že je nevyhnutné, aby zvýšenie primárnej a sekundárnej produkcie agroekosystémov bolo manažované so zreteľom na udržateľnosť multifunkčnosti pôdy a tým aj udržateľnosť potenciálu agroekosystému poskytovať všetky ekosystémové služby.

2.1.8 Hnojenie a chemická regulácia floristického zloženia trávnych porastov

Hnojenie pokladáme za jeden z rozhodujúcich intenzifikačných činiteľov zúrodňovania trávnych porastov, lebo svojimi účinkami významne zasahuje ako do výšky úrod, tak aj do druhového zloženia, a tým podmieňuje aj kvalitatívnu stránku narastanej hmoty (Lichner et al., 1983, Jančovič, 2006, Vozár, 2009). Výživou (najmä dusíkatou) sa podporuje a usmerňuje produkčný proces s cieľom získať vyššie úrody ako poskytuje prirodzený produkčný potenciál TP. Výživa TP je teda vyložené intenzifikačný faktor.

Výživa trávnych porastov má v porovnaní s použitím hnojív a výživou rastlín na ornej pôde niekoľko osobitostí, ktoré sa zúčastňujú na jej rozhodujúcom postavení. Značné množstvo organických zvyškov v pôde, ktoré sú bohatým zdrojom uvoľňovania prijateľných živín,

rozličná schopnosť koreňov prijímať živiny z menej alebo viac prístupných foriem, väčší počet symbiotických rastlín, husté osídlenie mikroedafónom a makroedafónom nielen podporuje, ale aj znásobuje účinky hnojenia. Vždy sa totiž prejavia nielen priame účinky živín na rastlinu, ale aj mnoho vedľajších, druhotných, ale aj následných vplyvov. Preto akékoľvek hnojenie pôsobí priaznivo aspoň na niektoré zložky prátocenózy, a to nielen momentálne, ale aj neskôr, takže jej efekt nemožno hodnotiť len jednorázovo. Celkový úspech hnojenia závisí od pôvodného stavu trávneho porastu, jeho zabezpečenie vodou, klimatickými a pôdnymi podmienkami, od spôsobu a frekvencie využívania a dĺžky času systematického hnojenia. Pre účinkov hnojenia platia také isté zákonitosti, ako je to pri plodinách na ornej pôde. Na dosiahnutie vyšších úrod je potrebné väčšie množstvo K, viacnásobne väčšie množstvo N a P. Pre efekt hnojenia ma veľký význam, aspoň pre začiatkové obdobie, pôvodný stav porastu a jeho výkonnosť.

Význam klímy je veľmi viditeľný na úrodách vo vyšších horských polohách. Tu môže byť relatívne zvýšenie úrod veľmi vysoké, čo zodpovedá zvyšovaniu pôvodne nízkej prirodzenej výkonnosti porastov. Poveternostné vplyvy, najmä striedanie atmosférických zrážok, len málo ovplyvňujú účinok hnojenia na výšku úrod. Dostatočné hnojenie najmä dusíkom, je najlepším prostriedkom v boji proti stratám spôsobeným suchom. Hnojenie trávnych porastov zabezpečuje stabilitu úrod (Lichner et al., 1983, Krajčovič et al., 1968).

Aj na intenzívnych pasienkoch sa vyžaduje hnojenie. Aby sa využila schopnosť zmladzovania porastu a možnosť tvorby dusíkatých látok, je prospešné hnojenie vysokými dávkami dusíka, a to aj vtedy, ak sa udržiava vyšší podiel d'atelinovín (Lichner et al., 1983).

Hnojenie trávnych porastov sa pokladá za jeden z rozhodujúcich intenzifikačných poľnohospodárskych činiteľov. Ovplyvňuje výšku úrody, ale aj druhové zloženie trávneho porastu. Na nekultúrnych lúkach možno hnojením zvýšiť úrodu o 200 až 400 %. Trávne porasty sú vysoko intenzívne kultúry. Preto sa ich hnojeniu musí venovať zvýšená pozornosť. Odber živín úrodou závisí v značnej miere od botanického (floristického) zloženia, od pôdoklimatických podmienok stanovišťa, ale aj od spôsobu využívania trávnych porastov (Vozár, 2009).

Minerálne hnojenie

Živiny, ktoré sú odoberané úrodami krmu trávnych porastov sa môžu nahrádzať z pôdných zdrojov, z atmosféry (najmä dusík) a hnojením, prípadne exkrementami zvierat pri pasienkovom využití. Odber minerálnych živín úrodami je funkciou ich obsahu v krmu a úrode krmu. Odber a obsah kolíše vo veľmi širokom rozmedzí v závislosti od ekologických podmienok stanovišťa a od druhového zloženia porastu, od obsahu prístupných živín v pôde a intenzity hnojenia, od spôsobu a intenzity využívania. Pri starnutí krmu sa obsah N, P, K a väčšiny ostatných minerálnych živín vrátane mikroprvkov znižuje (Holúbek et al., 1997).

Dusík a dusíkaté hnojivá

Dusík je spolu s uhlíkom, kyslíkom a vodíkom základným stavebným prvkom a tvorí podstatnú časť živej hmoty. Je významnou živinou nielen pre rastliny, ale aj pre pôdne mikroorganizmy. Predstavuje významnú zložku bielkovín, aminokyselín, nukleotidov, nukleových kyselín, enzýmov, chlorofylu, fosfatidov, alkaloidov a ďalších zlúčenín (Fecenko, Ložek, 2000).

Dusík je živina, ktorá ma najväčší vplyv na tvorbu biomasy trávnych porastov, a teda i dominujúce postavenie pri zvyšovaní ich úrod. Dusíkaté hnojenie je však odborne najnáročnejšie. Plná produkčná účinnosť dusíka predpokladá upravenú pôdnu reakciu a dostatočnú výživu ostatnými živinami. Dôležitým predpokladom efektívnosti dusíkatého hnojenia je zodpovedajúca intenzita využívania porastov (Holúbek et al., 1997, Holúbek, Jančovič et al., 2001).

Hlavné zdroje dusíka pre výživu trávnych porastov sú:

- Vzdušný dusík – biologicky pútaný symbiotickými a nesymbiotickými mikroorganizmami. V prírodných trávnych porastoch s podielom okolo 10 % d'atelinovín činí táto fixácia okolo 20 kg N.ha⁻¹, v krátkodobých d'atelinotrávnych miešankách s 50 % podielom d'atelinovín 100 až 150 kg N.ha⁻¹. rok⁻¹. Pri zvyšovaní dávok priemyselného dusíka množstvo biologicky pútaného dusíka rýchlo klesá na zanedbateľnú úroveň.
- Dusík tuhých výkalov a moču zvierat predstavuje okolo 85 % dusíka prijatého v krme.
- Dusík v atmosferických zrážkach (5 – 10 kg.ha⁻¹.rok⁻¹).
- Dusík priemyselných a hospodárskych hnojív.

Využívanie dusíka sa spravidla pohybuje od 50 do 70 %. Závisí od ekologických podmienok, obsahu ostatných živín, floristického zloženia porastu, doby hnojenia a veľkosti dávky N, intenzite využívania a ďalších faktorov. Dávky dusíka sa stanovujú s ohľadom na stanovištné podmienky zloženia porastu a najmä na požadovanú úroveň úrod a intenzitu využívania. Porasty s vyšším podielom d'atelinovín i dočasné porasty s vyšším podielom d'atelinovín v prvých rokoch po založení hnojíme menšími dávkami 50 – 70 kg N.ha⁻¹. Dočasné trávne porasty s malým podielom d'atelinovín hnojíme dávkami okolo 200 kg N.ha⁻¹, ktoré sú podmienkou ich efektívneho pestovania. Trvalé 2 – kosné lúky hospodárne zhodnotenia 80 – 120 kg N.ha⁻¹, 3 až 4 – kosné lúky 150 – 200 kg a intenzívne využívanie pasienky 150 – 200 (až do 300) kg N.ha⁻¹. Uvedené množstvá hnojiva sa neaplikujú naraz v plnom množstve, ale sa delia k jednotlivým kosbám trávneho porastu, aby výživa bola zabezpečená počas celej vegetačnej sezóny a aby sa eliminovali straty N hnojiva (N je veľmi mobilný prvok). Zvyšovanie dávok N k trávny porastom je ekonomicky efektívne potiaľ, pokiaľ sa na 1 kg N zvýšenia dávky hnojív dosiahne prírastku úrody okolo 100 kg sena (Holúbek et al., 1997; Holúbek et al., 2007).

Vplyv dusíkatého hnojenia na kvalitu krmu je najmä pri väčších dávkach veľmi výrazný. Znižuje obsah sušiny v krme priamo i nepriamo tým, že hnojené porasty je potrebné zobrať o 1 – 2 týždne skôr než nehnojené. Tým sa obsah sušiny zníži až o tretinu. Intenzívne dusíkaté hnojenie vynucuje i zmeny v spôsoboch konzervovania v procesoch silážovania zavädnutého krmu a senážovanie na úkor sušenia sena, ktoré je najmä v 1. kosbe veľmi obtiažne. Skorší zber umožňuje znížiť obsah vlákniiny a zberať stráviteľnejší krm. Dusíkaté hnojenie však znižuje obsah glycidov, najmä vodorozpustných, až o štvrtinu. Tým sa znižuje chuťnosť krmu. K dobrému spásaniu pasienkových porastov je preto nutné rovnomerná aplikácia dusíka.

Fosfor a fosforečné hnojenie

Obsah fosforu v sušine kvalitného krmu z produkčného porastu by mal byť 2,5 – 3,0 mg.g⁻¹. Pri hektárových úrodách 5 – 10 t suchého krmu sa čerpá 15 – 30 kg P.ha⁻¹. Okolo 90 % lúčnych pôd má malú zásobu prístupného fosforu (Holúbek et al., 1997).

Malá pohyblivosť P v pôdnom profile spôsobuje, že jeho efekt je pri hnojení spočiatku menší a plne sa prejavuje až po niekoľkých rokoch hnojenia. Vplyv fosforečného hnojenia na zloženie a kvalitu krmu sa uplatňuje jednak cestou zmien druhového zloženia porastov a tiež zmenami v chemickom zložení jednotlivých druhov. Fosfor najpriaznivejšie ovplyvňuje kvalitu krmu, najmä pri vyšších dávkach dusíka. Využitie fosforu pri hnojení trávnych porastov je v porovnaní s poľnými plodinami viac než dvojnásobné (20 – 30 % pri PK, 40 – 50 % pri N_{100–200} + PK hnojení). Produkčná účinnosť fosforu kolíše v širokom rozpätí v závislosti od pôdnej zásoby, dávky a zloženia porastu. V priemere činí 12 – 25 kg sena na 1 kg P. Termín hnojenia fosforom nemá z hľadiska jeho využitia, účinnosti a vplyvu na dynamiku nárastu krmu praktický význam. Je možné hnojiť P kedykoľvek, ale spravidla na jeseň alebo skoro na jar. Dávky P závisia od pôdnej zásoby a jeho odbere úrodami

pestovaných porastov. Na pôdach s dostatočnou zásobou P (nad 40mg v hĺbke 0 – 100 mm) hnojíme dávkou podľa odberu v úrode – t.j. najmenej 3 kg P na tonu suchého krmu. (Holúbek et al., 1997; Jančovič, 1997).

Draslík a draselné hnojenie

Obsah draslíka v sušine krmu, trávnych porastov je v úzkom vzťahu k obsahu prístupného K v pôde. Kolíše v širokom rozpätí od 14,0 do 45 mg.g⁻¹ sušiny. Optimálny obsah K v sušine krmu, pri ktorom nie je výška úrod limitovaná jeho nedostatkom, je 20,0 – 22,0 mg.g⁻¹. Úrody sena 5 – 10 t.ha⁻¹ odčerpajú 200 – 300 kg draslíka. Pre výživu dobytká však najlepšie vyhovuje obsah 10,0 – 15,0 mg.g⁻¹ K v sušine.

Trávne porasty majú výraznú schopnosť prijímať draslík vo väčšom množstve, než je potrebné i pre najvyššie úrody (luxusný konzum). Tento nadbytočný odber nastáva zvlášť pri hnojení vyššími dávkami K hnojív na začiatku intenzívneho jarného obrastania, kedy jeho obsah v prvej kosbe alebo paši dosahuje až 30,0 – 40,0 mg.g⁻¹. Preto je účelnejšie draslíkom hnojiť (okrem pôd s malou sorpčnou schopnosťou) po poslednej kosbe na jeseň alebo na jar po prvej kosbe, prípadne po druhom cykle pasenia. Zásobné hnojenie draslíkom je nevhodné. Využitie K z dodaných hnojív sa pohybuje od 20 do 100 %. Produkčná účinnosť má tiež široké rozpätie od 8 – 10 kg sena na 1 kg K. Optimálne dávky K pre trávne porasty sa stanovuje veľmi obtiažne. Podľa odberu úrodami (100 – 200 kg K.ha⁻¹) hnojíme len na pôdach veľmi chudobných alebo ochudobnených o draslík. Platí zásada, že čím je obsah prístupného draslíka v pôde menší (menej ako 100 mg), tým je hnojenie potrebnéjšie, pri obsahu nad 200 mg nie je spravidla vôbec potrebné. Podobne ako platí pri fosfore i pri draslíku, na pôdach so strednou zásobou K zvýšenie dávky N o 50 kg.ha⁻¹ odpovedá zvýšeniu dávky K o 10 – 15 kg.ha⁻¹ (Holúbek et al., 1997, Jančovič, 1997).

Animálne hnojenie

Animálne hnojivá pokladáme na trávnych porastoch rovnako ako aj na ornej pôde za základné. Osobitný význam má použitie animálnych hnojív v podhorských a horských oblastiach, kde je nízke zornenie, vysoký podiel trávnych porastov a ich použitie je v záujme uchovania kolobehu živín. Podľa konzistencie rozdeľujeme animálne hnojivá na tuhé a tekuté (Holúbek et al., 1997).

Tuhé animálne hnojivá

Maštalný hnoj – jeho význam spočíva v zlepšení fyzikálnych vlastností a zvýšení sorpčnej schopnosti najmä na chudobných pôdach s nenasýteným sorpčným komplexom. Okrem toho zvyšuje mikrobiologickú aktivitu pôd. Priemerne sa ráta, že 10 t maštalného hnoja poskytuje 40 – 50 kg N, od 3 kg P, 41 – 58 kg K a 21 – 43 kg Ca. Po aplikácii na trávne porasty sa zvyšujú úrody o 0,5 – 3,2 tony sena na 1 ha. Účinnosť 100 kg maštalného hnoja podľa literárnych údajov kolíše od 6,0 do 12,2 kg sena (Klapp, 1971).

Maštalný hnoj aplikujeme na trávne porasty obyčajne neskoro v jeseni, keď je málo slnečného svitu a veľa zrážok, ktoré ho v podstate zapracujú do mačiny. Z hľadiska ochrany porastov pred jarnými mrazmi má význam aj skorá jarná aplikácia, pravda nie na zamrznutú pôdu, aby nenastalo odplavenie živín. Pred rozvojom vegetácie sa hnoj odporúča vybrať (Krajčovič et al., 1968). Na pasienkoch sa aplikuje vždy v jeseni s tým, že v prvom cykle sa porast pokosí, lebo ho zvieratá s nechuťou spásajú. Z technického hľadiska prichádza do úvahy hnojenie plôch prístupných pre rozhadzovanie hnoja a plochy v blízkosti fariem, alebo letných prístreškov.

Košarovanie – patrí k najstarším spôsobom hnojenia odľahlých a menej prístupných plôch prírodných trávnych porastov, ktorý sa využíva dodnes, hlavne pasením oviec. Počíta sa s ním aj perspektívne pri zúrodňovaní málo produkčných trávnych porastov.

Tekuté animálne hnojivá

Hnojovica – definujeme ju ako zmes pevných a tekutých výkalov riedením vodou. Bola pôvodným hnojením trávnych porastov v horských oblastiach Álp pri ustajnení hovädzieho dobytku bez steliva. Odtiaľ sa jej používanie rozšírilo aj na Slovensko. V priemere obsahuje 1 tona hnojovice hovädzieho dobytku 4 kg N, 0,9 kg P, a 5 kg K; 1 tona hnojovice ošípaných 6 kg N, 1 kg P a 3,3 kg K. Obsah živín v hnojovici je veľmi rozdielny. Závisí od druhu hospodárskych zvierat, kvality skrmovaného krmu, spôsobu a dĺžky uskladnenia hnojovice, pomeru tuhých a tekutých výkalov, zriedenie vodou a ďalších faktorov. Hnojovica sa získava po spláchnutí výkalov zvierat /bezstelivová prevádzka/ vodou. Po spláchnutí výkalov na ich transport do zbernej jamy stačí pomer hnojovice a vody 1 : 2 – 3 (Holúbek et al., 1997).

Dávky hnojovice sa pohybujú v rozpätí 10 – 40 m³ hnojovice na 1 ha. Pri kontinuálnej výrobe hnojovice je možné trávne porasty hnojovicovať v priebehu pasienkovej sezóny. Najefektívnejšie je jarné používanie hnojovice, lebo najviac urýchľuje narastanie fytomasy (Holúbek et al., 1997; Krajčovič et al., 1968).

Močovka – je vysokoúčinné rýchlo pôsobiace, ale nevyrovnané dusíkato-draselné hnojivo. Pre trávne porasty je veľmi efektívnym hnojivom. Pri súčasných technológiách chovu hovädzieho dobytku obsahuje 1 tona močovky, 1,5 – 2 kg N, 4 kg K, stopy fosforu a ostatných živín. Okrem toho obsahuje auxíny, ktoré zvyšujú účinnosť živín v močovke. Koncentrovanou močovkou možno hnojiť trávne porasty pri dostatočnej vlhkosti, alebo pred dažďom. Dávky sa pohybujú v rozsahu 20 – 40 t.ha⁻¹ (Holúbek et al., 1997).

Hnojenie TP vo vzťahu k trvale udržateľnému stavu a biodiverzite na TTP

Floristické zloženie trvalých trávnych porastov je výslednicou pôsobenia interakcie všetkých ekologických faktorov komplexného vplyvu celého ekosystému a podmienok obhospodarovania. Pre poľnohospodára sú druhovo bohaté lúky úrodou menej produktívne a niekedy menej kvalitné, avšak krmivo z nich býva často chutnejšie a úroda stabilnejšia.

Krahulec et al. (1998) uvádzajú, že cielené obhospodarovanie TTP je nutné k zachovaniu celkovej diverzity a k udržaniu ich ochranných hodnôt. Niektoré bude potrebné periodicky prihnojovať, aby boli zachované aj mezotrofné porasty. Poznanie procesov podmieňujúcich existenciu druhovo bohatých lúk je predmetom štúdia vo veľkej časti Európy a je predmetom rozsiahlych aktivít. Predpokladom udržateľného stavu trávnych porastov je však vypracovanie a predovšetkým potom realizácia správneho manažmentu. Z tohto hľadiska je optimálnym spôsobom hospodárenia pravidelná kosba, usmernené a vyrovnané hnojenie. Dávky hnojív by mali byť také, aby nedochádzalo k nadmernej produkcii biomasy, ktorá by viedla k potlačeniu nízkych druhov. Tieto porasty je potrebné kosiť každoročne.

Treba povedať, že hnojenie TP vo všeobecnosti spôsobuje zmeny botanického zloženia porastov, úrod a koncentrácií živín a látok celej fytomasy (nadzemnej i podzemnej), chemizmu pôdy i pôdneho života. Hnojenie teda ovplyvňuje celý ekosystém TTP. Z hľadiska ekologicko-ekonomického je zaujímavý vzťah hnojenia k druhovej biodiverzite rastlín a tvorbe úrod. Je známe, že hnojením dochádza k redukcii druhov zastúpených v TP. Evidentný je pokles počtu druhov so zvyšujúcimi sa dávkami živín, hlavne dusíka. Druhové zmeny nastupujú vo všetkých agrobotanických skupinách. Samotná PK výživa spravidla podporuje rozširovanie d'atelinovín. NPK stimuluje zasa trávnu zložku. Stupňovanými dávkami N sa v porastoch začínajú presadzovať vysoké produkčné trávy.

Mrkvička, Veselá (2001) konštatujú, že adaptabilita druhového zloženia trávnych spoločenstiev k zvýšenej úrovni hnojenia má veľký praktický význam. Hnojením a odpovedajúcemu využívaniu je možné skultúrniť menej hodnotné trvalé porasty. Meradlom adaptability fytocenóz TTP k zvýšenému hnojeniu sú rýchlosť a rozsah diferenciácie ich druhového zloženia. Podľa zmien, ku ktorým dochádza vplyvom hnojenia, rozlišujeme labilné a stabilné porasty. Labilné porasty sa pri zvýšenom hnojení vyznačujú veľmi rýchlou

a výraznou diferenciáciou. Tieto porasty sú spravidla botanicky pestrejšie a zastúpené druhy sa značne líšia v reakcii na hnojenie. Po 1 – 3 rokoch plného hnojenia dusíkom (+PK) dochádza z 60 – 90 % k druhovej prestavbe. Dôležité je zastúpenie hodnotnejších a na živiny náročnejších druhov. Stabilné porasty majú opačné vlastnosti. Pri zvýšenom hnojení sa menia len pomaly. Po 2 – 3 rokoch hnojenia NPK sa druhová skladba mení z 20 – 30 %, po 10 rokoch na 40 – 50 %.

Hejduk a Hrabě (1999) preukázali, že botanické zloženie trávnych porastov nie je v priebehu rokov stabilné a mení sa v závislosti na ekologických faktoroch. Pritom botanická skladba TTP zásadne ovplyvňuje ako produkčné (úroda a kvalita krmu), tak aj mimoprodukčné funkcie trávnych porastov (protierózna, vodohospodárska, krajínovotvorná a estetická, pôdotvorná, stabilizácia genofondu).

Mrkvička, Veselá (2001) konštatujú, že každá zmena stanovištných podmienok má za následok zmeny v druhovom zložení porastu. V tomto smere má najvýraznejší vplyv obsah prístupných živín v pôde a z antropogénneho hľadiska hnojenie a využívanie porastu.

Hnojenie trávnych porastov zvyšuje úrody a kvalitu krmu v dvoch smeroch (Velich, 1996):

1. Zvyšuje produkciu zberanej biomasy všetkých zastúpených druhov v poraste, vrátane málo hodnotných.
2. Hnojenie mení druhové zloženie porastu. Podporuje rozvoj vzrastnejších druhov, ktoré sú náročnejšie na prístupné živiny. Tieto druhy (vysoké trávy) potlačujú menej vzrastné ostatné druhy. Tím sa účinok hnojenia viacročných až trvalých zmiešaných spoločenstiev lúčnych a pasienkových porastov odlišuje od účinku hnojenia krátkodobých monokultúr na ornej pôde. Vplyvom opakovanej, ale usmernenej výživy prevládnu aj v pôvodne menej hodnotnom poraste druhy z hospodárskeho hľadiska kultúrne.

Mrkvička a Veselá (2001) zistili zníženie počtu druhov u variant hnojených NPK v priemere o 37 % v závislosti na zložení porastu.

Lúčnym senom, ktoré možno približne hodnotiť obsahom 15,0 – 35,0 mg dusíka, 1,5 – 4,0 mg fosforu, 15,0 – 55,0 mg draslíka, 3,0 – 14,0 mg vápnika a 2,0 – 4,5 mg horčíka v 1g, odoberieme prakticky dodané množstvo živín (Holúbek et al., 1997).

Vplyv dusíka na druhovú diverzitu a úrody krmu hodnotí Mrkvička a Veselá (2001). Uvádzajú, že dusíkaté hnojenie, zvlášť pri vyšších dávkach dusíka pôsobí na zloženie porastu najrýchlejšie a najintenzívnejšie. Zvyšuje podiel vzrastných tráv a znižuje podiel leguminóz a ostatných dvojklíčnolistových druhov. Redukuje počet zastúpených druhov o 50 – 60 %. Pri vysokých dávkach dusíka a nevhodnom pomere N : P : K dochádza k rozširovaniu ruderalných burín, ktoré znehodnocujú porasty a zhoršujú kvalitu krmu. V závislosti na ekologických podmienkach dávky dusíka nad 70 – 80 kg.ha⁻¹ postupne redukujú zastúpenie leguminóz na nevýznamný podiel. Uvádzajú aj vplyv ďalšieho biogénneho prvku fosforu, fosfor je v pôde v dôsledku pevných väzieb veľmi málo pohyblivý a jeho prenikanie do hlbších vrstiev je pomalšie, efekt na zvýšenie úrod je spočiatku menší a plne sa prejaví až po niekoľkých rokoch hnojenia. Hnojenie fosforom spravidla mierne zvyšuje podiel ďatelínovín na úkor ostatných dvojklíčnolistových druhov a tým je priaznivo ovplyvnená kvalita krmu, ktorá sa uplatňuje zmenami v chemickom zložení jednotlivých druhov. Fosfor najpriaznivejšie ovplyvňuje kvalitu a chuť krmu pri vyšších dávkach dusíku (Velich, 1996). Ďalší prvok vo výžive trávnych porastov draslík, je pre rastliny jedným z významných makrobiogénnych prvkov. Ovplyvňuje významný počet biochemických a fyziologických procesov, odolnosť rastlín proti suchu, nízkym teplotám, poliehaniu, ich zdravotný stav a rovnako kvalitu rastlinných produktov. Vyznačuje sa ľahkým príjmom a značnou labilitou v rastlinách (Hlásný, 1990). Draslík je v pôde pohyblivejší než fosfor alebo vápnik. Mrkvička, Veselá (2001) uvádzajú, že vplyv draslíku nemožno označiť za jednoznačný. V dávkach do 100 kg na 1 ha ovplyvňuje botanické zloženie porastu celkom priaznivo. Podporuje rozšírenie

hodnotných druhov tráv a niektorých leguminóz (ďateliny lúčnej a plazivej). Sústavná jednostranná aplikácia draslíka, zvlášť formou maštal'ných hnojív (močovka, hnojovica), spôsobuje nepriaznivé rozšírenie ruderalných burinných druhov. Pri dlhodobejšej aplikácii fosforu a draslíku dominujú v porastoch leguminózy (10 – 40 %) a ostatné dvojkľúčolistové byliny (30 – 40 %). Skupina nitrofilných tráv je potlačená.

Kráľovec (1991) hodnotí vplyv vápnika na druhovú diverzitu a úrody krmu. Pôdy pod trávnyimi porastmi sa vyznačujú vyšším obsahom organickej hmoty a s tým spojenou vyššou pufrovitosťou. Problematika vápnenia trávnych porastov je preto zložitejšia než pri orných pôdach. Väčšina trávnych porastov sa nachádza na pôdach, ktorých nižšie pH je prirodzene dané pedoklimatickými podmienkami (geologickým substrátom a zrážkami). Prakticky jediným spôsobom úpravy pôdnej reakcie je vápnenie, ktorého účinky sa však na trávnych porastoch neprejavujú bezprostredne. Vápnik celkovo málo ovplyvňuje druhové zloženie porastu.

Hnojenie trávnych porastov organickými hnojivami

Z organických hnojív má pre trávny porast význam predovšetkým močovka a tekutý hnoj (hnojovica). Močovka je veľmi účinné a rýchlo pôsobiace, ale nevyrovnané dusíkatodraselné hnojivo. Živiny v močovke sa nachádzajú v rozpustnej forme, a preto ju zaradíme medzi rýchlo pôsobiace hnojivá. Obsah živín kolíše v širokom rozpätí, ale v priemere obsahuje 0,2 – 0,25 % dusíka, 0,33 – 0,40 % draslíka a veľmi málo fosforu a vápnika. Okrem živín obsahuje aj rastové hormóny. Močovka spôsobuje na trávnych porastoch výrazné floristické zmeny. Spočiatku aplikácie prevládajú vysoké trávy, napr. reznáčka laločnatá, ovsík obyčajný, psiarka lúčna a i., ktoré sa rozširujú na úkor nízkych tráv a leguminóz. Nesprávne močkovkovanie môže znehodnotiť porast tým, že podporuje zaburinenie tzv. močovkovými burinami, ktorých následné odstránenie je ťažké a spravidla je potrebná finančne náročnejšia obnova porastu. Tekutý hnoj (hnojovica) sa v horských a podhorských oblastiach pokladá za špeciálne hnojivo pre lúky a pasienky. Je to plné hnojivo obsahujúce všetky hlavné živiny, makro aj mikroelementy. Pomer živín v hnojovici je vyrovnanerjší než v močovke a jej vplyv na zloženie porastu je oveľa pozvoľnejší. Hnojenie hnojovicou mení floristické zloženie porastu v závislosti na využívaní porastu, doplnkovom hnojení a použitých dávkach. Pri správnom používaní sa všeobecne hnojovici pripisuje priaznivý vplyv. Používanie vysokých dávok hnojovice prispieva k rozšíreniu vysokých tráv s vyšším podielom dvojkľúčolistových bylín, zvlášť draslomilných, predovšetkým pri lúčnom využívaní. Košarovanie je spôsob hnojenia a možnej obnovy málo hodnotných pasienkov neorateľných stanovišť a môže sa uplatniť v podmienkach podhorských a horských polôh s primeranou svahovitosťou a plytkou pôdou. Pri košarovaní sa dodáva okrem značného množstva živín aj množstvo organickej hmoty a baktérií. Na začiatku vhodného košarovania sa môžu v poraste rozširovať druhy s nižšou konkurenčnou schopnosťou a menšími nárokmi na výživu, napr. kostrava červená, psinček tenučký, hrebienka obyčajná a i. Ďalej dochádza aj k rozšíreniu leguminóz (ďatelina plazivá, ďatelina lúčna) zvlášť zo semien, ktoré prešli zaživacími orgánmi zvierat. Pri nadmernom košarovaní sa značne devastuje pôvodný porast a mení sa druhová skladba v prospech nehodnotných druhov a ruderalných burín (Mrkvička, Veselá, 2001).

Chemická regulácia floristického zloženia trávnych porastov

V strednej Európe sa ustálil názor, že za kvalitatívne najlepšie sa považujú tie porasty, v ktorých sa váhové zastúpenie tráv pohybuje medzi 50 – 60 % (trvalé lúky), resp. 60 – 70 % (trvalé pasienky). Zvyšok by mali tvoriť ďatelinoviny a hodnotné byliny. Udržať takýto stav, a tým predísť možnému zaburineniu, sa dá za predpokladu správnej aplikácie hospodárskych hnojív, racionálnym hnojením priemyselnými hnojivami, časovo vhodným využívaním porastov (kosením, pasiením) a vhodným zaťažením pasienkov.

Zlým obhospodarovaním však často dochádza k rozširovaniu takých druhov, ktoré nejakým spôsobom ohrozujú pasené zvieratá, znehodnocujú živočíšne produkty a krmivá, alebo vysokou pokryvnosťou v poraste obsadzujú životný priestor kultúrnych druhov. V takom prípade ich považujeme za buriny. Tradične **buriny** na TTP delíme na **absolútne** (jedovaté, znehodnocujúce živočíšne produkty, poškodzujúce tráviaci trakt zvierat a zvieratami odmietané) a **fakultatívne** (stávajú sa burinami po premnožení a za špecifických okolností). Za buriny treba považovať tie rastliny, ktoré sa na hospodársky intenzívne využívaných TP, v dôsledku zlého obhospodarovania, zásadným spôsobom začínajú znižovať kvalitu a využiteľnosť krmu.

Z hľadiska diferencovaného využívania TTP je potrebné tiež rozlišovať, čo treba pokladať za burinu. Rastlina, ktorá sa stáva burinou na intenzívne obhospodarovanom TTP nemusí ňou byť v poloextenzívnych TTP a už vôbec nie v kategórii leso-pasienkov.

Cieľom chemickej regulácie floristického zloženia TP je – v opodstatnených prípadoch a po vyčerpaní všetkých iných opatrení – upraviť porastové zloženie v prospech kultúrnych druhov, pričom sa na nevyhnutnú mieru potlačia druhy hospodársky škodlivé. Výsledkom má byť vyššia bonitačná hodnota porastu ako bola pred uskutočnením chemického zásahu (Holúbek, Jančovič et al., 2006).

Chemické prípravky na likvidáciu burín

Sortiment herbicídov je pomerne široký. V podstate je možné použiť herbicídy registrované pre ničenie dvojklíčnolistých rastlín v obilninách. Jedná sa o selektívne herbicídy s rôznymi účinnými látkami. Na rozdiel od obilnín, mali by sa na lúkach a pasienkoch v prvom rade používať herbicídy s úzkym spektrom účinnosti – nie širokospektrálne, zasahujúce aj krmovinárske hodnotné druhy.

Zo skúseností s aplikáciou herbicídov na TTP sa potvrdil vyšší herbicídny efekt s prípravkami typu stimulátorov rastu, ktorých účinná látka vychádzala z fenoxycetovej kyseliny.

Pri aplikácii herbicídov odporúčame, ak je to možné, preferovať bodovú aplikáciu pred celoplošnou. Za všeobecné časové kritérium aplikácie herbicídov treba považovať to vývojové štádium, ktoré je z hľadiska potlačovanej rastliny kritické (Knotek et al., 1996).

2.1.9 Využívanie trávnych porastov

Trávne porasty možno využívať pasením, kosením, striedaním pasenia s kosením, a mulčovaním. Pri týchto spôsoboch využívania dochádza k odstráneniu aktívnej zložky produkčného procesu – listovej plochy, a tým k prerušeniu procesu fotosyntézy. Nadzemnú fytomazu trávneho porastu využívame hospodárskymi zvieratami pasením., alebo po zbere kosením priamym skrmovaním, príp. v podobe konzervovaného krmiva a na technické a energetické účely. Pod využívaním rozumieme každé odoberanie zelenej (čerstvej) fytomasy nadzemných častí rastlín. Využívaním môžeme podstatne ovplyvniť druhové zloženie spoločenstva, svetelný a vodný režim porastu v priebehu vegetácie, výživový režim pôdy, činnosť pôdneho edafónu, dokonca aj pôdnu reakciu (Novák, 2008).

2.1.9.1 Pasenie

Pasenie je najstarší prírodný a prirodzený spôsob kŕmenia hospodárskych zvierat. Využívanie trávnych porastov pasením umožňuje:

- zlepšenie floristického zloženia trávneho porastu – trávy a ďatelina plazivá prevažujú vo fytocenóze nad menej hodnotnými a nehodnotnými druhmi,
- tvorbu hustého trávneho porastu bez prázdnych miest,
- optimalizáciu zdravotného stavu zvierat,

- realizáciu spôsobu života zodpovedajúceho nárokom organizmu hospodárskych zvierat,
- uplatnenie modernej techniky – ľahké a elastické elektrifikované oplôtky napojené na vysoko výkonné elektrické zariadenia, zabezpečujúce bezpečnosť zvierat na pastve,
- ekonomicky najefektívnejšiu premenu energie pasienkovej fytomasy na živočíšne produkty, vhodné po spracovaní pre výživu ľudí (Holúbek et al., 2005).

Pasenie umožňuje odčerpávané živiny čiastočne kompenzovať výkalmi zvierat. Rast koreňovej fytomasy pasienkového porastu je často prerušovaný, preto je koreňovej hmoty menej ako na kosených lúkach. Systematickým zaťažovaním pasienkov zvieratami sa pôda zhutňuje, čo na rozdiel od pôdy pod kosenými porastmi umožňuje lepšie odnožovanie, a tým aj zahusťenie porastov.

Primárnym predpokladom pre pasienkové využitie TP je dostatočná ponuka paše a jej kvality pre každý pasienkový cyklus. Začiatok pasenia pripadá na obdobie plného odnožovania tráv. Napomôcť môžu aj ďalšie fenologické pozorovania, napr. počiatok kvitnutia púpavy, tvorba kvetnatých pupeňov veroniky obyčajnej a pod. Je to už v čase, keď priemerná denná teplota dosahuje 10 °C. Druhé využitie je spravidla produkčnejšie ako prvé (nasleduje po 20 dňoch). V našich podmienkach sa dá, samozrejme podľa priebehu počasia, dosiahnuť pasienkovú zrelosť za 20 (na začiatku sezóny) až 30 – 35 dní (počas leta) (Knotek et al., 1996).

Najvyšší podiel z hľadiska spracovania dorobenej biomasy zaberá konzervácia, potom pasenie a následne zelené krmenie na maštali. Z tohto dôvodu je nutné venovať mimoriadnu pozornosť predovšetkým paseniu prežúvavcov, ktorá reprezentuje najprirodzenejší spôsob výživy a má nesporne celý rad predností. Z hľadiska celkového objemu spracovania dopestovanej zelenej biomasy má rozhodujúci podiel konzervácia a to preto, že v našich klimatických podmienkach je zimné krmenie časovo dlhšie, počas leta je nutné určité množstvo zakonzervovaných sacharidických objemových krmív použiť na prikrmovanie z hľadiska dotácie energie k paši, resp. zeleným objemovým krmivám. V neposlednom rade sú už poľnohospodárske podniky, ktoré uplatňujú celoročný systém výživy (predovšetkým dojnic) na báze zakonzervovaných krmív (Knotek et al., 1996).

Systém pasenia hospodárskych zvierat

Cieľom je riešenie zabezpečenia pasienkového chovu v predĺženej sezóne a potreby krmiva na zimné obdobie striedavým využívaním (kosením a pasením). V nadväznosti na farmy treba uplatňovať komplexný pohľad na využitie produkcie trvalých a dočasných trávnych porastov chovanými zvieratami. Kombinované využívanie kosením a pasením zvyšuje produkciu trávnej hmoty v porovnaní s jednostranným, zlepšuje využitie paše a znižuje potrebu následných operácií na ošetrovanie lúk alebo pasienkov (Jindřišáková, Michalec, 2009).

Každá kategória hovädzieho dobytku, alebo oviec (kôz) si vyžaduje špecifické podmienky. Treba si uvedomiť, že v súčasnom období je nutné realizovať organizované pasenie zvierat, čím lepšie využijeme porast a to nielen z hľadiska vlastného spásania, ale aj následného dorastania spáseného porastu.

Zaťaženie pasienka

V závislosti od stanovištných a hospodárskych podmienok mení sa produkcia trávnej hmoty, možné zaťaženie a potreba plochy pre zvieratá v sezóne. Pri úrode sušiny fytomasy na pasienku do 2 t.ha⁻¹ je optimálne zaťaženie pasienka hovädzím dobytkom do 0,9 DJ na 1 ha (DJ – dobytčia jednotka, vyjadruje 500 kg živej hmotnosti hospodárskeho zvieratá). Pri úrodách od 2 t do 6 t.ha⁻¹ môže zaťaženie pasienka hovädzím dobytkom stúpať v intervale 0,9 – 2,7 DJ na 1 ha. Pri úrode sušiny 6 – 8 t.ha⁻¹ môže zaťaženie pasienka hovädzím dobytkom stúpať od 2,7 do 3,6 DJ na hektár. Pri pasení oviec sa pri jednotlivých úrovniach

úrod sušiny z hektára počíta s nižším zaťažením pasienka približne o jednu tretinu DJ na hektár (Knotek et al.1996, Holúbek et al. 2007).

Koncentrácia zvierat na farme

Optimálny riešením je mať pasienky v okruhu 1 km od dojárne, čo dovoľuje koncentráciu do 300 dojníc na farme. Na ovčej farme považujeme maximálne únosný stav 1000 ks dojných oviec.

Systémy pasenia

Rozdielne stanovišťa trávnych porastov, výrobné, ekologické, ekonomické i ďalšie podmienky určujú intenzitu obhospodarovania a tomu zodpovedajúce systémy pasenia, ktoré môžeme charakterizovať v našich podmienkach nasledovne:

Celodenné pasenie znamená nepretržité zdržiavanie sa zvierat v oplôtku celý deň. Rozumieme tým aj pasenie dojníc, ak okrem dojenja sú stále na pasienku.

Prerušované pasenie – zvieratá sa v noci alebo aj počas dňa zatvárajú do maštale, prístreška a podobne a vyhánajú sa napríklad na dopoludňajšie a popoludňajšie pasenie. Progresívnejšie je celodenné pasenie.

Bezoplôtkové pasenie je u nás stále veľmi rozšírené. Je to najextenzívnejšia forma pasenia v značnej miere závislá od svedomitosti pastiera. U nás sú známe dve formy:

- **Voľné pasenie** – zvieratá spásajú denne celú plochu pasienka za prítomnosti pastiera. Neustále prechádzanie po pasienku ničí na strmších svahoch mačinu, čím dochádza k erózii a voľné napájanie zvierat znečisťuje vodné toky. Hlavne z týchto dôvodov bude stále prísnejšie posudzované ochrancami prírody. Našou snahou má byť obmedzenie tohto systému. Voľné pasenie oviec a kôz dokumentujú obr. 51, 52.
- **Honové pasenie** – usmernené spásanie pasienka po častiach – honoch, oddelených prirodzenými hranicami (roklinami, vodnými tokmi, cestami, lesom a podobne). Zvieratá za prítomnosti pastiera postupne spásajú jednotlivé hony, čím je možné dodržať určitú dobu odpočinku. Frekvencia spásania honov je na jar rýchlejšia (po 3 – 5 dňoch), často sa porasty len prepásajú, aby sa zabránilo vykláseniu prevládajúcich druhov tráv, v neskorom lete a jeseni je interval medzi spásaním honov dlhší. Odporúča sa postupné vypásanie po 7 – 14 dňoch, podľa počtu honov.



Obr. 51 Voľné pasenie oviec



Obr. 52 Voľné pasenie kôz

Oplôtkové systémy pasenia

Spoločným znakom je oplotená plocha celého pasienka ako jeden veľký oplôtok, alebo rozdelená na väčší počet oplôtkov (jedno, dvoj, viac-oplôtkové systémy). Obmedzenie voľného pohybu zvierat vyžaduje riešiť zároveň aj napájanie (Holúbek et al., 2005). Oplôtkový systém pasenia hovädzieho dobytku a oviec dokumentuje obr. 53, 54.



Obr. 53 Oplôtková pastva hovädzieho dobytku



Obr. 54 Oplôtková pastva oviec

Progresívne systémy pasenia

Základnou črtou progresívnych systémov je vyrovnávať meniaci sa sezónny nárast produkcie hmoty trávneho porastu a uvádzať ho do súladu s potrebami zvierat. Mladý porast má vysokú výživnú hodnotu a produkčnú schopnosť. V jarnom období pri silnom narastaní musíme preto

upravovať výšku spásania kombináciou kosenia a pasenia. Progresívne systémy pasenia rozdeľuje Holúbek et al. (2005) na dve hlavné kategórie:

- **kontinuálne pasenie** – stádo sa pasie v jednom oplôtku, ktorého veľkosť je rôzna podľa intenzity narastania fytomasy. Zvyšná časť oplôtky sa kosí. Prerušenie pasenia môže byť najviac 3 dni.
- **rotačné pasenie** – plocha je rozdelená na viacej oplôtkov, ktoré sa postupne využívajú pasením alebo kosením. Prestávka medzi využívaním nie je kratšia ako 14 dní. Oba systémy sú rovnocenné vo vzťahu k úžitkovosti zvierat a produkcii pasienka.

2.1.9.2 Kosenie trávnych porastov

Kosenie trávnych porastov spôsobuje odberom nadzemnej fytomasy aj odber živín z pôdy, ktorý treba doplniť hnojením, aby sa pôda nedegradovala. Kosením sa dosahujú vyššie celoročné úrody sušiny ako pasienkovým využitím a na lúkach je všeobecne väčšie druhové zastúpenie ako na pasienkoch. V úrodách živín sú obidva systémy v podstate rovnaké (Novák, 2008). Tvorba úrod sušiny lúčneho porastu úzko súvisí s dĺžkou obdobia narastania. Je stimulovaná dávkou živín (hlavne dusíka + PK) a priaznivými klimatickými pomermi.

Z dlhoročných výsledkov zo sledovania vplyvu hnojenia na tvorbu a rozloženie úrod sušiny vyplýva, že v priemere celého obdobia sa úrody v jednotlivých kosbách podieľali na celoročnej úrode takto:

1. kosba – 48 %,
2. kosba – 39 %,
3. kosba – 13 %.

Všeobecne by sa mali trávne porasty kosiť ešte pred metaním dominantných druhov tráv (maximálne do začiatku metania). Extrémne neskoré využívanie porastov významným spôsobom znižuje kvalitu (Knotek et al., 1996). Technologický proces kosenia a zberu objemového krmiva dokumentujú obr. 55, 56, 57, 58.



Obr. 55 Kosba trávneho porastu



Obr. 56 Mechanizačná linka na zber trávnej biomasy



Obr. 57 Balíkovanie trávnej biomasy



Obr. 58 Manipulácia a zber trávnej biomasy

Medzi **kosením a pasením existuje celý rad rozdielov:**

- Kosbou sa jednorázove odoberá celá hospodárska produkcia. Zostáva len minimálna listová plocha. Tým sa radikálnym spôsobom dočasne obmedzí alebo úplne zastaví asimilačný proces.
- Pri pasienkovom využití porastov zostáva relatívne väčšia reziduálna listová plocha umožňujúca kontinuálnu asimiláciu CO₂.
- Pri kosnom využívaní porastov je medzi jednotlivými využitiami dlhší časový úsek ako medzi pasienkovými cyklami, čo ovplyvňuje nielen výšku produkcie nadzemnej biomasy, ale aj koreňov. Rast koreňovej hmoty pasienkového porastu je často prerušovaný, preto je koreňovej hmoty menej ako na kosených lúčach.
- Systematickým zaťažovaním pasienkov zvieratami sa pôda zhutňuje, čo na rozdiel od pôdy pod kosenými porastmi umožňuje lepšie odnožovanie, a tým aj zahustenie porastov.
- Na lúčach je všeobecne väčšie druhové zastúpenie rastlín ako na pasienkoch.
- Kosným využitím porastov sa dosahujú vyššie celoročné úrody sušiny ako pasienkovým využitím. V úrodách živín sú obidva systémy v podstate rovnocenné.
- Pri pasiení sa odčerpajú živiny v trávnej hmote čiastočne kompenzujú exkrementami zvierat. Pôdy pod kosenými porastmi sú odberom živín úrodami ochudobňované. Preto ich je potrebné uhrádzať hnojivami.

Načrtnuté odlišnosti poukazujú na pozitíva i negatíva obidvoch spôsobov využívania. Tam, kde to dovoľujú podmienky, treba využiť kombináciu výhod obidvoch spôsobov a uplatňovať striedavé využívanie porastov (Holúbek, Jančovič et al., 2001).

Striedavé využitie trávnych porastov

Striedavým využívaním TP je možné do istej miery eliminovať negatíva jedného spôsobu využívania prednosťami druhého spôsobu. To znamená, že kosením pasienkových plôch sa

pozitívne ovplyvňuje napr. floristické zloženie porastov (zahustením porastu, potlačením burín a pod.), naopak priaznivé zloženie floristickej skladby lúčneho porastu a navyše hnojivé efekty je možné dosiahnuť pri pasení na lúkach.

Mulčovanie je spôsob nastielania povrchu pôdy, prípadne trávneho porastu krátkou rezankou, pričom je nadzemná fytomasa rozdrvená cepovým zariadením. Zostáva ležať na povrchu pôdy v tenkej vrstve, maximálne do 100 mm, ktorá je postupne zmineralizovaná. Je náhradou za kosenie, avšak pri tomto spôsobe nedochádza k hladkému rezu. Mulčovanie má svoj význam na nerovnom povrchu, kde je problematické kosenie, na plochách z ktorých nezískavame krm (1 – krát za rok alebo raz za dva roky), prípadne na likvidáciu náletov drevín. Pri mulčovaní sa môže povrch tiež čiastočne upraviť, napr. čerstvé krtince sa môžu cepovým zariadením rozbiť a rozprestrieť, rozrušujú sa suché exkrementy dobytky a okrem tvrdých a nespasených rastlín (nedopaskov) a burín sú rozdrvené aj nálety drevín (Novák, 2008).

2.1.9.3 Zber a konzervovanie nadzemnej fytomasy

Zber objemových krmovín z lúk je jedným zo základných opatrení na získanie objemového krmiva pre výživu hospodárskych zvierat. Zároveň slúži na regeneráciu porastov a udržanie krajiny v kultúrnom stave. Zbierať môžeme čerstvú nadzemnú fytomasu na priame skrmovanie pre zvieratá, alebo na konzervovanie a ukladanie pre zimné kŕmne obdobie a dopĺňanie kŕmnych dávok v priebehu roka (Novák, 2008).

Konzervovanie je úprava krmoviny do stavu vhodného na uskladnenie. Každé konzervovanie objemových krmovín je spojené s kvalitatívnymi a kvantitatívnymi stratami. Výživová hodnota konzervovanej fytomasy je vždy nižšia ako pôvodnej východiskovej fytomasy. Poznáme dva spôsoby konzervovania objemových krmovín z lúk:

- sušenie na seno prirodzeným spôsobom na zemi,
- úpravou silážovaním na siláž.

Konzervovanie sušením

Najstarším spôsobom konzervovanie nadzemnej fytomasy objemových krmovín je sušenie na zemi. Príprava sena z lúk patrí k najstaršej hospodárskej činnosti človeka a bola po stáročia určujúcim spôsobom konzervovania objemových krmovín. Kosba na seno prebieha v senokosnej zrelosti, ktorá je daná rastovou fázou od klasenia do začiatku kvitnutia tráv. V tomto období dosahujú lúčne porasty maximálnu úrodu stráviteľných živín. Priebeh sušenia závisí od fázy zrelosti rastlín v čase zberu, obsahu vody v pokosenej fytomase a výšky úrody. Rýchlosť sušenia závisí od hnojenia a druhového zloženia porastu. Dobře hnojený porast sa suší pomalšie. Rozhodujúcim východiskom priebehu sušenia je obsah začiatkovej vlhkosti. Pri príprave sena počas troch dní sušenia sú možné tieto varianty:

- 1. deň – kosenie a roztriasanie fytomasy pokoseného riadku,
- 2. deň – 1 krát obrátenie,
- 3. deň – 1 krát obrátenie, nariadkovanie a odvoz do priestoru na uskladnenie.

Seno uskladňujeme v priestore na uskladnenie, ktorým je tradičný drevený, veľkokapacitný halový, prípadne solárny senník. Kontrola teploty sa musí začať ihneď po uložení sena. Teplota nesmie byť vyššia ako 35 °C, nebezpečenstvo samovznietenia sena vzniká pri teplote nad 60 až 70 °C. Na meranie teploty sena v senníku sa používajú teplomery a v prípade zvýšenej teploty sa automaticky zapína signalizačné zariadenie (Novák, 2008, Holúbek et al., 2007).

Konzervovanie silážovaním

Cieľom silážovania je vyrobiť z kvalitnej nadzemskej fytomasy trávnych porastov usmerneným kvasným procesom chutnú a kvalitnú siláž pri uchovaní vysokého obsahu živín, s minimálnymi stratami a bez nežiaducich, zdraviu škodlivých alebo jedovatých druhov rastlín. Silážujeme čerstvú nadzemnú fytomasu a výsledkom konzervačného procesu je čerstvá siláž. Ak necháme nadzemnú fytomasu najskôr zavädnúť, výsledkom fermentácie je siláž zavädnutá (Novák, 2008, Holúbek, Jančovič et al., 2001). Proces silážovania dokumentuje obr. 59.



Obr. 59 Zakonzervovaná trávna hmota technológiou silážovania

Uskladnenie siláže

Silážny priestor má konzervačno-technickú úlohu chrániť konzervovanú fytomasu pred znečistením, prístupom vzduchu a poveternostným vplyvom. Na silážovanie sa používajú masívne horizontálne betónové žľaby alebo vežové silá. Najrozšírenejšie sú horizontálne betónové žľaby. Pred uskladnením krmiva treba z dôvodu zabezpečenia anaeróbných podmienok zatmeliť prípadné škáry, zreparovať mechanicky poškodené steny silážnych žľabov a urobiť dezinfekciu vápenným mliekom na zabránenie rozšírenia nežiaducich baktérií do uskladneného krmiva. Optimálna dĺžka rezanky ktorá sa uskladňuje v silážnych žľaboch je 20 až 30 mm. Uskladnenie by malo prebehnúť v čo najkratšom čase, pretože pri predlžovaní doby plnenia sa zvyšujú straty. Rýchle plnenie silážneho priestoru a intenzívne zhutňovanie vrstiev silážnej fytomasy súvisí s vytlačaním vzduchu na minimum. Optimálna doba plnenia horizontálneho silážneho žľabu sú 2 dni, plnenie sa musí uskutočniť maximálne do 6 dní (Novák, 2008, Knotek et al., 1996).

Zakrytie silážneho priestoru

Hermetizácia je veľmi dôležitá, pretože ide o zabezpečenie kvasenia bez prístupu vzduchu. Účinné vytlačenie vzduchu z vrstiev siláže počas trvania silážovania je predpokladom pre optimálny priebeh kvasenia. Prístup vzduchu spôsobuje tvorbu plesní. Bezprostredne po ukončení plnenia treba priestor neodkladne zakryť. Silážny priestor zakrývame fóliou z PVC. Fólia má byť pevná a odolná voči mrazom, aby sa nerozpadla a odolná voči pošliapaniu

zvieratami alebo lesnou zverou. Má chrániť pred vniknutím vzduchu a vody, aby nedošlo k znehodnoteniu siláže. Najlepšia je biela, pretože čierna pohlcuje teplo, ktoré podporuje teplomilnejšie baktérie. Vo svete sa na zakrytie uloženej fytohmoty používajú aj tri vrstvy fólie. Fólie musia v neporušenom stave vydržať až do vyprázdnenia silážneho priestoru (Novák, 2008, Holúbek, Jančovič et al., 2001).

2.1.10 Systémy zlepšovania a možnosti zachovania trávnych porastov

Bezorbové prísevy

Bezorbové prísevy kultúrnych druhov tráv, d'atelin a bylín patria medzi minimalizačné technológie ekologicky šetrného obhospodarovania TP. Technológia bezorbových prísevov je vhodná pre stanovištia, kde je úplná obnova porastov problematická z ekologických a pratotechnických dôvodov (svahovitosť, plytký orničný profil). Je vhodná najmä pre stanovištia s menšou konkurenčnou silou pôvodného porastu, ale aj v TTP, z ktorých ustúpili málo trvajúce d'atelinoviny, alebo tam, kde došlo k celkovému zníženiu produkčnej schopnosti, prípadne, kde bežnou výživou a využitím nie je možné zvyšovať úrodu alebo kvalitu. Zvlášť je vhodná pre pásma hygienickej ochrany vôd a vodných zdrojov. Pri jej použití totiž nehrozí oslabenie protierozných a infiltračných schopností TP. Základné mechanizačné prostriedky, ktoré sa používajú pri obnove trávnych porastov zobrazuje obr. 60.



Obr. 60 Mechanizácia (sejačky, valce) používaná na obnovu a ošetrovanie trávnych porastov

Podstatou technológie prísevu je vytvorenie ryhy alebo úzkej štrbiny v trávnom poraste, do ktorej sú uložené semená prikryté pôdou, prípadne utužené prítlačným valcom. Prísevy do trávnych porastov vykonávame špeciálnymi sejačkami, ktoré sú spravidla viacúčelové, vhodné na prísevy do trávnych porastov. Na prísevy do TP sú vhodné hlavne rýchlorastúce druhy d'atelinovín a tráv, ktoré lepšie prekonávajú konkurenčné a alelopatické pôsobenie TP voči prisiatym druhom. V našich podmienkach je v súčasnej dobe záujem hlavne o prísev d'atelinovín, pretože v dôsledku útlmu poľnohospodárskej výroby sa prakticky zastavili

obnovy TP a ďatelinová zložka pre nižšiu vytrvalosť z TP vypadla. Z prisievaných ďatelinovín je najvhodnejšia ďatelina lúčna. Na pasienkoch prisievame ďatelinu plazivú. Na stanovištiach s priaznivými ekologickými podmienkami je možné prisievať lucernu siatu. Prisievať je možné aj ďalšie druhy ďatelinovín, ktoré sú vhodným doplnkom TP, hlavne ďatelinu hybridnú, vičenec siaty, ľadenec rožkatý a bôľhoj lekársky.

Z prisievaných trávnych druhov sú vhodné rýchlo rastúce trávy v roku výsevu, t.j. hlavne mätonohy a lolioidné rodové hybridy (Knotek et al., 1996). Technológiu prísevu trávnych semien do pôvodného porastu dokumentuje obr. 61.



Obr. 61 Technológia obnovy trávneho porastu prísevom

Možnosti zachovania lúk a pasienkov

Lúky a pasienky ohrozuje:

- zánik tradičných foriem obhospodarovania lúk a pasienkov,
- rozorávanie pôvodných, druhovo pestrých lúčnych porastov a ich premena na ornú pôdu,
- odvodňovanie podmáčaných lúk a pasienkov,
- výsev vybraných trávnych zmesí a nadmerné používanie umelých (priemyselných) hnojív za účelom zvyšovania produkcie,
- koncentrácia väčšieho počtu dobytku a oviec na malej ploche,
- používanie nevhodných technológií (napr. pastva podmáčaných lúk v nevhodnom termíne, vstup ťažkých mechanizmov na podmáčané lúky v čase kosby a pod.),
- úmyselné zalesňovanie.

Návrat k tradičnému obhospodarovaniu lúk a pasienkov, t.j. striedanie jednotlivých hospodárskych aktivít, akými sú kosenie (ručné, alebo použitím ľahkých mechanizmov), pasenie primeraného počtu hospodárskych zvierat, odstraňovanie náletových drevín, tiež

vhodné košarovanie, umožní zachovanie druhovo bohatých lúk a pasienkov. Lúky a pasienky s vysokou diverzitou sú súčasťou nášho prírodného, ale aj kultúrneho dedičstva. Ich zachovanie je úzko späté s činnosťou človeka. Jeho spolupôsobením na prírodu vznikli, pretrvávajú, ale môžu aj zaniknúť.

Tézy na overenie znalostí a diskusiú:

- ❖ Charakterizujte vedné disciplíny: ekológia, agroekológia a predmet ich štúdia: ekosystém a agroekosystém.
- ❖ Charakterizujte najvýznamnejšie rozdiely medzi agroekosystémami na ornej pôde a trvalými trávnyimi porastmi.
- ❖ Charakterizujte agroekosystém trvalých trávnych porastov.
- ❖ Vymenujte typy trávnych porastov.
- ❖ Charakterizujte produkčné a mimoprodukčné funkcie trávnych porastov.
- ❖ Ktoré skupiny cievnatých rastlín sa vyskytujú v trvalom trávnom poraste.
- ❖ Charakterizujte základné druhy kŕmnych tráv.
- ❖ Charakterizujte základné druhy d'atelinovín.
- ❖ Charakterizujte spôsoby využívania trvalých trávnych porastov kosením a pasením. Uved'te rozdiely.

2.2 Trávniky a okrasné trávy ako súčasť vegetácie v urbánnej krajine

Popri produkčnom význame v poľnohospodárskej krajine majú trávne porasty nenahraditeľný význam aj v urbánnej a rekreačnej krajine. Trávne porasty v podobe trávnikov a okrasných tráv predstavujú významnú a často krát až dominantnú súčasť verejnej a súkromnej zelene v obytno-rekreačných zónach urbanizačných sídiel. V úvodnej časti charakterizujeme vegetáciu, zeleň v urbánnej krajine, jej význam, funkcie a normatívy sídelnej zelene. V ďalšej časti sa podrobnejšie venujeme trávnikom a okrasným trávam.

2.2.1 Vegetácia, zeleň v urbánnej krajine

Pojem krajina má rôzne podoby výkladu a rôzny obsah, ktorý závisí od činností a profesie človeka, ktorý krajinu študuje, popisuje a charakterizuje. Najčastejšie je krajina charakterizovaná ako komplexný systém priestoru, polohy, georeliéfu a ostatných navzájom funkčne prepojených hmotných prirodzených a človekom pretvorených aj vytvorených prvkov, najmä geologického podkladu a pôdotvorného substrátu, vodstva, pôdy, rastlinstva a živočíšstva, umelých objektov a prvkov využitia územia, ako aj ich väzieb vyplývajúcich zo sociálno-ekonomických javov v krajine. Krajina je životným prostredím človeka a ostatných živých organizmov (zákon č. 417/2003 Z. z. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku). Supuka, Schlampová, Jančura (1999) uvádzajú, že podľa charakteristického a prevládajúceho typu zastúpenia krajinnej zložky, ale aj podľa foriem využívania krajinu možno rozdeliť na:

- lesnú,
- poľnohospodársku,
- sídelno-priemyselnú,
- rekreačnú.

Supuka, Schlampová, Jančura (1999) konštatujú, že sídelno-priemyselná (urbánna) krajina je krajina silne pozmenená civilizačnými zásahmi (plne antropogenizovaná) s dominujúcim podielom sídelných a industriálnych prvkov. Tento civilizačne nadmerne exponovaný typ krajiny, vystavený aj v súčasnosti maximálnym tlakom spoločenského rozvoja, vyžaduje z hľadiska krajinárskeho plánovania výrazne aktívne zásahy prostredníctvom úprav a tvorby krajiny. Významné postavenie v rámci úpravy a tvorby urbánnej krajiny majú jej vegetačné úpravy. Vegetácia predstavuje základný nástroj krajinárskej tvorby, je prvkom a zložkou prírodného charakteru, v tvorbe krajiny ju používame ako nástroj sprírodňujúci.

Vegetácia, resp. zeleň má viaceré definície, ktoré vychádzajú z rôznorodého pohľadu a záujmu viacerých vedných odborov. Klinda (2000) uvádza, že vegetáciou sa rozumie rastlinstvo – súbor rastlinných organizmov rozšírených na určitom území, alebo na celej Zemi. Supuka et al. (1995, 2000) pod urbánnou vegetáciou rozumie súbor všetkých rastlinných formácií na území mesta či vidieckeho sídla. Vegetácia obsahuje pôvodné, synantropné, alebo človekom zámerne vytvorené spoločenstvá drevín a bylín domácej a introdukovanej flóry na rôznom stupni kultúrneho stvárnenia, architektonickej vybavenosti a s diferencovanou miestnou štruktúrou. Pojem zeleň definuje zelený porast, tento termín sa častejšie používa vo vegetačných úpravách v urbánnej krajine, v sadovníckej tvorbe a pod. Klinda (1999) upresňuje, že zeleňou sa rozumejú vysadené, alebo prirodzene rastúce a udržiavané rastliny v sídlach a ich okolí, ako aj pozdĺž líniových stavieb, v ostatnej krajine. Súčasťou zelene v sídlach sú aleje, parky, sady, vinice, trávne porasty. Osobitnou formou zelene sú vetrolamy, prímeské lesoparky, a brehové porasty v poľnohospodárskej a urbanizovanej krajine. V zákone č. 417/2003 Z. z. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku sa konštatuje, že zeleňou sú vysadené alebo udržiavané rastliny v sídlach a v ich okolí, ako aj pozdĺž líniových stavieb v ostatnej krajine. Petřík (1997) definuje pojem zeleň,

ako účelové vymedzenie zástupcov vegetácie, ktorá pozostáva z trvalých tráv a bylín, krovín a stromov, a to bez ohľadu na ich pôvod. Zeleň je pojmovou abstrakciou a predstavuje heterotypický súbor rastlín, účelovo typizovaných prevažne podľa rastových foriem. Šimek (2002) charakterizuje zeleň ako súbor živých a neživých prvkov usporiadaných podľa estetických zásad do polyfunkčných kompozícií, ktoré vytvárajú, alebo dopĺňajú dané prostredie.

2.2.1.1 Klasifikácia a kategorizácia vegetácie v urbánnej krajine

Klasifikácii a kategorizácii vegetácie sa v urbánnej krajine z rôznych pohľadov a kritérií venovali viacerí autori. Reháčková, Pauditšová (2006), konštatujú, že gradient rôznych typov plôch s vegetáciou siaha od pôvodných rastlinných spoločenstiev cez rôzne typy človekom zámerne vytvorených a udržiavaných plôch až po plochy nevyužívané s vegetačnou pokrývkou v rôznom stupni sukcesného vývoja. V súvislosti s vegetáciou v urbánnom prostredí sa často používa termín otvorené plochy, otvorené priestory. Tieto plochy sú chápané ako nezastavané priestory s výskytom vegetácie, ktoré Carr, Lane (1993) v závislosti od ich pôvodu členia nasledovne:

- zvyšky poloprirodnej (seminaturálnej) krajiny (lesy, trávne biotopy, mokrade, porasty vegetácie líniových prvkov – riek a potokov),
- zvyšky poľnohospodárskej krajiny (orná pôda, lúky a pasienky, remízky – nelesná drevinová vegetácia, rybníky),
- upravené plochy a plochy vegetácie spojené so službami (parky, súkromné záhrady, námestia, dvory, vodné nádrže, zatrávnené plochy okolo bytových domov – sídlisk, vegetačné plochy vyhradených a priemyselných areálov, záhradnícke osady, ihriská, cintoríny, krematóriá, vegetácia líniových prvkov ako okraje ciest a železníc, brehy vodných kanálov, stromoradia, malé izolované prvky ako uličné stromy, múry s popínavou vegetáciou atď.),
- opustené nevyužívané plochy (zdemolované plochy, skládky, ťažobné priestory – jamy, bane, kameňolomy, nevyužívané prístavy, nevyužívané železnice, navážky, opustené a nevyužívané záhrady a sady, zanedbané cintoríny).

Otvorené priestory – voľné priestranstvá vytvárajú vhodné podmienky pre tvorbu rekreačných, najmä vegetáciou pokrytých priestorov prímestskej a mestskej krajiny. Otvorené priestory vo vnútri mesta i v jeho zónach sú ťažiskom záujmu sprírodňovania urbanizovaného prostredia.

V sadovníckej praxi sa používa klasifikácia zelene v súlade s metodikou Výskumného a šlechtiteľského ústavu okrasného záhradníctví (VŠÚOZ). Veľmi podobnú kategorizáciu uvádza aj Svobodová (2004). Plochy zelene členia na:

- parky,
- sadovnícky upravené plochy,
- sídliskovú zeleň – zeleň pri hromadnej výstavbe,
- cintoríny,
- botanické záhrady, zoologické záhrady a arboréta,
- zeleň školských, výchovných a zdravotných zariadení,
- záhrady pri individuálnej bytovej výstavbe,
- zeleň záhradkárskeho a chatových osád,
- lesy,
- stromoradia a aleje,
- rozptýlená zeleň,
- hospodárska zeleň.

Z hľadiska vlastníckych vzťahov Petřík (1997) uvádza rozdelenie zelene do nasledovných kategórií:

- *verejná zeleň* – je prístupná všetkým občanom po celý deň a v každom ročnom období. Patrí sem zeleň na námestiach a uliciach, okolo pamätníkov a pamiatok, pred významnými budovami, historické, lesné a oddychové parky a úpravy kúpeľných a rekreačných miest.
- *súkromná zeleň* – je výhradne využívaná súkromnými osobami. Súkromná zeleň je prístupná iba vlastníkovi, jeho zamestnancom a hosťom. Patria sem rodinné záhrady, oplotené predzáhradky, vilové a vidiecke záhrady, záhradkárske osady a záhrady pri chatkách.
- *vyhradená zeleň* – nie je prístupná všetkým občanom, alebo jej užívanie je podmienené určenými hodinami alebo poplatkom. Zvyčajne je v správe majetku alebo v užívaní rôznych inštitúcií; patrí sem zeleň bytoviek s uzavretým dvorom, školské záhrady, okolie zdravotníckych zariadení a verejných budov, zeleň botanických a zoologických záhrad, ochranné lesné pásy, sprievodná zeleň vodných plôch a tokov, ciest a železníc, hospodárska zeleň (vinice, chmeľnice, výrobné záhrady, ovocné sady).

Reháčková (2002) rozdeľuje zeleň z hľadiska dosahovaných rozmerov nasledovne:

- *nízka zeleň* – trávnaté plochy a plochy rastlín, ktoré nahrádzajú trávnaté plochy,
- *stredne vysoká zeleň* – plochy zelene tvorené kríkmi, trvankami a kvetinami,
- *vysoká zeleň* – plochy zelene tvorené stromami a kríkmi stromovitého vzrastu.

Supuka et al. (1991) uvádzajú rozdelenie zelene podľa jej percentuálneho zastúpenia na:

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| ▪ územia čistých plôch zelene | 80 – 100 % |
| ▪ územia s prevahou zelene | 50 – 79 % |
| ▪ územia s významným podielom zelene | 25 – 49 % |
| ▪ územia s rozptýlenou zeleňou | 6 – 24 % |
| ▪ územia bez zelene | 0 – 5 % |

2.2.1.2 Funkcie sídelnej zelene, služby mestských ekosystémov

Zeleň v mestách plní širokú škálu funkcií, pôsobí na svoje prostredie a organizmy v ňom rozmanitým spôsobom (Supuka, 2002). Základné funkcie jednotlivých kategórií zelene sú väčšinou rovnaké, rozdiel môžeme nájsť len v ich poradí dôležitosti a v hierarchickom usporiadaní. Význam a potrebnosť jednotlivých formácií sídelnej vegetácie sa v súčasnej dobe posudzuje vo väzbe na optimalizáciu podmienok prostredia (klíma, hygiena, homeostatický stav prostredia) a vo vzťahu k človeku, jeho organizmu a celej ľudskej spoločnosti (pozitívne vplyvy vegetácie na psychosomatickú kondíciu človeka, psychoemotívne a psychologické stránky človeka a spoločnosti). Sú to oporné body a hlavné dôvody na kvalifikáciu funkčného významu vegetácie v sídlach, ktoré vyplývajú z vývoja umelého prostredia (technického, urbánneho) vo väzbe na prírodné prostredie a jeho zložky (Supuka, 2000).

Jurko (1990) uvádza význam zelene zo sociologického hľadiska, kde plochy zelene v sídle predstavujú krajinný prvok s významným rekreačným potenciálom. Zeleň má taktiež významný vplyv na ľudskú psychiku, ako aj na úroveň estetického cítenia.

V súvislosti s globálnym otepľovaním a klimatickými zmenami autori Forman, Godron (1993) dávajú do popredia environmentálne aspekty zelene v mestách. Rastlinná pokrývka zmierňuje vplyvy extrémnych teplôt, zachytáva nečistoty, stromy poskytujú tieň a chládok a ovplyvňujú mikroklimatické ukazovatele. Plochy zelene v sídlach vytvárajú aj podmienky

pre existenciu mnohých živočíšnych druhov. Predstavujú tak biotopy s určitým stupňom antropogénnej premeny prostredia, ale ktoré plnia ekologickú funkciu.

Vegetačnej tvorbe a úprave urbanizovanej krajiny sa venovali Supuka, Schlampová, Jančura (1999) a použili nasledovnú klasifikáciu funkcií zelene v urbanizovanej krajine:

- renaturalizačná (sprírodňovacia),
- melioračná (zlepšovacia),
- asanačná (ozdravovacia),
- izolačná (ochranná),
- architektonicko-estetická,
- sociálna (spoločenská),
- psychologická.

Pri vhodnom rozsahu, zložení a umiestnení môže zeleň plniť v krajine podľa Kavku a Šindelárovej (1978) aj tieto funkcie:

- vodohospodárska a pôdoochranná,
- modifikácie mikroklimy a mezoklimy okolitého prostredia,
- esteticko-krajinotvorná,
- bio-homeostatická,
- zdravotno-hygienická,
- asanačno-rekultivačná,
- indikačná (znečistenie ovzdušia),
- produkčná.

Turisová et al. (2010) sa zaoberajú podrobnejšie mikroklimatickou funkciou vegetácie v mestskom prostredí. Hodnotili ochladzovací efekt vegetácie, ktorá odráža efektívnosť zachytávania slnečného žiarenia jednotlivými typmi poloprírodných a antropogénnych povrchov. Konštatujú, že najviac je prehrievaný vzduch nad povrchom tmavej asfaltovej plochy (teplota sa pohybovala v rozmedzí 35 – 48,6 °C), výrazne nižšiu teplotu vzduchu zaznamenali nad povrchom skoseného pravidelne udržiavaného trávniku (rozsah teplôt 21,8 – 32,8 °C), najnižšiu teplotu zaznamenali pod porastom borovic (rozsah teplôt 18,0 – 27,4 °C). Záverom uvádzajú, že bilancia krátkovlnného slnečného žiarenia a emitovaného infračerveného žiarenia v systéme atmosféra – povrch ekosystému má priamy efekt na vytváranie mikroklimatických podmienok mesta. Podobné výsledky pri komparácii účinnosti disipácie slnečnej energie rôznymi ekosystémami uvádzajú Sabo et al. (2011).

Pouš a Hlásny (2006) uvádza sedem základných funkcií mestskej sídelnej zelene:

- **ekologické funkcie** – sem patrí úloha chrániť genofond, posilňovať prítomnosť prírodných prvkov v meste, zvyšovať a udržiavať druhovú rozmanitosť. Dôležitou funkciou sídelnej zelene je aj zachovávať a chrániť fungovanie biokoridorov.
- **ochranné funkcie** – zeleň svojou prítomnosťou chráni jednak priamo obyvateľstvo mesta a jednak mestské životné prostredie. V súlade s prácami Supuku et al. (2000) udávajú, že hladina hluku za 10 metrov širokým pásom vegetácie môže klesnúť až o 6 decibelov, stromy v meste zachytia približne 28 % prašného spadú za rok a podobne. Zeleň svojou vodoochrannou funkciou znižuje nebezpečenstvo vzniku mikropovodní z privalových dažďov, či z náhleho topenia snehu, zadržiava vodu v pôde. Vysoká zeleň na námestiach najmä v lete poskytuje príjemný tieň a chráni pred príliš silným slnečným žiarením. Strmé svahy chráni pred eróziou najlepšie práve zeleň.
- **regulačné funkcie** – zeleň reguluje vlastnosti prostredia v ktorom sa nachádza – vlhkosť a teplotu vzduchu a pôdy, svojou činnosťou upravuje chemické zloženie vody a reguluje množstvo choroboplodných zárodkov a škodlivých látok v prostredí. V parkoch je približne 200 krát menej baktérií ako na námestiach bez vegetácie, rozdiel

medzi teplotou v parku a na námestí pritom môže byť až 9 °C, rozdiel vo vlhkosti môže dosiahnuť až 30 %.

- **rekreačné funkcie** – úzko súvisia s prirodzenou potrebou obyvateľov mesta byť v kontakte s prírodnými prvkami krajiny. Tie sú protikladom umelo vytvoreného urbánneho prostredia a s prítomnosťou zelene sa väčšinou spája aj predstava kvalitných rekreačných priestorov. Kvalita zelených rekreačných priestorov vplyva na pracovnú výkonnosť, psychickú pohodu, fyzickú kondíciu. Nedostatok zelene môže naopak zvýšiť mieru stresu a agresivity.
- **estetické funkcie** – úzko súvisia s rekreačnými, lebo na človeka vplyva kompozícia, farebnosť, výtvarná, historická a umelecká hodnota zelených plôch.
- **poznávacie funkcie** – príkladom tohto poslania zelene v mestách sú najmä zoologické a botanické záhrady, arboréta a rozáriá, chránené stromy ako objekty výchovy, vzdelávania, environmentálnej výchovy či výskumu.
- **hospodárske funkcie** – ide hlavne o produkciu potravín, pochutín, krmív, technických plodín alebo dreva. Tieto funkcie sú typické pre poľnohospodársku a lesnú krajinu, v meste majú len podružný význam.

Prvé tri skupiny funkcií (ekologické, ochranné a regulačné) je možné nazvať aj renaturalizačnými (sprírodňovacími), pretože prvoradou úlohou zelene v týchto prípadoch je aspoň do istej miery nahradiť nedostatok prírodných prvkov v umelo vytvorenom mestskom prostredí. Rekreačné, poznávacie a estetické funkcie je možné nazvať sociálnymi (spoločenskými), pretože sa týkajú vplyvu zelene na jednotlivca a spoločnosť.

Naveh a Lieberman (1993) uvádzajú nasledovné priaznivé účinky drevinnej a nedrevinnej vegetácie na plochách zelene:

- vplyv na zlepšenie kvality vzduchu – produkcia O₂, spotreba CO₂, zeleň zbavuje vzduch SO₂, CO a NO_x,
- vplyv na teplotný režim okolitých plôch – rastliny pôsobia ako ochladzujúci činiteľ,
- vplyv na vlhkosť ovzdušia – zvyšovanie vlhkosti ovzdušia v sídlach, niektoré dreviny majú schopnosť drenážovať zamokrené plochy,
- vplyv na znižovanie prašnosti – filtračný účinok zelene je mimoriadne významný (priame zachytávanie prachových častíc na listoch, obmedzenie prúdenia),
- vplyv na vzdušné prúdenie – zeleň zmierňuje aj vytvára vzdušné prúdenie; mierne vertikálne prúdenie vzniká rozdielnym zahrievaním skupín alebo pásov zelene a okolitých plôch,
- vplyv na znižovanie hlučnosti – tlmiaci účinok zelene na hluk (najmä stromová zeleň); najvhodnejšie sú vertikálne rozčlenené pásy, ktoré obsahujú aj vždyzelené rastliny,
- vplyv baktericídny a bakteriostatický – dreviny (hlavne ihličnany) vo veľkej miere znižujú množstvo škodlivých mikroorganizmov v ovzduší; sekundárne pôsobenie zelene na zníženie obsahu choroboplodných zárodkov zachytávaním prachových čiašťiek,
- vplyv na znižovanie rádioaktivity – vo vyššej miere listnaté dreviny (opadanie listov) ako ihličnany.

Za mimoriadne dôležité sa považuje harmonické prepojenie sídelnej aj mimosídelnej zelene a to nielen z hľadiska tvorby kostry ekologickej stability územia, ale aj z hľadiska dotvorenia krajinskej štruktúry a tvorby krajinného obrazu.

Služby ekosystémov v mestskom prostredí

Bezprostredne s funkciami ekosystémov (vegetácie) v krajine súvisia tzv. služby ekosystémov. Služby ekosystémov sú úžitky (prospech, výnos, benefit), ktoré z ekosystémov využíva človek, ľudská spoločnosť (Nátr, 2005). Reid et al. (2005) zaraďujú medzi služby ekosystémov nasledovné služby:

- **zásobovacie** – predstavujú produkty získavané z ekosystémov, ako napríklad potraviny, vlákna, palivá, genetické zdroje, biochemikálie, prírodné lieky a liečivá, ozdoby – zo živočíšnych a rastlinných produktov, sladká voda,
- **regulačné** – sú úžitky získavané reguláciou procesov v ekosystémoch, napr. regulácia kvality ovzdušia, regulácia podnebia, regulácia vody, regulácia erózie, čistenie vody a likvidácia odpadov, regulácia chorôb, regulácia škodcov, opelňovanie, regulácia prírodných katastrof,
- **kultúrne** – sú nehmotné úžitky, ktoré ľudia získavajú z ekosystémov prostredníctvom duchovného obohatenia, kognitívneho rozvoja, reflexie, rekreácie a estetických zážitkov, napr. kultúrna rozmanitosť, duchovné a náboženské hodnoty, vedomostné systémy, výchovné a vzdelávacie hodnoty, inšpirácie, estetické hodnoty, medziľudské vzťahy, genius loci, hodnoty kultúrneho dedičstva, rekreácia a ekoturistika,
- **podporné služby** – sú služby, ktoré sú nevyhnutné pre produkciu všetkých ostatných služieb ekosystémov, napr. tvorba pôdy, fotosyntéza, primárna produkcia, kolobeh živín, kolobeh vody.

Mnohé uvedené služby sú vzájomne veľmi úzko prepojené.

Mestské prostredie je bezprostredne závislé na ekosystémoch za jeho hranicami, ale taktiež profituje z benefitov interných mestských ekosystémov. Belaňová et al. (2014) konštatujú, že vegetácia mestských ekosystémov (vrátane parkových trávnikov) vytvárajú škálu ekosystémových služieb v urbánnej krajine, zabezpečujú služby v oblasti filtrácie vzduchu, usmerňujú mikro podnebie mesta, zníženie hluku, drenáž dažďovej vody, čistenie odpadových vôd, a rekreačné a kultúrne hodnoty. Bolund a Hunhammar (1999) konštatujú, že lokálne generované ekosystémové služby majú značný dopad na kvalitu života obyvateľstva v mestskom prostredí a mali by byť akceptované aj pri územnom plánovaní. Za najvyššie cenenú ekosystémovú službu v mestách považujú rekreačnú hodnotu, tiež estetickú a kultúrnu. Podobne aj Botkin a Beveridge (1997) argumentujú, že vegetácia má podstatný dopad na kvalitu života v mestskom prostredí. Zeleň má aj významný psychologický efekt na obyvateľstvo. Ulrich et al. (1991) uvádzajú výsledky štúdie vplyvu stresu na osoby v rôznych životných prostrediach. Výsledky preukázali, že v prírodnom prostredí úroveň stresu u skúmaných osôb rýchlo ubúdala, naopak v mestskom prostredí úroveň stresu zostala vysoká, alebo sa dokonca zvyšovala. Uvedené výsledky dokumentujú skutočnosť, že zeleň (vegetačné plochy/priestory) môže skvalitniť a zvýšiť fyzické a psychické zdravie mestského obyvateľstva.

2.2.1.3 Normatívy sídelnej zelene

Z urbanistického hľadiska normatívy plochy sídelnej zelene stanovujú potrebnú rozlohu zelených plôch v sídelných útvaroch v jednotlivých kategóriách v prepočte na jedného obyvateľa. Normatívy sú používané v urbanistickej praxi a sú súčasťou územnoplánovacej dokumentácie. Na Slovensku absentuje zákon o zeleni, normatívy nemajú záväzný charakter, uplatňujú sa v podobe odporúčaní a návrhov.

Normatívy zelene podľa Supuku (1987) vychádzajú z produkcie kyslíka jednotkovou plochou zelene optimálnej kompozičnej skladby a z priemernej spotreby kyslíka človekom za určitú časovú jednotku. Základný normatív tvorí priemerne 75 m² zelene na jedného obyvateľa a umožňuje pomerne racionálne, priestorovo a funkčne rozložiť parciálne plochy zelene v štruktúre sídla tak, aby plnili požiadavky užívateľa a kompozične dotvárali mesto a jeho aglomerácie. Navrhované normatívy jednotlivých kategórií zelene podľa Supuku (1987) sú uvedené v tabuľke 3.

Tab. 3 Normatívy jednotlivých kategórií zelene (Zdroj: Supuka, 1987)

Kategória zelene	Plocha zelene v m ² pripadajúca na 1 obyvateľa
verejná zeleň	8 – 14
zeleň obytných súborov	10 – 15
zeleň občianskej vybavenosti	12 – 14
zeleň špeciálna	9 – 15
zeleň hospodárska	11 – 17
plocha zelene spolu	50 – 75

Okrem kategórií uvedených v tabuľke sa počíta aj 50 m² lesných parkov na obyvateľa. Podľa navrhovaného normatívu v tabuľke 3 je rozdelenie kategórií zelene nasledovné:

1. Verejná zeleň

- zeleň ústredných a centrálnych parkov,
- zeleň sadových námestí a mestských tried,
- zeleň peších zón,
- sprievodná zeleň ulíc, komunikácií a nábreží.

2. Zeleň obytných súborov

- pri obytných domoch,
- pri rodinných domoch.

3. Zeleň občianskej vybavenosti

- zeleň zdravotníckych a liečebných zariadení,
- zeleň škôl a školských zariadení,
- zeleň verejných a ubytovacích zariadení,
- zeleň pri obchodných a nákupných zariadeniach,
- zeleň všesportových areálov.

4. Špeciálna zeleň

- zeleň cintorínov a urnových hájov,
- botanické a zoologické záhady, etnografické, arboréta,
- zeleň šľachtiteľských staníc a výskumných ústavov.

5. Hospodárska zeleň

- zeleň záhradkárskeho osád a kolónií.

Pre optimálnu urbanistickú štruktúru z hľadiska jej ekologickej stability a na úrovni trvalo udržateľného rozvoja Supuka et al. (2000) odporúča, že podiel všetkých plôch vegetácie v hraniciach intravilánu by mal byť 45 až 65 % z rozlohy intravilánu. Podiel verejne prístupnej zelene by v intraviláne nemal klesnúť pod 44 m² na obyvateľa (Supuka et al., 1991).

Okrem uvedených normatívov jednotlivých kategórií zelene sú v súčasnosti známe aj nasledovné normatívy, ukazovatele a metodiky v tejto oblasti (Hudeková, 2005):

- **Metodické zásady pre vypracovanie územných generelov zelene v sídelných útvaroch** (Slovenská komisia pre vedeckotechnický a investičný rozvoj, Chudík et al., 1988)
- **Zásady a pravidlá územného plánování** (VÚVA – Urbion Brno, 1983)

- **Štandardy minimálnej vybavenosti obcí – metodická príručka pre obstarávateľov a spracovateľov územnoplánovacej dokumentácie** (MŽP SR, 2002)
- **Indikátor udržateľného rozvoja miest – Dostupnosť zelene (tzv. European Common Indicators)**

Podľa Chudíka et al. (1988) by sa jednotlivé kategórie zelene na jej celkovej ploche v sídle mali podieľať nasledovne (tab. 4):

Tab. 4 Plošné zastúpenie jednotlivých kategórií zelene (Zdroj: Chudík et al., 1988)

Kategória zelene	Normatív zelene v m ² na 1 obyvateľa
A. zastavané územie sídelného útvaru	
verejná zeleň	4 – 8
zeleň pri bytových a rodinných domoch	7 – 11
zeleň pri občianskej vybavenosti	12 – 19
špeciálna zeleň	6 – 31
hospodárska zeleň	15
spolu	44 – 94
B. záujmové územie sídelného útvaru	
lesopark	45
záhradkarske osady	30
spolu	45 – 90

Normatívy podľa VÚVA Brno (1983) pre jednotlivé kategórie zelene uvádzame v tabuľke 5.

Tab. 5 Navrhované normatívy jednotlivých kategórií zelene podľa VÚVA Brno (Zdroj: VÚVA Brno, 1983)

Kategória zelene	Odporúčaná potreba zelene v m ² na 1 obyvateľa
verejná zeleň	8 – 12
zeleň obytných súborov	14 – 19
zeleň občianskej vybavenosti	6 – 9
zeleň špeciálna	–
zeleň hospodárska	–
zeleň ostatná	22 – 35
spolu	50 – 75

Priemerná potreba zelene pre zastavané územie sídelného útvaru sa podľa uvedených autorov pohybuje okolo 65 m² na obyvateľa. Supuka (2002) uvádza, že rozpätie odporúčanej potreby zelene by sa malo spresniť podľa diferenčných kritérií, ktoré zohľadňujú kvalitu prírodného zázemia mesta, klimatickú charakteristiku územia, stupeň environmentálnej degradácie mesta, veľkosť mesta a hustotu obývania mesta.

Ministerstvo životného prostredia v roku 2002 vypracovalo štandardy minimálnej vybavenosti obcí v Slovenskej republike pre zeleň. Tieto štandardy pod názvom „Štandardy minimálnej vybavenosti obcí – metodická príručka pre obstarávateľov a spracovateľov územnoplánovacej dokumentácie“ vychádzajú z celkovej štruktúry osídlenia SR, preto sú obce rozdelené do veľkostných kategórií. Štandardy boli vyšpecifikované pre rôzne druhy vybavenosti a zariadenia, ktoré charakterizujú základné funkčné zložky v organizme sídla: bývanie, občianska vybavenosť a zeleň. K jednotlivým kategóriám zelene (verejné priestranstvá,

obytné územie, prímestské rekreačné zóny) sú pridelené štandardy plošnej výmery zelene pripadajúcej na obyvateľstvo.

Vranková et al. (2004) definuje pre vnútromestskú zeleň prístup na základe koeficientov. Z hľadiska zelených plôch sú významné dva ukazovatele, ktorých vzťah je viac-menej nepriamo úmerný:

- index zastavaných plôch – vyjadruje pomer plôch zastavaných objektmi vo vymedzenom území k celkovej výmere vymedzeného územia,
- koeficient zelene – vyjadruje pomer medzi plochou zelene a celkovou výmerou vymedzeného územia. Koeficient zelene slúži na posúdenie a zabezpečenie potrebného rozsahu zelene v území.

Veľkosť koeficientu zelene je veľmi variabilná pre plochy zástavby bytových domov je minimálny koeficient zelene od 0,2 – 0,4, pre plochy so zmiešaným funkčným využitím (bývanie a občianska vybavenosť) je minimálny koeficient zelene 0,2 – 0,3 a pre plochy zmiešaných území, obchodu, výroby, služieb a pre plochy priemyselnej výroby je stanovený minimálny koeficient zelene 0,15.

Pre ilustráciu uvádzame údaje o výmere zelene v Slovenskej republike. Klinda a Lieskovská (2011) uvádzajú, že v roku 2009 dosiahla výmera verejnej zelene v mestách a obciach SR 11 570 ha, z toho parková zeleň činila 3 167 ha, čo predstavuje 27,4 % podiel. V prepočte na obyvateľa predstavuje verejná zeleň 21 m². Najvyššia výmera verejnej zelene je v Nitrianskom kraji (2 041 ha, čo predstavuje 29 m² zelene na obyvateľa), najmenšia je v Žilinskom kraji (1 053 ha, čo predstavuje 15 m² zelene na obyvateľa).

Európske normy a štandardy

Stručný vývoj štandardov a regulatív kultúrnej vegetácie v mestských sídlach na Slovensku a vo svete prezentoval Supuka (2002). Autor konštatuje, že prístupy k stanoveniu štandardov mestskej zelene sú v rôznych krajinách odlišné, pretože závisia od mnohých faktorov, napr. od tradície, kultúry, foriem trávenia voľného času, spoločenskej hodnoty zelene a pod. Štandardy, ktoré boli stanovené v niektorých európskych krajinách a upravujú potrebnú výmeru rôznych kategórií zelených plôch (tab. 6) uvádzajú Stanners a Bordeaux (1995).

Tab. 6 Potrebná výmera zelených plôch v m² na jedného obyvateľa vo vybraných európskych krajinách (Zdroj: Reháčková, Paudítšová, 2006, spracované podľa Stanners, Bordeaux, 1995).

Krajina	Plochy pre šport	Detské ihriská	Parky a verejné záhrady	Súkromné záhrady
Veľká Británia	4	1,5	4	7
Francúzsko	4	1,5	4,5	—
Holandsko	5	3	5	5
Švajčiarsko	4	1,5	6	3

Výbor Man and Biosphere (MaB) v roku 1993 odporučil pre každé urbanizované územie minimum dostupných zelených plôch do 500 m pre každého obyvateľa (2 ha) a tiež minimum zelených plôch pre 1 000 obyvateľov (1 ha). Reháčková, Paudítšová (2006) uvádzajú zaujímavé údaje o ploche zelene pripadajúcej na 1 obyvateľa v Bratislave a v ďalších 6 európskych mestách (tab. 7).

Tab. 7 Plochy zelene v m² na jedného obyvateľa vo vybraných európskych mestách
(Zdroj: Reháčková, Paudítšová, 2006)

Mesto	Počet obyvateľov	Plocha zelene	Plocha parkov	Plocha lesov
		v m ² na obyvateľa		
Bratislava	430 000	223,3	20,0	203,3
Zürich	367 000	108,5	48,6	59,9
Helsinki	565 000	99,1	33,6	65,5
Antverpy	462 000	67,2	62,0	5,2
Lipsko	502 000	59,9	18,5	41,4
Birmingham	980 000	46,5	40,8	5,6
Dublin	506 000	40,3	40,3	0

Autorky konštatujú, že vďaka malokarpatským lesom Bratislava získala v rebríčku siedmich vybraných európskych miest podobnej veľkosti síce prvenstvo, no menej parkov ako Bratislava má len nemecké Lipsko.

Hudeková (2005) konštatuje, že sa začína presadzovať model dostupnosti zelene pre obyvateľov mesta. V rámci sady indikátorov udržateľného rozvoja miest (tzv. Spoločné európske indikátory European Common Indicator) sa meria a sleduje dostupnosť verejných priestranstiev (verejnej zelene). Verejné priestranstvá sú definované ako:

- verejné parky, záhrady alebo otvorené priestranstvá, ktoré slúžia výhradne chodcom a cyklistom, cintorínov (pokiaľ samospráva pripustí ich rekreačnú funkciu alebo ich prírodnú, historickú a kultúrnu hodnotu),
- otvorené športové plochy prístupné verejnosti bezplatne,
- súkromné plochy (poľnohospodárske plochy, súkromné parky) prístupné verejnosti bezplatne.

Sídelno-priemyselná (urbánna) krajina je vo viacerých oblastiach silne zraniteľná. Často krát predstavuje prostredie s najnižšou ekologickou stabilitou a biologickou diverzitou (Grimm et al. 2008, Niemelä et al. 2010). Jednou z možností pre zlepšenie tohto stavu je využitie sprírodňujúcich hodnôt vegetačných prvkov (zelene) s ich významnými environmentálnymi a ekologickými funkciami. Z tohto aspektu má významné miesto a opodstatnenie aj pestovanie trávnikov vhodne doplnených výsadbou okrasných tráv. Ich význam spočíva predovšetkým v ich estetickej, športovo-rekreačnej a zdravotno-hygienickej funkcii (Gregorová, 2001; Hrabě et al., 2003). Progresívne trendy v urbanizovanej krajine smerujú ku zvýšeniu podielu prírodných, najmä vegetačných prvkov, zlepšeniu životného prostredia a vytvoreniu priestorov pre odpočinok, rekreáciu, šport a kultúrno-spoločenské aktivity (Supuka, Schlampová a Jančura, 1999). V tejto súvislosti od 1. 9. 2010 vstúpili do platnosti nasledovné Slovenské technické normy v oblasti záhradnej a krajinnej tvorby:

- STN 83 7015 Technológia vegetačných úprav v krajine. Práca s pôdou.
- STN 83 7016 Technológia vegetačných úprav v krajine. Rastliny a ich výsadba.
- STN 83 7017 Technológia vegetačných úprav v krajine. Trávniky a ich zakladanie.
- STN 83 7018 Technológia vegetačných úprav v krajine. Technicko-biologické spôsoby stabilizácie terénu. Stabilizácia výsevom, výsadbami, konštrukciami zo živých a neživých materiálov a stavebných prvkov, kombinovanými konštrukciami.
- STN 83 7019 Technológia vegetačných úprav v krajine. Rozvojová a udržiavacia starostlivosť o vegetačné plochy.

V predchádzajúcom texte sme uviedli definície vegetácie v urbánnej krajine, jej kategorizácie, funkcie a normatívy zelene. V ďalšej časti sa budeme podrobnejšie venovať trávnikom, trávnikovým kobercom a okrasným trávam.

2.2.2 Trávník, kategórie a funkcie trávníkov

Trávník je tradičný vegetačný prvok v urbánnej a rekreačnej krajine. Šimek (2002, 2003) konštatuje, že trávníky predstavujú dominantný vegetačný prvok všetkých funkčných typov mestskej zelene. Okrasné a rekreačné trávníky majú široké uplatnenie ako súčasť sídelnej zelene v mestských parkoch, historických záhradách, námestiach. Trávníky sa využívajú aj pre športové účely, sú vhodné pre futbalové, tenisové, golfové a dostihové plochy. Technické využitie majú trávníky letísk, v okolí ciest, vodných plôch, protierózne a kultivačné trávníky skládok a podobne (Našinec, Černoch, Hrabě, 2003).

Ondřej (1997), Straka (2003) uvádzajú, že trávník je spravidla umelé (antropogénne založené) spoločenstvo rastlín, ktoré rovnomerne pokrývajú pôdu. Jednoznačne v ňom prevládajú trávne druhy s nízkou produkciou zelenej hmoty, ktoré výrazne odnožujú, intenzívne prekoreňujú vegetačnú vrstvu pôdy a vytvárajú hustú, pevnú a pružnú trávnu mačinu. Pravidelným kosením a ďalšími kultivačnými zásahmi sa trávník pestuje a udržiava v takom vzhľade a stave, aby čo najlepšie plnil hygienické, estetické, rekreačné, biotechnické a melioračno-rekultivačné funkcie. Gandert, Bureš (1991) konštatujú, že pod pojmom trávník si väčšinou predstavujeme precízny anglický trávník, ako bezchybnú, rovnomerne pokrytú, sviežo zelenú plochu, na ktorej husto pri sebe rastú trávnikové druhy tráv, ktoré sa pravidelne kosia na nízku a rovnakú výšku. Takýto trávník je zložený len z malého počtu odrôd a druhov tráv, ktoré boli na tento účel špeciálne vyšľachtené a je potrebné ich veľmi často zavlažovať a kosiť.

V súlade so svetovou trávnikárskou literatúrou Bureš (1990) rozdeľuje trávníky na dve hlavné skupiny:

- **Intenzívne trávníky** – v priebehu roka sa kosia často až veľmi často (6 – 20 x), výdatne sa prihnojujú, zavlažujú sa podľa potrieb a možností, zabráňujeme ich zaburineniu dvojkľúčolistovými rastlinami. Ďalšími pestovateľskými zásahmi udržiavame ich estetický vzhľad a biologicky aktívny stav. Zaraďujeme sem trávníky okrasné (obr. 62, 63), rekreačné a trávníky na športové účely.
- **Extenzívne trávníky** – obsahujú druhy tráv, ktoré nevyžadujú v priebehu vegetácie časté kosenie (1 – 3 x ročne). Prihnojujú sa len existenčnými dávkami proti zaburineniu a zrednutiu. V tejto skupine vyniká viac mohutný koreňový systém ako prílišná tvorba zelenej nadzemnej hmoty. Sú to trávníky lúčneho charakteru, kvetnaté a trávníky ovocných sádov.



Obr. 62 Intenzívny okrasný trávník (Puškin, predtým Carskoje Selo, Rusko, 2013)



Obr. 63 Intenzívny okrasný trávnik v Cambridge (Veľká Británia, 2006)

Podľa intenzity ošetrovania (úroveň hnojenia) alebo účelu Otevřel, Straka, Příbyl (2006) rozdeľujú trávniky nasledovne:

- **Okrasné trávniky** – pestujú sa výlučne len pre reprezentáciu. V záhrade plnia estetickú a výtvarnú funkciu. Vyžadujú veľmi dôkladnú a všestrannú starostlivosť počnúc prípravou pôdy pre výsev a zvolenie zmesi trávnych druhov a odrôd, ktoré štruktúrne vytvoria farebne vyrovnaný jemný koberec znášajúci časté kosenie (obr. 64, 65).
- **Rekreačné trávniky** – sú to trávniky určené na odpočinkové aktivity (obr. 66). No ich zaťažovanie na rovnakom mieste (skratky, cestičky) môže viesť k úplnému vymiznutiu trávnikového povrchu. Pokiaľ je zaťažovaný rovnomerne na široko takmer po celej ploche, škodí mu to podstatne menej. Zloženie trávneho porastu môže byť aj s listom širším ako 0,5 cm.
- **Kvetnaté trávniky** – patria do skupiny trávnikov extenzívnych. Väčšinou ich nechávame voľne rásť tam, kde neprekáža, keď v nich vykvitnú dvojklíčnolistové rastliny. Sú nenáročné. Kosia sa 1 – 3 x ročne, prihnojujú 1 – 2 x ročne. Neznášajú však, keď sa po nich chodí. Vo vysokom poraste sú stopy veľmi dlho viditeľné. Praktický príklad založenia druhovo pestrého trávniku uvádzajú Kizeková et al. (2011). Využitie kvetnatých trávnikov v záhradnej a krajinárskej tvorbe sa venuje Martínek (2003).



Obr. 64 Okrasný trávnik (Hampton Court Palace, Veľká Británia, 2006)



Obr. 65 Okrasný trávnik (Peterhof, Rusko, 2013)



Obr. 66 Rekreačný trávnik (Aleksandrovskiy sad, Moskva, Rusko, 2013)

Podľa typu produkcie fytohmoty trávnikov Fiala (1990) definuje dve kategórie trávnikov:

- produkčné – poľnohospodárske,
- neprodukčné – parkové (okrasné).

Krajčovičová (2003) uvádza rozdelenie neprodukčných (okrasných) trávnikov do 4 skupín, pričom každú zo skupín by sme mohli deliť aj podľa ďalších kritérií. Každý z nich má rôzne spôsoby zakladania, inú frekvenciu a výšku kosenia:

1. skupina – účelová lúka,
2. skupina – parkový trávnik,
3. skupina – kobercový trávnik,
4. skupina – ihriskový trávnik.

Do parkových, golfových trávnikov, komunikačných, krajinných a strešných trávnikov na spestrenie životného prostredia sa môžu navrhovať aj byliny (Wohlschlager, 1984, Gandert, Bureš, 1991, Gregorová, Novák, 1994). Zaujímavým prvkom v architektúre je rekreačný trávnik podporujúci modernú architektúru, kde jednoduchý trávnik kontrastuje s komplikovanými objektmi. Taktiež môže byť zaujímavá kombinácia rôznych druhov tráv, kedy sa týmto spôsobom dajú vytvoriť rôzne kompozície s rôznymi odtieňmi farieb od žltej cez bordovú, zelenú, šedo zelenú, šedo modrú až prakticky po modrú. Krajinárske kompozície umožňujú hru s materiálom na väčšej ploche, napr. byliny môžu byť rozptýlené po celej ploche trávniku alebo sú vysadené v ostrovčekoch (2 – 3 m²), pásach, kruhoch rozmiestnených v určitých vzdialenostiach od seba s rôznymi farebnými spektrami. Trávnik sa kosí pravidelne podľa stupňa intenzity údržby, ostrovčeky sa nechávajú až do vykvitnutia bylín. Tento spôsob kompozičného začlenenia farebnej zmesi do jedného monotónneho trávniku je veľmi pôsobivý a lahodiaci oku diváka v čom sa Dobrucká a Novák, (2004) zhodujú s Wohlschlagerom (1984).

Novák (2008) uvádza, že kombinácia intenzívnych trávnikov s plochami extenzívnymi či s kvetnatými lúkami je tiež najmenej desať rokov propagovaná v Nemecku, kde je trendom uplatniť v čo najširšej miere prirodzene vytvorené trávniky, dokonca i v historických parkoch a záhradách (napr. historický park pri zámku Charlottenburg v Berlíne).

Samostatnou kapitolou sú športové trávniky. Sú využívané na aktívnu rekreáciu, ich údržba je náročná, pretože sú silne zaťažované. Dnes ich začínajú nahrádzať umelé trávniky, a to hlavne

z dôvodov prevádzkových. Umelý trávnik je z hľadiska záhradnej a krajinnej architektúry neprípustný, je to rovnaký gýč ako umelé kvety v okne či v interiéri. Dobrucká, Novák (2004) konštatujú, že umelý trávnik by nemal preniknúť na plochy verejné či verejnosti prístupné.

Funkcie trávnikov

Trávniky ako súčasť zelene majú nezastupiteľný význam v životnom prostredí človeka, kde plnia mnohé, takmer vždy kumulované funkcie (Hrabě et al., 2003). Podobne aj Štefl, Šimek (2014) konštatujú, že trávniky zohrávajú s ohľadom na ich dominantné zastúpenie vo všetkých funkčných typoch zelene mimoriadnu úlohu.

Trávnik je technickým, ale aj kompozičným prvkom a podieľa sa na tvorbe diel záhradnej a krajinnej architektúry. Záhradná a krajinná architektúra je umelecká disciplína, založená prioritne na princípoch priestorovej kompozície s určitou myšlienkou a filozofiou, na stvárnenie ktorých sa využívajú kompozičné (sadovnícke) prvky, a to jednak prvky abiotické (terén, voda, kameň a pod.), prvky biotické (vegetačné prvky) ako stromy, kríky, kvety a trávnikové plochy a technické (tzv. umelé prvky) ako napr. umelý kameň, betón, a pod. Typické sviežo zelené trávniky zložené len z tráv sú pri reprezentačných a historických budovách, kde sa lepšie vynímajú a svojou jemnou a jednoduchou líniou dodávajú prostrediu dôstojný ráz. Trávniky sa podieľajú na plynulom začlenení technických stavieb do prírodného prostredia, zvyrazňujú hodnotu významných budov a pamätníkov. Podobne aj na športových ihriskách (futbalové, golfové, tenisové a iné) tvoria jednoduché, ucelené a sviežo zelené a jednofarebné plochy (Gandert, Bureš, 1991, Gregorová, 2000).

Súčasný poznatky potvrdzujú široký rozsah funkcií trávnikov a jeho účinnosť v rôznych typoch krajiny či prostredia. Podľa Ondřeja (1997) trávniky plnia niekoľko dôležitých funkcií – viditeľných alebo skrytých.

- Viditeľné funkcie – priamo vidíme a vnímame a patrí medzi ne podiel na celkovej upravenosti prostredia, umožňujú športovo-rekreačné aktivity, pútajú vodné zrážky. Ich mohutný koreňový systém zabraňuje vodnej erózii na svahoch.
- Skryté funkcie – znižovanie hlučnosti prostredia, pohlcovanie a tiež znižovanie prašnosti, podieľajú sa na kolobehu kyslíku v ovzduší, zúčastňujú sa fotosyntetického procesu, zvyšujú vzdušnú vlhkosť vyparovaním vody cez listy, čím sa reguluje aj tepelný režim v najbližšom okolí a pútajú plynné exhalácie. V prípade že sa trávniky nekosia dostatočne často, trávy vykvitnú a produkujú peľ, ktorý sa stáva zdrojom prašnosti a následne zdrojom alergií.

Trávnik ako parciálna súčasť vegetácie plní v sídelno-priemyselnej a rekreačnej krajine viaceré dôležité funkcie:

- **Estetická funkcia** – farebná jednotnosť a sviežosť trávnikov, striedanie väčších ucelených trávnikových plôch so skupinami drevín a kvetinových záhonov priaznivo a upokojujúco pôsobí na psychiku človeka (obr. 67). Trávniky patria medzi najsvetlejšie prvky prostredia, dobre kopírujú terén a zmäčujú jeho kontúry (Gregorová, Novák, 1996). Estetické pôsobenie trávnikov sa prejavuje čoskoro po založení zelene, oveľa skôr, ako sa môže v plnej miere uplatniť vplyv stromov, kríkov alebo kvetinových záhonov. Trávniková zeleň podľa Opatrnej a Součkovéj (2003) vytvára prostredie pre fyzickú a psychickú regeneráciu síl, zoslabuje vplyv rôznych rušivých faktorov na psychiku človeka a vychováva k estetickému cíteniu ľudí.
- **Zdravotno-hygienická funkcia** – trávniky sa účinne podieľajú na kolobehu kyslíka, likvidácii plyných exhalátov, regulácii teplotného režimu prostredia, zvyšovaní vzdušnej vlhkosti. Trávniky taktiež prispievajú k znižovaniu prašnosti a hlučnosti. May et al. (2003) kladú dôraz na produkciu kyslíka, kde má veľký význam dlhá vegetačná doba trávnikov, ktorá je približne o 4 mesiace dlhšia ako je vegetačná doba

listnatých drevín. Trávniky vegetujú v prízemnej vrstve ovzdušia, ktorá sa vyznačuje vysokou koncentráciou CO₂.

- **Rekreačno-športová funkcia** – trávy znášajú zašľapavanie a iné mechanické zaťažovanie. Odolnosť voči utláčaniu Svobodová (2004) pripisuje schopnosti tráv vytvárať pevnú a pružnú mačinu, ktorá je schopná odolávať utláčaniu. Z tohto dôvodu sa na trávniky priamo viažu mnohé druhy športu (golf, futbal, trávnikové tenisové kurty, a iné, obr. 68).
- **Vodohospodárska funkcia** – trávna mačina veľmi dobre púta vodné zrážky. Umožňuje nasakovanie vody do pôdy a vytvára izolačnú vrstvu, čím bráni evaporácii. Trávnaté porasty pôsobia ako biologický filter, schopný zachytiť značnú časť zdraviu škodlivých látok, ktoré sa činnosťou človeka dostávajú do pôdy (Gregorová et al., 1992).
- **Pôdoochranná funkcia** – zatravnené plochy takmer dokonale chránia pôdu pred veternou a vodnou eróziou vďaka mohutnosti a mechanickým vlastnostiam koreňového systému a pevnosti a hustote mačiny. Mačina je súdržná a pružná hmota bohatá na humus. Je zložená z veľkého množstva organickej hmoty, zo zvyškov trávneho porastu a podzemnej, najmä koreňovej hmoty v rozklade. Vyznačuje sa vyššou pórovitosťou, väčšou vodnou kapacitou a tým aj veľkou proti eróznou odolnosťou. Svojimi vlastnosťami je podobná machom a lišajníkom (Svobodová, 1998). Pôdoochranný účinok trávnikov je priamo úmerný hustote porastu a závisí od mohutnosti a mechanických vlastností koreňového systému.
- **Kultúrna funkcia** – použitie trávnikov na rekultiváciu antropogénne znehodnotených pôd – pri ozeleňovaní plôch po priemyselnom využívaní (násypy, valy) a cestných svahov, zatravnňovaní hrádzi vodných tokov a kanálov. Trávniky tým prispievajú k ich začleneniu do životného prostredia a podieľajú sa aj na tvorbe biologicky vyváženej kultúrnej krajiny (Gregorová et al., 1992).
- **Krajinotvorná funkcia** – trávnikové plochy sa spolupodieľajú na tvorbe krajiny a dotvárajú jej charakter, čím v značnej miere ovplyvňujú kvalitu prostredia. Zmäkčujú priestor, zjemňujú tvrdé materiály ako sú kameň alebo betón. Podporujú architektúru priľahlých stavebných objektov.



Obr. 67 Estetická funkcia trávnikov (Peterhof, Rusko, 2013)



Obr. 68 Športová funkcia trávnikov (Olympijský štadión v Barcelone, 2011)

Rychnovská et al. (1985), Novák (2008), Holúbek et al. (2007), Jančovič (2006), Tomaškin (2002b), Vološčuk, Tomaškin, Bačkor (2011), Straka, Straková (2003) uvádzajú nasledovné funkcie trávnych porastov: zdravotno-hygienická, pôdoochranná (protierózna), vodohospodárska (hydrologická), klimatická, autoregulačná (ekostabilizačná), biocenologická, fytotherapeutická, športovo-rekreačná, estetická, krajinotvorná, kultúrna, hospodárska a sociálna, vedecko-výchovná. Štefl a Šimek (2015) argumentujú, že vegetácia (zeleň) má podstatný dopad na kvalitu života a udržateľný rozvoj v mestskom prostredí.

Postavenie trávnik v kompozícii

Trávnik je biotickým kompozičným prvkom. Plochy trávnikov nachádzajú uplatnenie ako v kompozícii prírodne-krajinárskej, tak i v kompozícii architektonickej, či kombinovanej. Voľné plochy v kompozícii však nemusia byť len trávnikové plochy, trávniky môžu byť nahradené v určitých častiach priestoru tiež inými materiálmi alebo inými vegetačnými prvkami. Každá kompozícia si kladie za cieľ pôsobiť na návštevníka, vyvolať v ňom vlnu citov či pocitov a tak pôsobiť aj na jeho psychiku (Drobný, 2000).

- *Kompozícia rozptýlená* vyvoláva pocity uvoľnenosti (ak je kompozícia pomerne vyvážená) alebo až prázdnoty (ak je kompozícia príliš rozptýlená, scenéria je nezaujímavá). Takáto kompozícia potom vyžaduje doplnenie ďalších sadovníckych prvkov alebo atraktívnych umeleckých či architektonických prvkov a dáva vyniknúť dominantným prvkom kompozície v širokohlnej scenérii – hovoríme o rozptylovom účinku kompozície.
- *Kompozícia sústredená (zahustená)* vyvoláva pocity neistoty až úzkosti alebo preplnenosti. Pri rozľahlých sadovníckych či krajinárskych úpravách sa môže využiť tento efekt na striedanie pocitov napätia a uvoľnenia, ktorý sa strieda podľa toho, akým územím sa návštevník práve prechádza. Trávnikové plochy teda prispievajú k psychickej pohode človeka, k jeho uvoľnenosti, pretože ak človek dokáže priestor obsiahnuť pohľadom, je kludnejší a nečaká nepríjemné prekvapenie (Dobrucká, Novák, 2004).

Trávnik ako kompozičný prvok v architektonickej tvorbe urbánneho prostredia

Život človeka je odpradáva spätý s prírodou, preto sa považuje za samozrejmé využiť v kompozičnom riešení mestských i krajinných priestorov trávnikové plochy. Trávnik sa uplatňuje v okrasných i úžitkových záhradách pri rodinných domoch i na verejných či vyhradených plochách.

Trávnik dokáže zmäkčiť priestor, terén a osadenie objektov v teréne, zmäkčiť priehľady, zjemniť tvrdé materiály v priestore (kameň, betón), pretože vytvára protiklad, resp. protiváhu. Kontrast trávnik – kameň, trávnik – dlažba, trávnik – tehla a pod. sa zámerne využíva v kompozícii z dvoch príčin: jednak ako kontrast materiálov (biotický a abiotický či umelý) a jednak ako kontrast farieb (napr. zelený trávnik, biely kameň, žltý trávnatý porast – čierne kmene stromov a pod.). Využitie týchto kombinácií uvádzajú Tomaškin, Gregorová (2004) pri tvorbe väčších priestranstiev, najmä verejných priestorov. Na dosiahnutie intímnejšej, útulnejšej až domáckej atmosféry (najmä na menších plochách) je vhodnejšie využívať kombináciu trávnik – drevo alebo trávnik – piesok (resp. mlatový povrch). V poslednom období dochádza i ku kombinácii trávnik – umelá hmota. Je tomu tak preto, že plasty je možné vyrábať tzv. tvrdené, teda dostatočne odolné voči klimatickým podmienkam i vandalom a pritom v odtieňoch rôznych farieb. Práve farebnosť plastov v zelenom trávniku upútava viac pozornosti. Okrem plastov sa robia pokusy i s kombináciou trávnik – keramika, sklo, kov (Dobrucká, Novák, 2004).

Trávniky s pestro kvitnúcimi bylinami, tzv. kvetné lúky môžu byť svojim jarným, letným alebo jesenným aspektom veľmi atraktívne v krajinárskych úpravách, resp. i v kombinácii s intenzívnymi trávnikmi. Riešenie trávnikov závisí od architektonického zámeru autora (Supuka et al., 2000).

Trávniky sú v každej kompozícii polyfunkčným prvkom, pretože plnia okrem estetickej aj funkciu zdravotno-hygienickú, pôdoochrannú, vodohospodársku, mikroklimatickú, športovo-rekreačnú, kultúrnu, krajinotvornú a iné. Dobrucká, Novák (2004) tvrdia, že estetická úroveň a pôsobenie trávnikových plôch závisí od mnohých faktorov, napr. voľba správnej miešanky jednotlivých druhov tráv, ale aj bylín na konkrétnu plochu, od klimatických podmienok, pôdných vlastností, od prípravy pôdy, zavlažovacieho systému, od údržby trávnikových plôch a pod.

Trávnik ako kompozičný prvok v krajinno-architektonickej tvorbe

Estetické pôsobenie trávnikov tiež podporujú premyslené terénne úpravy, terénne modelácie či už prirodzené alebo umelé, menšieho či väčšieho rozsahu. Modelácie väčšieho rozsahu sa využívajú v krajinárskej tvorbe. Plocha trávnikov v krajine by sa mala odvíjať od krajinného rázu, avšak v poslednom období dochádza k zarastaniu marginálnych trávnikových porastov. Tým je narušená kompozícia a ráz krajiny, ktorá bola tradične obhospodarovaná, udržiavaná a zarastené plochy znižujú jej estetickú hodnotu. Tieto negatívne príklady je možné pozorovať na celom Slovensku (Dobrucká, Novák, 2004).

V priebehu vegetačného obdobia sa trávnikový koberec mení a táto jeho vlastnosť sa dá tiež využiť v kompozícii. Na väčších plochách je možné vytvárať dvojfarebné obrazce – prihnojovaním pôdy v určitých tvaroch, krivkách, líniách dochádza k nerovnomernému rastu trávy a k zisku dvojfarebnosti trávnikov (tmavší odtieň zelenej farby sa dosiahne na plochách vyhnojených, naopak svetlejší odtieň zelenej farby na plochách chudobných na živiny). V krajinách južnej Európy (napr. v Portugalsku) veľmi často využívajú žltú farbu trávnikov (nezavlažované plochy) v kombinácii so zelenými a kosenými plochami (zavlažované plochy). Z uvedeného vyplýva, že v krajinárskych kompozíciách nemusí byť uplatnená len zelená farba trávnikov, ale všetky jej podoby, napr. je možné využiť v priestore na dočasné spestrenie plochy seno získané z trávnikových plôch, z toho sena je možné v čase jeho sušenia vytvárať rôzne obrazce (napr. štvorce, pásy a pod.) alebo tradičné prvky (stohy sena, sušenie

na drevených oporách a pod.). Tieto prvky tiež podporujú vidiecky ráz krajiny. Nezanedbateľným momentom je využívanie kosenia trávnikov do rôznych obrazcov a na rôznu výšku (Dobrucká, Novák, 2004).

2.2.2.1 Morfológia tráv a trávnikové druhy tráv

Jedným zo základných znakov, ktorý odlišuje trávy od väčšiny iných poľnohospodárskych plodín je skutočnosť, že ide o viacročné plodiny s prevahou vegetatívneho rozmnožovania. Trávy z čeľade lipnicovité sú najrozšírenejšou skupinou rastlín na zemeguli, zastúpenou takmer vo všetkých rastlinných formáciách. Patria medzi rastliny jednoklíčnolistové – majú jeden klíčny list (Gregorová, Ďurková, Tomaškin, 2009). Trávníkový porast môže tvoriť monokultúra, miešanica tráv, ale aj trávovo-bylinné až bylinné spoločenstvo nižšieho vzrastu intenzívne alebo extenzívne využívané (Novák, 2008). Gregorová, Novák (1996), Opatrná, Součková (2003) medzi spoločné vlastnosti trávnikových druhov tráv zaraďujú tieto:

- nízky a vzpriamený rast,
- rýchla regenerácia po kosení alebo poškodení,
- tolerancia na časté a pravidelné kosenie,
- vytváranie hustého trávniku,
- vyvážená konkurenčná schopnosť v miešanke,
- schopnosť potláčania burín,
- odolnosť proti chorobám a škodcom,
- odolnosť proti ušľapávaniu,
- vytváranie pevnej mačiny,
- úzky list,
- odpovedajúca farba.

Trávne druhy, ktoré sa používajú na trávnikárske účely majú odlišné kvantitatívne a kvalitatívne vlastnosti ako trávne druhy používané v poľnohospodárskej veľkovýrobe. Kým poľnohospodárska prax kladie najvyšší dôraz na dopestovanie vysokých hektárových úrod, u trávnikových druhov je táto vlastnosť nepodstatná, až nežiaduca (Novák, 2008, Hrabě et al. 2003). Pri pestovaní trávnikov je cieľom dosiahnuť nižší počet kosieb a menej zelenej hmoty, čo možno ovplyvniť vhodným výberom druhov, resp. odrôd (Hric et al., 2015).

Podľa Gregorovej a Nováka (1996) by sa trávnikové druhy a odrody tráv mali vyznačovať týmito biologickými vlastnosťami:

- vytváranie hustého porastu,
- vytváranie jemných a úzkych listov,
- farebne dekoratívny odtieň listov (podľa estetických požiadaviek od sýtozelenej až po modrozelenú farbu),
- vysoká pevnosť trávnej mačiny (hlavne pre športové a technické účely),
- tolerancia na časté a pravidelné kosenie, odolnosť proti ušľapávaniu,
- vyvážená konkurenčná schopnosť jednotlivých druhov a odrôd tráv v trávnikovej miešanke,
- rýchla regenerácia porastu po kosení, alebo inom poškodení porastu (napr. nadmerné sucho, mráz, mechanické poškodenie a pod.),
- vysoká konkurenčná schopnosť potláčať buriny,
- odolnosť proti chorobám a škodcom.

Určujúcim znakom pre okrasné využitie je predovšetkým farba porastu. Uvedené konštatujú aj Kovár, Gregorová (2009): farebný odtieň je ukazovateľom estetickej hodnoty trávniku. Hric et al. (2016) uvádzajú, že farba, ako jeden z kvalitatívnych ukazovateľov trávnikov, úzko súvisí s koncentráciou zeleného listového farbiva – chlorofylu.

Trávníkový porast môže tvoriť monokultúra, miešanka tráv, ale aj trávovo-bylinné spoločenstvo nižšieho vzrastu intenzívne alebo extenzívne využívané (Novák, 2008).

Svobodová (2004), Hrabě et al. (2003) delia trávníkové druhy tráv podľa spôsobu odnožovania do dvoch skupín:

1. Trsnaté trávy – po vyklíčení zo semena vyrastajú ako individuálne rastliny na jednom mieste a pokiaľ nevykvitnú a nevytvoria semená (plody), ich trs mohutnie a rastlina sa ďalej z miesta nešíri.

- **riedkotrsnaté:** mätonoh trváci, timotejka lúčna, tomka voňavá, kostrava červená,
- **hustotrsnaté:** kostrava ovčia, metlica trsnatá.

2. Výbežkaté trávy – vyklíčia na jednom mieste, ale sú schopné sa z tohto miesta šíriť vegetatívne ďalej do svojho okolia pomocou nadzemných alebo podzemných výbežkov. Pravidelným kosením, ktorým zabráňujeme tvorbe plodných stebiel, podporujeme tvorbu výbežkov a tým hustnutie trávneho porastu.

- **s podzemnými výbežkami:** lipnica lúčna, kostrava červená, kostrava trst'ovníkovitá, psinček tenučký,
- **s nadzemnými výbežkami:** psinček výbežkatý, lipnica obyčajná.

Trávníkové druhy tráv

Gregorová, Novák (1996), Hrabě et al. (2003), Svobodová (1998, 2004), Novák (2008), Černoch, Našinec (2003), Gregorová, Šmajstrla, Tomaškin (2004) zaraďujú medzi základné trávníkové druhy: **mätonoh trváci** (*Lolium perenne* L.), **kostrava červená** (*Festuca rubra* L.), **lipnica lúčna** (*Poa pratensis* L.) a **psinček obyčajný** (*Agrostis tenuis* Sibth.) a medzi doplnkové druhy: **psinček výbežkatý** (*Agrostis stolonifera* L.), **psinček psí** (*Agrostis canina* L.), **metlica trsnatá** (*Deschampsia caespitosa* L.), **hrebienka obyčajná** (*Cynosurus cristatus* L.), **kostrava trst'ovníkovitá** (*Festuca arundinacea* Schreb.), **kostrava ovčia** (*Festuca ovina* L.), **lipnica stlačená** (*Poa compressa* L.), **lipnica hájna** (*Poa nemoralis* L.).

Mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.) odroda Sport, je nižšia, viacročná trsnatá tráva, ktorá neznáša trvale zamokrené pôdy a prísušky. Znáša utláčanie a časté kosenie. Veľmi rýchlo klíči, tvorí veľké množstvá odnoží. Tvorí hustý porast, pevnú a pružnú mačinu s veľmi dobrou regeneračnou schopnosťou. Nie je vhodný do okrasných trávníkov, využívame ho predovšetkým pre zakladanie športových a rekreačných trávníkov.

Kostrava červená (*Festuca rubra* L.) odroda Ferota, je trsnatá, vytrvalá odroda. Zachováva si svieži vzhľad i v lete a po kosbe. Má dobrý zdravotný stav, úzke sýtozelené listy, je značne odolná proti drsným podmienkam. Uplatňuje sa vo všetkých typoch trávníkov, hlavne jemných okrasných.

Lipnica lúčna (*Poa pratensis* L.) odroda Krasa, je nízka, výbežkatá tráva, s užšími a kratšími prízemnými listami tmavozelenej farby. Je najvytrvalejším trávnyim druhom, odoláva ušľapávaniu a na stanovište nekladie veľké nároky. Vytvára stredne jemné, husto zapojené porasty a pri intenzívnom kosení kvalitný trávník. Je vhodná pre všetky intenzívne ošetrované trávníky.

Psinček výbežkatý (*Agrostis stolonifera* L.) V trávníkárstve sa uplatňuje jeho forma *prorepens* s nadzemnými výbežkami. Je veľmi vytrvalý, znáša nízku kosbu a preto je najlepšou trávou pre cieľové plochy golfových ihrísk (greeny), ale aj do okrasných reprezentatívnych trávníkov.

Psinček obyčajný (*Agrostis tenuis* Sibth.) je nízka, viacročná, riedko-trsnatá až výbežkatá tráva, náročná na vlahu a odolná voči drsným podmienkam. Vytvára jemnú a hustú mačinu a preto je vhodný do parkových a ihriskových trávnikov jemnej štruktúry. Je jedným zo základných trávnych druhov v luxusných trávnikoch. Nevýhodou tejto trávy je sklon k plstnateniu pri prehustených porastoch (Ondřej, 1993). Máme dve odrody trávnikárskeho typu: odroda Golf – vytvára polovzpriamené, veľmi husté trsy so stredne širokými listami, odroda Teno – vytvára hustý, stredne jemný porast so širokými, svetlozelenými listami.

Metlica trsnatá (*Deschampsia caespitosa* L.) hustotrsnatá, vysoká a veľmi vytrvalá tráva s drsnými tmavozelenými listami. Je prispôsobivá stanovištným podmienkam. Má dobrý zdravotný stav a jej trávniky vytvárajú pevnú, hustú, dobre zapojenú mačinu s veľkou konkurenčnou schopnosťou a odolnosťou proti zaburineniu. Uplatňuje sa v intenzívnych okrasných a rekreačných trávnikoch. Jej nevýhodou je nekrotizácia listových čepelí po kosbe a sklon ku tvorbe vystúpavých trsov v starších preriedených porastoch.

Hrebienka obyčajná (*Cynosurus cristatus* L.) je nízka, riedkotrsnatá tráva, nenáročná na živiny. Neznáša zatienenie, prečká však aj dlhšie obdobie sucha bez toho, aby stratila svoju zelenú farbu. Nie je to druh príliš vytrvalý. Vhodná pre extenzívne lúčne porasty, ihriskové trávnaté zmesi a pre parkové trávnaté zmesi.

Kostrava ovčia (*Festuca ovina* L.) nízka, hustotrsnatá tráva s tmavozelenými, lesklými, štetinovitými listami. Má vynikajúcu konkurenčnú schopnosť, ale iba na extrémnych, silne oslnených a vysychavých stanovištiach. Je to veľmi adaptabilný druh, veľmi dobre znáša sucho, chlad, toleruje tieň. V prírode rastie na piesčitých, kyslejších pôdach, často spolu s vresom, na pastvinách, okrajoch lesov a pod. Nie je vhodným druhom do zaťažovaných, ihriskových trávnikov, pretože neznáša ušľapávanie. Najlepšie sa hodí do extenzívnych komunikačných trávnikov.

Lipnica stlačená (*Poa compressa* L.) od iných druhov lipníc sa líši silne stlačenými stebkami a modrozeleným až šedozeleným zafarbením. Využívanie tohto druhu nie je príliš rozšírené, vytvára mohutný koreňový systém, ktorý vzdoruje dlhšie trvajúcemu suchu, a preto sa udrží aj v skalných štrbinách, v škárah rozpadajúcich sa stien a na štrkovitých a piesčitých pôdach. Hodí sa do suchých a alkalických polôh, je svetlomilná a nenáročná na živiny.

Lipnica hájna (*Poa nemoralis* L.) je viacročná, stredne vysoká, riedkotrsnatá tráva s tmavozelenými listami. Najčastejšie sa s ňou stretávame vo svetlých listnatých lesoch, kde vytvárajú jednodruhové porasty, veľmi krásne v dobe kvitnutia. Ide o druh nenáročný a prispôsobivý, vzdorujúci nepriaznivým poveternostným podmienkam. Hodí sa na suchšie a zatienené plochy, veľmi skoro pučí, neznáša časté kosenie a ušľapávanie. Používa sa na trávniky v zatienených stanoviskách a v menej kosených parkových trávnikoch.

2.2.2.2 Zakladanie trávnikov

Zakladanie trávnikov je zložitý proces, ktorý v úvodnej fáze zahŕňa hlavne rozhodnutie o lokalizácii trávniku, o jeho type a následnú úpravu pozemku a pôdy pred výsevom trávnej zmesi. Druhá fáza je charakterizovaná vhodným zvolením trávnej zmesi z hľadiska podmienok stanovišťa a využitia trávniku, zabezpečenie podmienok pre výsev a samotný správny výsev trávnej zmesi. Tretia fáza zahŕňa udržiavanie starostlivosti o trávnik, čo znamená práce, ktorými sa trávnik pestuje, kultivuje a udržiava, aby dosahoval požadovaný vzhľad a stav (kosenie, hnojenie, vyhrabávanie, zálievka, odburiňovanie) (Gregorová, 2000).

Kovár et al. (2017) uvádzajú, že pre novozaložené trávniky je, okrem iného, dôležité aj rýchle zapojenie porastu, čím sa eliminuje riziko zaburinenia porastu a trávnik tak v pomerne krátkom čase plní všetky funkcie, ktoré plniť má. Na základe dosiahnutých výsledkov konštatujú, že na zapojenosť porastov malo významnejší vplyv práve druhové zloženie použitých trávnikových miešaniek ako intenzita hnojenia.

Príprava pôdy

Trávniky sú rastlinné spoločenstvá, ktoré sú na pôde závislé. V pôde sa rastliny zakoreňujú, čerpajú z nej vlahu a živiny a po ich odumretí sa sami stávajú jej súčasťou. Najvhodnejšie pôdy pre trávniky sú stredne ťažké, hlinitopiesočnaté až piesočnatohlinité pôdy. Ťažké ílovité pôdy vylepšíme pridaním piesku, organických hnojív, kompostu, rašeliny. Pri pôdach veľmi ľahkých pórovitých pridáme ťažšiu ílovitú zeminu. Kvalitná pôda pre trávnik by mala siahať do hĺbky približne 100 – 150 mm.

Ideálne zloženie pôdy by malo byť podľa Krajčovičovej (2003) nasledovné:

- 50 % pevných pôdných častíc,
- 25 % pôdných pórov naplnených vodou,
- 25 % pôdných pórov naplnených vzduchom.

Pri viacvrstvovom umelo vytvorenom pôdnom profile je dôležité nasledujúce vrstvenie:

- základ – tvorí najspodnejšiu vrstvu, musí byť dostatočne rovný, pevný, priepustný a upravený v požadovanom spáde,
- drenážna vrstva – jej úlohou je primerane rýchly odvod vody z vegetačnej vrstvy, tvorí ju drobný štrk a mala by dosahovať hrúbku 100 – 200 mm,
- filtračná vrstva – zabráňuje preplavovaniu jemných častíc z vegetačnej vrstvy do vrstvy drenážnej,
- vegetačná vrstva – zaisťuje trávniku optimálne rastové podmienky, mala by byť hrubá 120 – 150 mm.

Zakladanie trávnika výsevom

Pri kvalitne urobenej predsejbovej príprave pôdy, vysokej biologickej hodnote osiva a priaznivých poveternostných podmienkach Ondřej (1997) odporúča vysievať 1 až 2 kg trávnej zmesi na 100 m². Najvhodnejšie termíny pre výsev sú na jar medzi 15.4. a 15.5. alebo potom neskôr letno-jesenný termín medzi 15.8. a 15.9. (menej obvyklý termín výsevu). Hĺbka sejby je vzhľadom na rozdielnu hmotnosť zŕn u jednotlivých druhov tráv rozdielna. Gregorová a Novák (1996) uvádzajú pri hrubozrnných druhov hĺbku 10 – 25 mm a pri jemnozrnných druhoch hĺbku 0 – 10 mm.

Vlastný výsev osiva sa môže uskutočňovať sejačkou, rozmetadlami priemyselných hnojív alebo ručne. Pre dokonalejšie rozmiestnenie osiva na ploche Gregorová a Novák (1996) odporúčajú jeho premiešanie s rovnakým množstvom suchého piesku alebo pilín. Do pôdy sa osivo zapracuje hrabličkami, dvojitém valcom alebo sa na osivo môže rozhodiť vrstva preosiatej kompostovej zeminy. Dĺžka vyklíčenia semien tráv trvá 10 až 14 dní. Pri novozaloženom trávniku sa prvé kosenie odporúča robiť pri výške trávy 100 mm na výšku kosenia 50 – 60 mm. Po skosení sa celá plocha prevalcuje.

Zakladanie trávnika hydroosevom

Táto metóda sa používa hlavne pre osievanie ťažko prístupných svahov (obr. 69, 70). Pri hydrooseve sa pod tlakom nastrekuje na pôdu exponovanej plochy zmes trávneho osiva, vody, živín, pôdneho substrátu a protieróznych prírad. Pri použití vhodných dýz sa zmes nastrekuje do výšky 25 – 40 m a do vzdialenosti 30 – 40 m. Z hľadiska ochrany životného prostredia musia byť všetky komponenty nezávadné, pričom nesmú pôsobiť na rast mladých rastlín a klíčenie. Zakladanie trávnika hydroosevom sa úspešne realizuje na dopravných,

vodohospodárskych, priemyselných a športových plochách, pri rôznych terénnych a sadovníckych úpravách a pri rekultivácii pôdneho fondu v oblastiach zdevastovaných priemyselnou a inou činnosťou. Technológia hydroosevu patrí taktiež medzi progresívne protierózne opatrenia.



Obr. 69, 70 Zakladanie trávnikov technológiou hydroosevu

Zakladanie trávnika metódou predpestovaných trávnikov (trávníkové koberce)

Pre predpestované trávniky sa používajú viaceré synonymá napríklad kobercové trávniky, rolované trávniky, trávnikové (trávne) koberce, alebo zakladanie trávnika mačínovaním. Jedná sa o špeciálnu pestovateľskú a zberovú technológiu, pri ktorej konečný produkt, t.j. rola trávniku, je transportovaná z miesta pestovania na miesto užívania, kde je trávna mačina ukladaná na pripravenú vegetačnú vrstvu.

Výhody a technológie založenia a výroby predpestovaných trávnikov

Fiala (1998, 2002), Hrabě et al. (2003) uvádzajú nasledovné výhody a technológie založenia a výroby predpestovaných trávnikov:

- rýchle a vysoko estetické zatravnenie terénu (okamžitý vegetačný pokryv pôdy okolo novostavieb, ciest, ihrísk a pod.),
- rýchla renovácia poškodených exponovaných častí futbalových a golfových ihrísk,
- možnosť založenia trávniku v miestach nedostupných pre tradičný výsev a založenie trávniku, zároveň sa dosiahne rýchly protierózny účinok,
- vyloženie a opätovné zrolovanie trávnikov z výstavných terénov, z filmových a divadelných scén a pod.,
- rovnomerne zapojená hustá a pružná trávniková mačina,
- vysoký kvalitatívny štandard a časová úspornosť,
- možnosť výberu trávniku podľa konečného vzhľadu a vlastností, ktoré potrebujeme,
- odpadá starostlivosť o nákup osiva a zostavovanie trávnych zmesí, o ich výsev, pestovanie, o ochranu proti burinám a pod.,
- väčšia odolnosť porastu voči škodcom a chorobám,
- možnosť okamžitého použitia a transportu z miesta na miesto bez rizika zničenia a poškodenia mačiny,
- možnosť zaťažovania trávniku prakticky ihneď,
- možnosť položenia mačiny trávniku počas celej vegetačnej sezóny až do príchodu prvých mrazov.

Určitou nevýhodou predpestovaných trávnikových kobercov môže byť ich finančná náročnosť, 1 m² stojí približne 5 €, kým trávnik založený metódou priameho výsevu stojí približne 1,5 € (ide o ceny komerčných sadovníckych subjektov z roku 2012).

Známych je viac technológií založenia predpestovaných trávnikov:

- Metóda výroby predpestovaného trávniku na rovnej a dostatočne veľkej pestovateľskej ploche a rovnomerné podrezávanie trávnej mačiny zľupovačom v pásoch 30 až 40 cm širokých o rôznych dĺžkach. Trávnik je predpestovaný (zrelý) a schopný k zľupovaniu v závislosti na intenzite pestovania za 4 – 6 mesiacov od zasiatia. Pred zľupovaním nízko pokosíme na 20 – 30 mm a za sucha zavlažíme, teoreticky na 18 – 20 % objemovej vlhkosti pôdy. Hĺbka mačiny je 25 – 30 mm a šírka 30 – 40 cm v závislosti na technických parametroch zľupovača. Dĺžka pásu predpestovaného trávniku je 0,80 – 1,1 m, pre lepšiu orientáciu vychádzajú 3 balíky do m². Nakladá sa na palety alebo priamo na vozidlo. Nevadí ani väčší počet vrstiev naložených na seba, ale zásadne sa balíky nesmú nechať vyschnúť na slnku. Na horúcom slnku vydržia vrchné vrstvy 6 – 8 hodín (prikryť, kropiť), inak za suchravého počasia môžeme pokladať trávnikové pásy aj na tretí deň od zlúpnutia. Táto metóda predpokladá kúpu finančne náročného stroja, ktorý má opodstatnenie len pri výraznom komerčnom využití.
- Metóda rolovaných predpestovaných trávnikov, ktorej princíp spočíva v produkcii mačiny na nepriepustnom a stálom podklade (napr. betón, asfalt, prípadne silne utlačená pôda), ktorý je prikrytý PVC fóliou, na ktorú sa nanesie tenká nosná vrstva (1,8 – 2,5 cm) substrátu. Substrát sa skladá z 3 komponentov v nasledovnom objemovom pomere: rašelina – 4, zemina – 2, piesok – 1. Šírka vypestovanej mačiny trávniku je vymedzená dvomi betónovými obrubníkmi – 1 m) (Domanski, s.a.). Takýchto pásov je možné na pestovateľskej ploche pripraviť veľa seba viac a ich dĺžka nie je limitovaná. Dopestovaná trávna mačina sa zroluje a transportuje sa na miesto určenia (Tomaškin, Čunderlík, 2002).

Problematiku predpestovaných trávnikov dokumentujú obr. 71, 72, 73, 74.



Obr. 71, 72 Trávnikové koberce



Obr. 73, 74 Položenie trávnikových kobercov (Bratislava, 2007)

2.2.2.3 Ošetrovanie trávnikov – caespestetchnika, starostlivosť o trávniky

Pojem **caespestetchnika** definujú Gregorová, Novák (1996) ako komplex opatrení biologickej, mechanickej a chemickej povahy, ktorými sa trávniky udržiavajú v požadovanom estetickom vzhľade a v biologicky aktívnom stave pri rešpektovaní ekológie a biológie tak, aby spĺňali všetky požadované funkcie. Medzi základné opatrenia caespestetchniky patrí:

- kosenie, zarovnávanie okrajov trávnikov a ich čistenie,
- hnojenie,
- zavlažovanie,
- valcovanie,
- aerifikácia – prevzdušňovanie,
- verticutácia – vertikálny rez,
- boj proti burinám, chorobám a škodcom,
- renovácia – obnova trávnikov.

Kosenie trávnikov

Kosením alebo **defoliáciou** sa udržiavajú trávnikové porasty vo vysokej biologickej a hygienickej aktivite, pričom sa zvyšuje aj ich estetická kvalita a trávna mašina sa stáva pevnejšou, pružnejšou a odolnejšou (Gregorová, Šmajstrla, 2009). Frekvencia kosenia závisí od kategórie, čiže funkcie trávnik. Intenzívne trávniky sa kosia 7 až 30 krát počas vegetácie, pričom extenzívne trávniky sa kosia 1 až 6 krát počas vegetačného obdobia. Optimálna výška kosenia závisí od floristického zloženia trávnik. Každý druh trávy reaguje na kosenie iným spôsobom, pretože reakcia na kosenie závisí od morfológických a fyziologických vlastností tráv. Z estetického hľadiska sa kladie dôraz na to, aby sa pri kosení dosiahol hladký a rovný rez listov. Roztrhané, poškodené konce listov nepravidelné zasychajú a vytvárajú dojem vyschnutého trávnik. Výška kosenia trávnikov súvisí aj s ich funkciou. Reprezentatívne trávniky sa kosia na výšku 20 – 30 mm, futbalové ihriská na výšku 40 mm, ale trávnik golfových greenov a tenisové kurty len na výšku 5 – 10 mm.

Hnojenie trávnikov

Hnojenie zabezpečuje návrat živín (biogénnych prvkov) spotrebovaných rastlinami do pôdy. Hric et al. (2017) konštatujú, že vyrovnaná a dostatočná výživa je predpokladom pre kvalitu trávnikov, ich trvácnosť a odolnosť voči chorobám a pôsobeniu ďalších stresorov. Hric (2017) uvádza, že intenzívne využívané trávniky sú často kosené, a tým pádom na hnojenie náročné. Rastliny bez vyváženého a dostatočného prísunu živín slabnú, mení sa ich sfarbenie a sú

častejšie napádané chorobami a škodcami. Do výživy vstupujú makroživiny (N, P, K, Ca, Mg, S a pod.), ale aj mikroživiny (Fe, Mn, Zn, B a pod.). Obe skupiny prvkov sú pre trávnik rovnako dôležité.

Pri hnojení je potrebné rešpektovať viaceré faktory:

- typ trávnik a jeho funkcie,
- fyzikálne vlastnosti substrátu,
- obsah živín a humusu v pôde,
- klimatické podmienky stanovišťa,
- ekonomické aspekty.

Extenzívne trávniky nie sú veľmi náročné na živiny, vyššie nároky na živiny majú trávniky intenzívne a to hlavne tie, pri ktorých sa pokosená hmota pravidelne odstraňuje (pokiaľ by sa pokosená fytomasa ponechala na trávniku, jej mineralizáciou by sa trávnikový porast obohacoval o biogénne prvky, ale zároveň hrozí riziko zahŕňovania takto ponechanej biomasy na trávniku, preto sa zvyčajne odstraňuje). Najdôležitejšie biogénne prvky, ktoré sa používajú na hnojenie trávnikov sú dusík, fosfor, draslík a vápnik. Dusík podporuje odnožovanie tráv, trávnik sa zahusťuje, vytvára sa pevná mačina. Hnojenie dusíkom výrazne podmieňuje sýtozelené sfarbenie trávnik a jeho konkurenčnú schopnosť oproti burinám. Fosfor podporuje rast koreňovej biomasy trávnych porastov, zvyšuje celkovú vitalitu porastu. Draslík podporuje zdravý a mohutný rast tráv, znižuje potrebu vody, zvyšuje mrazuvzdornosť a odolnosť tráv voči chorobám. Vápnik (prípadne horčík) pôsobí na trávnik jednak ako živina, a zároveň vhodne upravuje kyslú pôdnu reakciu pôdy. Kyslá pôdna reakcia nie je pre trávnik vhodná, trávniky sú citlivé na suchu, ochorenia (plesň snežná), majú menšiu tvorbu nadzemnej biomasy. Intenzívne trávniky vyžadujú $20 - 40 \text{ g.m}^{-2} \text{ N}$, $1,5 - 3,5 \text{ g.m}^{-2} \text{ P}$, $6 - 13 \text{ g.m}^{-2} \text{ K}$ a $0,5 - 2,5 \text{ g.m}^{-2} \text{ Ca}$, prípadne Mg.

Zavlažovanie trávnikov

Trávniky sú do veľkej miery náročné na vlahu, čo Gregorová a Novák (1996) pripisujú vysokému transpiračnému koeficientu tráv a plytko uloženému koreňovému systému. Potreba vody pre trávniky závisí aj od druhového zloženia porastu. Trávy, ktoré tvoria mohutnejší a viac do hĺbky prenikajúci koreňový systém sú odolnejšie voči suchu, pričom druhy tráv s plytkým koreňovým systémom sú na vlahu náročnejšie. Pri zavlažovaní trávnikov je potrebné určiť termín a množstvo závlahovej dávky. Gregorová (2001) odporúča zavlažovanie trávnikov vtedy, ak je pôda vysušená do hĺbky 30 – 50 mm. Po zasiatí semien tráv sa odporúča pravidelné prevlhčovanie pôdy do hĺbky 20 – 30 mm a vo vegetačnom období t.j. v mesiacoch apríl až október potrebujú porasty trávnikov aspoň 370 mm zrážok.

Valcovanie trávnikov

Valcovanie trávnikov sa robí za účelom pritlačenia rastlín, ktoré sú v dôsledku striedania teplôt na jar povytiahnuté. Valcovaním sa urovnáva povrch pôdy, čo je nevyhnutným predpokladom dosiahnutia rovnakej výšky kosenia trávneho porastu (Gregorová, 2001). Názory na valcovanie trávnikov po ich založení sú rôzne, niektorí autori odporúčajú valcovanie po každom kosení, iní odporúčajú len občasné alebo žiadne valcovanie. Gregorová a Novák (1996) upozorňujú, že pri zvažovaní potreby valcovania treba pristupovať individuálne v závislosti na podmienkach stanovišťa a na funkcii trávnik.

Aerifikácia – prevzdušňovanie trávnikov

Prevzdušňovanie alebo aerifikácia sa používa na zlepšenie vzdušného režimu vrchnej zhutnenej vrstvy pôdy a to hlavne pod namáhanými a ušlapávanými trávnikmi. Podstata aerifikácie spočíva v tom, že sa z utlačenej pôdy do hĺbky 80 mm vykrajujú valčeky o priemere 15 mm pri vzdialenosti otvorov 60 – 100 mm. Do takto vzniknutých otvorov sa

aplikuje kompostovaná zemina alebo piesok premiešaný s hnojivami. Trávy na tento zásah reagujú rýchlym prekoreňovaním otvorov s pieskom a hnojivom, čím sa zvyšuje odnožovanie a následne trávnik hustne. Výsledkom je celkové zlepšenie kondície a estetického vzhľadu trávniku. Silne zaťažované trávniky sa odporúča prevzdušňovať dvakrát ročne, a to na jar a koncom leta.

Vertikutácia – vertikálny rez trávnikov

Gregorová a Novák (1996) uvádzajú, že vertikutácia je určitý druh kosenia trávnikov, kde sústava nožov prerezáva mačinu kolmým smerom a tým ju zbavujú splstnatej vrstvy. Splstnatená vrstva sa tvorí z odumretých ale aj živých častí tráv, pričom podstatná časť splstnatenia sa tvorí vrstvením ústrižkov tráv na povrchu pôdy trávniku. K vertikutácii sa pristupuje vtedy, ak sa v trávniku nahromadí splstnatená vrstva o hrúbke 10 mm a viac. Vertikutácia sa robí v čase intenzívneho rastu tráv, teda skoro na jar, prípadne v neskorom lete, do hĺbky 5 mm.

Regulácia burín v trávnikoch

V trávnikoch sa vyskytujú jednoročné, dvojročné, viacročné až trváce buriny. Buriny je možné likvidovať:

- **mechanicky** – dodržiavaním caespstechnických opatrení, teda intenzívne kosenie trávnikov porastov (tento zásah tlmí vysemeňovanie burín), ručná likvidácia burín (vyrezávanie), ale tiež správne hnojenie a úprava pôdnej reakcie na optimum,
- **chemicky** – použitie selektívnych (ide o prípravky, ktoré neškodia trávam, ale selektívne = cielene likvidujú buriny) alebo totálnych herbicídov (totálny herbicíd napr. prípravok Roundap, možné použitie bodové – cielene na solitérny výskyt burín, alebo pri rozsiahlejšom výskyte burín a obnove trávniku sa odporúčaná plošná aplikácia). Na likvidáciu burín v trávnikoch sa skôr odporúčajú selektívne prípravky herbicídov, ktoré neškodia trávam, ale cielene likvidujú dvojklíčnolistové druhy burín. Na likvidáciu a ničenie burín v okrasných trávnikoch sú odporúčané prípravky SYS 67 Ramex, Starane 250 EC, Lontrel 300, Trastan a iné.

Regulácia chorôb a škodcov v trávnikoch

Správne založený a ošetrovaný trávnik je pomerne dobre odolný proti ochoreniam. Aj napriek uvedenej skutočnosti sa v trávnikoch vyskytujú rôzne ochorenia, najčastejšie ochorenia hubové. Najznámejšia je **plesen snežná** (*Fusarium nivale*), prejavuje sa ako odumretá plocha trávniku, nepravidelného tvaru, často pokrytá bielym, prípadne bielužovým mycéliom (obr. 75, 76). K poškodeniu trávnikového porastu dochádza v zimných mesiacoch pri vysokej a dlhotrvajúcej snehovej pokrývke. Poškodený trávnik je možné účinne ošetriť v jarých mesiacoch vyhrabaním mycélií, porast sa intenzívnym odnožovaním dostatočne rýchlo zahusť a regeneruje. Pri výraznom veľkoplošnom rozsahu ochorenia je nutná renovácia trávniku, poškodené miesta sa znovu dosejú trávnym semenom.



Obr. 75, 76 Plesň snežná (*Fusarium nivale*)

Renovácia – obnova trávnikov

Obnova trávniku sa podľa Onděja (1997) robí v prípade, ak sa pri hodnotení zistí:

- menej ako 40 – 50 % druhov, ktoré zodpovedajú danému typu a funkcii trávniku,
- plocha je zaburinená dvojklíčnolistovými burinami,
- pôda je trvale zamokrená.

Obnova trávnikov sa môže uskutočniť tradične – orbou, po ktorej musí nasledovať rovnaký postup ako pri zakladaní nového trávniku. Nevýhoda tejto metódy spočíva hlavne v jej ekonomickej náročnosti a v jej obtiažnosti. Najvhodnejšie obdobie na renováciu trávnikov je termín od polovice apríla až do konca augusta.

2.2.3 Okrasné trávy

Okrasné trávy sú zatiaľ málo využívané, pritom je ich pestovanie jednoduché, nenáročné a ich využitie je mnohostranné. Všade môžeme vhodnou kombináciou rozličných druhov so spoločnými nárokmi na pôdu i stanovište dosiahnuť žiadanú pôsobivosť. Okrasné trávy sú charakterom svojho vzrastu, sfarbením a niektoré aj kvetom zvláštnym, nenápadným a nenahraditeľným prvkom záhrad a parkov. Lepšie sa uplatňujú v záhradách s voľnou a prirodzene pôsobiacou kompozíciou. Dobré pôsobia na okrajoch bazénov a jazierok, je možné ich použiť na lemovanie záhonov alebo na vytvorenie pozadia určitých partií v záhradách (Fiala, 1990).

2.2.3.1 Charakteristika druhov okrasných tráv a rastlín

V ďalšej časti textu uvádzame stručnú charakteristiku jednotlivých druhov (prípadne odrôd) okrasných tráv a okrasných rastlín podobných trávam. Vychádzali sme z prác: Brickell et al. (1993), Ondřej, Opatrná a Rob (1998), Grau et al. (1998), Klass, Noordhuis (2001), Leyhe (2004), Zelený (2005), Marinelli (2006), Ševčíková (1999, 2005), Burnie et al. (2007)

a z vlastných skúseností a pozorovaní (Tomaškin, Tomaškinová, 2011a, 2011b, 2012b). Medzi okrasné trávy patria druhy jednoročné aj trváce.

Jednoročné okrasné trávy

Tvorí skupinu druhov, ktorých životný cyklus je rýchly a krátky v trvaní jednej vegetačnej sezóny. Rozmnožujú sa výhradne generatívne sejbou semien v jarných mesiacoch, následne vzchádzajú, rýchle sa vyvíjajú, v lete kvitnú a na jeseň odkvitajú a odumierajú. Najznámejšími jednoročnými trávami, ktoré poskytujú materiálny úžitok sú bežné obilniny – pšenica, raž, jačmeň, ovos a kukurica. Jednoročné okrasné trávy majú s nimi zhodný vývojový cyklus.

Počet pestovaných jednoročných tráv nie je vysoký. V odbornej literatúre sa uvádza najviac 20 druhov a odrôd jednoročných okrasných tráv, z ktorých sa obyčajne pestuje asi len 5 – 6 druhov. Pestovaniu väčšieho počtu druhov bráni malá dostupnosť osiva.

Použitie jednoročných okrasných tráv

Jednoročné okrasné trávy tvoria často súčasť kvetinových záhonov, v ktorých pôsobia najmä vo väčšom množstve svojou eleganciou. Tiež sa využívajú na rez kvitnúcich stebiel a ich sušenie a následné použitie pre aranžovanie. Na tento účel sa najčastejšie využívajú: psinček, stoklas traslicový, zajačka vajcovitá, perovec a jačmeň hrivnatý (Ardle, 2008).

Traslica najväčšia (*Briza maxima* L.)

Traslica najväčšia pochádza z oblasti Stredozemného mora (obr. 77, 78). Dorastá do výšky 30 – 50 cm a má drsné čiarkovité listy. Kvitne od mája do júla – augusta. Steblá sú chudobné, jednostranne kvitnúce, na ich hladkých vetvičkách sú previsnuto zavesené pomerne veľké, srdcovité klásky, ktorých býva priemerne 12 – 15. Druh sa uplatňuje v sadovníckej výsadbe, prípadne sa usušené kvitnúce steblá používajú do suchých väzieb kytíc. Traslica najväčšia je svetlomilný, suchovzdorný, nenáročný trávny druh.



Obr. 77, 78 Traslica najväčšia (*Briza maxima* L.)

Traslica menšia (*Briza minor* L.)

V porovnaní s predchádzajúcim druhom pôsobí miniatúrne jednak nižším vzrastom, tak aj husto vetveným súkvetím, metlinou s drobnými 0,5 cm vláskovitými kláskami. Pochádza z južnej Európy až juhozápadnej Ázie. Je vhodná do skupinovej výsadby s letničkami, alebo do stepných partií na suchých a slnečných stanovištiach.

Milota (tiež tef) (*Eragrostis tef* Zuccagni, Trotter)

Pochádza z Afriky, kde sa pestuje pre semená obsahujúce veľké množstvo železa (obr. 79, 80). Okrem produkcie nutrične veľmi hodnotného zrna je tento trávny druh zaujímavý aj okrasným dekoratívnym vzhľadom. Keďže ide o tropickú trávu, jej vývin je v porovnaní s domácim sortimentom o niečo pomalší, ale stihne dozrieť a poskytnúť semená aj v podmienkach Slovenska. Tráva začína byť zaujímavá až po vymetaní a najmä období, keď celá rastlina získava atraktívnu červenkastú farbu. Vynikne, ak sa pestuje niekoľko rastlín vedľa seba, a to či už solitérne alebo aj v kombinácii s inými trávami.



Obr. 79, 80 Milota (*Eragrostis tef* Zuccagni, Trotter)

Jačmeň hrivnatý (*Hordeum jubatum* L.)

V našich podmienkach jednoročná trsnatá rastlina, v pôvodnom prostredí Severnej Ameriky a východnej Ázie často trváci druh, vytvára v lete alebo skoro na jeseň dekoratívne súkvetia usporiadané do úzko čiarkovitých tenkých ovisnutých paklasov (obr. 81). Ostité plevy sú až 8 cm dlhé, hodvábne jemné, zelené, neskôr ružovo až fialovo vyfarbené. Výška trsu 30 – 60 cm, šírka 30 cm. Uprednostňuje slnečné stanovište, dobre priepustnú pôdu, a je úplne mrazuvzdorný, znáša teploty do – 15 °C. Pestuje sa ako ozdobná tráva vhodná do kytíc. Zaujímavo pôsobí záhon s kompaktným porastom kvitnúceho jačmeňa, zasadený do plochy trávniku. Jemné a mäkké tóny závoja ružovo ostitých kláskov vlniacich sa vo vetre kontrastujú so zeleňou trávniku a na človeka pôsobia ukludňujúcim dojmom.



Obr. 81 Jačmeň hrivnatý (*Hordeum jubatum* L.)

Zamatovka zajačia, zajačka vajcovitá (*Lagurus ovatus* L.)

Pochádza zo Stredomoria, dekoratívna je hlavne svojím kvetenstvom (obr. 82, 83). Tvorí voľnejšie trsy 20 – 40 cm vysokých stebiel, ktorých pošvy a listové čepele sú huňato chlpaté. Klásky sú jednokveté a majú až 1 cm dlhé plevy, odspodu až k vrcholu dlhé a husto páperovito chlpaté. Kvitne v máji až auguste. Uplatňuje sa jednak v kvetinových záhonoch, ale aj na rez a sušenie do suchých kvetinových kytíc. Druh je vhodný pre slnečné a výhrevné plochy s ľahšou a nezamokrenou pôdou a do skaliek.



Obr. 82, 83 Zamatovka zajačia, zajačka vajcovitá (*Lagurus ovatus* L.)

Proso vláskovité (*Panicum capillare* L.)

Je zaujímavý druh, ktorý pochádza zo stepí Severnej Ameriky. Rastliny sú vysoké až 0,6 m, listy sú široké a chlpkaté. Súkvetie metlín je dlhé 25 cm a veľmi jemne vetvené. Proso je teplomilná rastlina, vyžaduje slnečné miesto. Vysádza sa vo veľkých skupinách s letničkami, alebo solitérne, prípadne aj v menších skupinách medzi kamene. Tiež sa pestuje k rezu kvetov na sušenie.

Lesknica kanárska (*Phalaris canariensis* L.)

Pochádza z Kanárskych ostrovov, vyskytuje sa aj v okolí Stredozemného mora, kde zdomácnela (obr. 84). Obľubuje teplé a slnečné stanovište. Je vysievaná predovšetkým na semeno ako krmivo pre vtáky, ale pestuje sa aj ako okrasná tráva v záhonoch s letničkami. Z malých trsov vyrastajú 0,2 – 0,8 m vysoké stebľa s hustými kláskami metlín. Pre jej dekoratívnosť a trvanlivosť sa využíva v živých kyticiach, ale aj v suchých kvetinových väzbách.

Mohár taliansky (*Setaria italica* L., Beauv.)

Vyskytuje sa v teplých a miernych pásmach celého sveta (obr. 85). Pestuje sa v strednej Európe už od doby bronzovej prevažne ako krmná rastlina. Dorastá do výšky okolo 60 – 90 cm, kvitne od júla do septembra – októbra. Vytvára klásky husto natlačené do žltkastých úzkych klasov hrubých 1,5 – 3 cm. Vyžaduje teplejšie stanovište a pôdu. V záhradách je možné tento druh použiť aj ako kulisovú – maskovaciu rastlinu, ktorá nám pomôže dočasne vzhľadovo oddeliť určité záhradné partie.



Obr. 84 Lesknica kanárska (*Phalaris canariensis* L.)



Obr. 85 Mohár taliansky (*Setaria italica* L., Beauv.)

Trváce okrasné trávy

Vysádzajú sa pre zaujímavé kvetenstvo alebo okrasný list, prípadne oboje, a to buď priamo medzi kvety pre tvarovú obmenu alebo samostatne ako výrazné krajinotvorné prvky – solitéry. Podľa tvaru – habitusu ich môžeme rozdeliť na dva základné typy :

- **trsnaté trávy** – majú bohatý prízemný trs listov, z ktorého vyrastajú v dobe kvetu štíhle, slabo olistené stebľá. Sú to vyslovene indivíduá, preto potrebujú okolo seba priestor, aby sa mohol uplatniť ich tvar.
- **výbežkaté trávy** – majú hlavný podiel listov na stebľách. V plnej vegetácii vypadajú ako zelené stĺpiky, možno ich teda vysadiť vo väčšom počte a vytvoriť zelenú stenu.

Použitie trvácich tráv

Okrasné trávy vysádzame v záhradách, parkoch veľmi často vtedy, keď si potrebujeme vytvoriť prírodný priestor, spravidla v návaznosti na vodnú plochu alebo na skupinu väčších okrasných drevín. Môžeme ich dobre použiť i na terasách alebo v mobilnej zeleni uprostred miest. Len im musíme zabezpečiť hlbšiu vrstvu pôdy. Rozmnožujú sa prevažne vegetatívne delením trsov. Potomstvo dopestované generatívne často stráca dekoratívnu farebnosť, z tohto dôvodu sa v praxi táto forma rozmnožovania zvyčajne nepoužíva.

Okrem estetickej funkcie môžu niektoré druhy trvácich tráv zabezpečovať aj významné environmentálne funkcie. Takýto význam má napr. ozdobnica obrovská – *Miscanthus x giganteus* Greef et Deu. (kríženec *Miscanthus sinensis* a *Miscanthus sacchariflorus*). Druh *Miscanthus x giganteus* je často testovaný na reakciu k abiotickým chemickým stresorom, odporúča sa pre fytoremediáciu kontaminovaných pôd (Techer et al. 2012, Figala et al. 2015). Joshi, Mohanty (2004), Zurek, Rybka, Pogrzeba, Krzyzak, Prokopiuk (2014) uvádzajú, že ako indikátory stresu vyvolané abiotickými chemickými stresormi môžu byť použité parametre obsahu a fluorescencie chlorofylu v pletivách listoch. Znížená kvalita chlorofylu detekuje stresovú reakciu rastlinného druhu. Vplyv chemických stresorov (salinitu, acidifikáciu a priemyselné znečistenie anorganickými prvkami tvorenými úletmi tuhých znečisťujúcich látok v oblasti pôsobenia magnezitového priemyslu Jelšavy a Lubeníka a odpadovým kalom, ktorý vzniká pri spracovaní bauxitu a výrobe oxidu hlinitého resp. hliníka v Žiari nad Hronom) na obsah a fluorescenciu chlorofylu a celkovú vitalitu krízenca *Miscanthus x giganteus* sledovali aj Tomaškin, Tomaškinová (2017), Tomaškinová, Tomaškin (2017). Na základe dosiahnutých výsledkov konštatujú, že *Miscanthus x giganteus* dobre toleruje vplyv hodnotených abiotických chemických stresorov. Reakciou na vyvolaný stres je rezistencia rastlín, k poškodeniu fotosyntetického aparátu rastlín nedošlo. Tomaškinová, Tomaškin (2017) uvádzajú, že kríženec *Miscanthus x giganteus* toleruje zvýšenú acidifikáciu pôdy a nepreukázal zníženie celkovej vitality. Tomaškin, Tomaškinová (2017), Tomaškinová, Tomaškin (2017) konštatujú, že získané výsledky dávajú predpoklad pestovania uvedeného druhu (napr. ako energetického zdroja) aj v mierne kontaminovanom pôdnom prostredí, taktiež na devastovaných plochách, alebo plochách určených k rekultivácii. Uvedené je v zhode aj s výsledkami iných autorov (Techer et al. 2012, Figala et al. 2015, Wanat, Austuruy, Joussein et al. 2013). Stražil (2009) uvádza, že kríženec *Miscanthus x giganteus* má aj ďalšie uplatnenie, môže byť využitý aj ako obnoviteľná surovina pre energetické účely na výrobu tepla, poskytuje úrody 25 – 30 t.ha⁻¹ sušiny.

Trsteník obyčajný (*Arundo donax* L.)

Vyskytuje sa na vlhkých miestach alebo okrajoch vodných plôch v južnej Európe, v mediteráne, v teplých oblastiach Severnej Ameriky. Spoločne s trstou je najmohutnejším zástupcom európskych tráv. 1,6 – 1,8 m, v pôvodnom domácom prostredí dorastá do výšky až 4 m. Rozrastá sa pomocou silných podzemných výbežkov. Tomaškin, Tomaškinová (2012b) uvádzajú, že *Arundo donax* (odroda Versicolor, dekoratívna bielo panašovanými

listami) dorastá v našich klimatických podmienkach len do výšky 1,6 – 1,8 m, zvyčajne nezakvitne, a aj prezimovanie nie je úspešné. Rastliny sa odporúča pestovať na vlhkých a teplých stanovištiach a v našich podmienkach je prezimovanie možné v nádobách odložených v kryte, kde sú chránené pred mrazmi.

Grama štíhla (*Bouteloua gracilis* H.B.K., Griffiths)

Bouteloua gracilis je stredne vysoká trsnatá tráva pestovaná predovšetkým pre zaujímavé kvetenstvo (obr. 86). V lete vytvára hrebeňovité klasy dlhé približne 4 cm, ktoré sú kolmé na steblo. Táto jemná tráva pochádza zo stredných oblastí USA. Ako pôvodný prérijný druh dáva prednosť slnečným suchším miestam a je úplne mrazuvzdorná. Znáša teploty až do – 15 °C. Sadí sa jednotlivo alebo v malých skupinkách medzi nízke suchomilné trvalky.



Obr. 86 Grama štíhla (*Bouteloua gracilis* H.B.K., Griffiths)

Smlz trst'ovníkovitý (*Calamagrostis arundinacea* L., Roth, syn. *C. brachytricha* Steud.)

Pochádza z Kórei, východnej Ázie. Obľubuje teplé a slnečné miesta. Vytvára husté až 1,2 m vysoké steblá. Rastliny bohato kvitnú koncom leta, metliny sú šedé až ružovkasté. Druh má univerzálne a široké použitie, vynikne ako solitér, ale aj v menších skupinových výsadbách. Často sa kombinuje s kvitnúcimi trvalkami v kvetinových záhonoch. Rozkvitnuté metliny je možné použiť aj do živých a sušených kytíc.

Kortadéria pampová (*Cortaderia selloana* Schult. et Schult. f., Aschers. et Graebn.)

Táto mohutná trsnatá tráva pochádza z pámp Južnej Ameriky (obr. 87, 88). Potrebuje slnečné teplé stanovište s dlhou vegetačnou sezónou, v období rastu dostatok vlhky a živín, v období

vegetačného klúdu ochranu pred premrznutím koreňového balu a najmä ochranu proti vlhkosti. V našom pokuse sa nám tento náročný trávny druh nepodarilo úspešne prezimovať, podmienky v strednej Európe už nie sú vhodné pre jej výsadbu. Dobré sa jej darí v Stredomorí (Taliansko, Španielsko), kde pravidelne kvitne. Druh je veľmi dekoratívny predovšetkým v čase kvitnutia, teda v septembri – októbri, kedy na vysokých (aj cez 3 m), hrubých stebloch nesie mohutné biele kvetenstvo.



Obr. 87, 88 Kortadéria pampová (*Cortaderia selloana* Schult. et Schult. f., Aschers. et Graebn.)

Metlica trsnatá (*Deschampsia caespitosa* L., P. Beauv.)

Je to kozmopolitný druh, hojne rozšírený na celej severnej pologuli. Preferuje vlhké lúky, bažiny a lesy. Vytvára hustý trs, ktorý je tvorený výrazne drsnými listami výšky 0,3 – 0,6 m. Steblá so súkvetím dosahujú výšku 0,7 – 1,2 m. Vyhovuje jej slnečné, ale aj zatienené miesto, vynikne zvlášť v skupinovej výsadbe.

Kostrava sivá (*Festuca pallens* Host, syn. *F. cinerea* Villars, *F. glauca* Lam.)

Je to najkrajšia a najčastejšie pestovaná nízka kostrava (obr. 89). Dekoratívne sú hlavne zeleno šedé až modro striebřité listy. V prírode rastie na suchých slnečných miestach (teplých stráňach a skalnatých terasách), vo výsadbe musia mať zabezpečené podobné podmienky. Najmenšie odrody sú vhodné do skalky, väčšie medzi nižšie trvalky stepného charakteru. Je však potrebné počítať s tým, že po 4 – 5 rokoch je nutné trsy rozdeliť a presadiť.



Obr. 89 Kostrava sivá (*Festuca pallens* Host)

Kostrava zväzkovitá (*Festuca gautieri* Hackel, K. Richter, syn. *F. scoparia* A. Kern. ex Nyman)

V pôvodnom prostredí sa vyskytuje ako horský druh v Pyrenejách, kde pokrýva od slnka odvrátené strmé svahy. Dekoratívnosť rastlín vytvára sviežo zelená súvislá mačina, ktorá je tvorená hustými štetinovitými listami (obr. 90). Najlepšie vyzerá, keď môže prevísať zo svahov, ale darí sa jej aj na rovine, kde sa rozrastá do okrúhlych tvarov. Kvety sú celkom nenápadné a skôr vzbudzujú rušivý dojem. Výška mačiny je 15 – 20 cm, rýchle sa rozrastá do šírky. Druh je ideálny do veľkých skaliek, alebo na pokrytie pôdy medzi zakrpatenými ihličnanmi v svahovitom teréne.



Obr. 90 Kostrava zväzkovitá (*Festuca gautieri* Hackel, K. Richter)

Steblovka vodná (*Glyceria maxima* Hartman, Holmberg)

Druh je rozšírený v miernom pásme Európy, Ázie a Ameriky. Rastie na bahnitých brehoch pomaly tečúcich alebo stojatých vôd. Steblovka je výbežkatá, silne odnožujúca tráva, ktorá dorastá do výšky 0,7 až 1 m.

***Hakonechloa macra* (Munro) Makino ex Honda**

Rastie na vlhkých skalnatých útesoch hôr v Japonsku. Uplatňuje sa najmä ako nádobový druh (mobilná zeleň) s vysokou okrasnou hodnotou, ale vhodná je aj do skupinovej výsadby k okraju drevín, ako pôdopokryvný druh. Širšie listy vytvárajú kaskádovitý trs vysoký 0,3 – 0,9 m, ktorý sa rozrastá krátkymi výbežkami (niekedy sa rozširuje až invázne). K úspešnému pestovaniu vyžaduje chladné a vlhké podmienky a organickú priepustnú pôdu. Dekoratívne sú panašované odrody s pozdĺžnym žltým alebo bielym pruhovaním (napr. odroda Aureola).

Ovsíkovec stálezelený (*Helictotrichon sempervirens* Villars, Pilger)

Vzrastná, vždy zelená trsnatá tráva, elegantná listami i súkvetím, patrí k najvýznamnejším pestovaným druhom okrasných tráv (obr. 91). Listy má úzke, tuhé, špicaté, dlhé až 30 – 40 cm, nápadne zeleno šedé až striebристо modré. Trsy sú pravidelné, husté, pologuľaté. V lete vytvára vzpriamené súkvetia (metliny kláskov) slamovožltých kvetov. Steblá dorastajú do 1 m výšky, sú takmer bez listov, rastlina zaberá šírku približne 60 cm. Uprednostňuje slnečné, skôr suché stanovište, dobre priepustnú pôdu, a je úplne mrazuvzdorná, znáša teploty do – 15 °C.



Obr. 91 Ovsíkovec stálezelený (*Helictotrichon sempervirens* Villars, Pilger)

***Chasmanthium latifolium* (Michaux) Yates**

Je teplomilný druh vlhkých lesov a krovín v juhovýchodnej časti USA. Vytvára trs olistených stebiel vzpriameného vzrastu, výšky 0,5 m s kvetenstvom 0,7 až 1,2 m. Súkvetie je riedke, mierne previsnuté s veľmi dekoratívnymi veľkými stlačenými kláskami. Vynikne v skupinách v polotieni, ale aj na slnku.

***Chionochloa conspicua* (G. Forst.) Zotov**

Patrí k najznámejším a najodolnejším trávam pôvodom z Nového Zélandu. Vytvára trsy, vysoké 1 až 1,2 m. Rastlina kvitne počas celého leta, dekoratívne sú jej súkvetia krémovej farby. Je mrazuvzdorná. Vo vegetačných úpravách má univerzálne využitie, je vhodná ako solitér, ale aj pre skupinovú výsadbu.

***Imperata valcovitá* (*Imperata cylindrica* L., Raeusch.)**

Pochádza z východnej Ázie (Japonsko, Čína, Kórea). Je to výbežkatá tráva, ktorá vytvára zapojený porast (obr. 92). Listy sú vzpriamené a až 0,6 m dlhé, často s výrazne purpurovými špičkami. V priebehu leta nadobúdajú intenzívne červené až purpurové sfarbenie. Uprednostňuje vlhšie výživné pôdy. Vysádza sa na brehy jazierok a potokov, nádherne sa uplatní aj v nízkych keramických nádobách. Výrazná farba listov druh predurčuje pre použitie v exotických riešených záhradných partiách. V Japonsku sa tradične pestuje v plytkých miskách, ako doplnok bonsají.



Obr. 92 *Imperata valcovitá* (*Imperata cylindrica* L., Raeusch.)

***Ometlina sivá* (*Koeleria glauca* Schrader, DC.)**

Druh sa pôvodne vyskytuje na okrajoch suchých borovicových lesov, na pasienkoch a pobrežných dunách v strednej a východnej Európe až po Sibír. Na Slovensku sa vyskytuje na Záhorskej a Podunajskej nížine (obr. 93, 94). Obľubuje stanovišťa piesočných stepí, na výhrevných a suchých pôdach. Tráva vytvára husté trsy tuhých a drsných šedo zelených listov dlhých 20 – 25 cm. Kvitne od júna až do augusta, jej husté kvetné metliny dorastajú do výšky 40 – 60 cm.



Obr. 93, 94 Ometlina sivá (*Koeleria glauca* Schrader, DC.)

Mednička brvitá (*Melica ciliata* L.)

Je charakteristický druh stepí a suchých trávnych porastov juhoeurópskej oblasti, severnej Afriky a juhozápadnej Ázie. Rastie na vápnatých, výhrevných, suchých stanovištiach. Tvorí riedky trs úzkych šedo-zelených listov, mäťá koncom mája až júna. Steblá so súkvetím sú vysoké 0,4 – 0,6 m, klásky sú striebisto biele až krémové, plstnato chlpaté. Pestuje sa ako solitéra v skalkách alebo aj plošne v stepných partiách.

Ozdobnica cukrokvetá (*Miscanthus sacchariflorus* Maximowicz, Hack.)

Rod *Miscanthus* reprezentujú mohutné, steblovité trávy z východnej Ázie (severná Čína, Kórea, Japonsko). Pestujú sa pre imponujúci vzhľad, vo vegetačných úpravách a v krajinárskej tvorbe sa využívajú ako dominantné solitéry.

Miscanthus sacchariflorus je statná výbežkatá trvácna tráva, ktorá sa dosť rýchlo (až invázne) rozširuje. Holé listy sú do jesene trávovo zelené, neskôr sa sfarbujú do bronzova a uschýnajú. V lete a na jeseň vytvára riedko rozkonárené metliny hodvábne chlpatých kláskov bielo striebornej farby. Rastliny dorastajú do výšky 2 až 3 m, sú otužilé a mrazuvzdorné.

Ozdobnica čínska (*Miscanthus sinensis* Thunb., Andersson)

Je veľmi variabilný druh, pokiaľ ide o vzrast a dobu kvitnutia (obr. 95, 96). Na rozdiel od predchádzajúceho druhu vytvára trsnatý porast a zďaleka sa toľko nerozrastá. Dorastá do výšky 1,2 až 1,6 m, zaberá šírku približne 50 cm. Celá rastlina je veľmi dekoratívna, listy sú sýto zelené, u niektorých odrodách pozdĺžne alebo priečne žltobiele pruhované. Rastliny v našich podmienkach začínajú kvitnúť v auguste a krásu ich metlín môžeme obdivovať do neskorej jesene, prípadne aj počas zimných mesiacov. Súkvetie vytvárajú vejárovité metliny ostitých chlpatých kláskov. Sfarbenie metliny je závislé na odrode, počas kvitnutia je striebisto ružové až hnedočervené. Neskôr (po odkvitnutí), sú metliny všetkých odrôd šedo strieborné. Ozdobnica čínska uprednostňuje slnečné stanovište, dobre priepustnú pôdu, a je mrazuvzdorná, znáša teploty do – 5 °C. Odroda Zebrinus je dekoratívna hlavne žltobielo priečne pásikavými listami.



Obr. 95, 96 Ozdobnica čínska (*Miscanthus sinensis* Thunb., Andersson)

Bezkolenec trst'ovníkovitý (*Molinia arundinacea* Schrank)

Vyskytuje sa od nížin až do stredných horských polôh na nekvalitných močaristých lúkach a vo svetlých lesoch. Dekoratívnu hodnotu má odroda Windspiel, ktorá má podobné pestovateľské nároky ako bezkolenec belasý. Pozornosť však upúta svojou výškou, ktorá dosahuje 1,5 – 2 m.

Bezkolenec belasý (*Molinia caerulea* L., Moench)

Druh sa vyskytuje takmer v celej Európe, s výnimkou južného Španielska, južného Talianska a Grécka. Je to lesná tráva, rastúca predovšetkým na vlhkých miestach, v rašeliniskových a močaristých lúkach. Vyskytuje sa aj vo svetlých lesoch, na chudobných, mierne kyslých pôdach. Hrubé, úzke, tmavo zelené až modrasto zelené listy vytvárajú pomerne nízke trsy (obr. 97). V priebehu augusta vytvorí dlhé, hrubé, do vejára rozložené stebľa bez kolienok, zakončené úzkymi, stiahnutými súkvetiami drobných kláskov. Na jeseň sa stebľa krásne sfarbujú do rôznych odtieňov žltej až oranžovej farby. Bezkolenec je úplne mrazuvzdorný.



Obr. 97 Bezkolenec belasý (*Molinia caerulea* L., Moench)

Proso prútnaté (*Panicum virgatum* L.)

Pochádza zo Severnej Ameriky, kde je rozšírená na rovinách od hraníc Kanady smerom na juh až do Mexika. Proso je vysoká steblovitá tráva, okrasná celkovým habitom, kvetom i jesenným zafarbením (obr. 98). Vytvára husto olistené steblá 130 – 150 cm vysoké, kvitne od polovice augusta. Súkvetia sú široko rozložené, veľké, vzdušné, zložené z mnohých drobných kláskov. Pre úspešné pestovanie, potrebuje veľa živín a slnečné teplé stanovište. Rastliny sa vysádzajú solitérne alebo v malých skupinách v kombinácii s inými trvalkami nižšieho vzrastu alebo pred ihličnany.



Obr. 98 Proso prútnaté (*Panicum virgatum* L.)

Perovec psiarkovitý (*Pennisetum alopecuroides* L., Spreng.)

Trsnatá trvác tráva s úzkymi trávovozelenými listami (obr. 99). Pošvy listov sú na vrchole chlpaté. Vyžaduje slnečné stanovište, je citlivá na chlad. Koncom leta (v termíne august až október) sa objavujú nadol ohnuté valcovité klasy s ozdobnými purpurovými ost'ami, ktoré vytrvávajú až do zimy. Výška 0,7 – 1,3 m, šírka 0,6 – 1,1 m. Vo výsadbe vynikne ako solitér.



Obr. 99 Perovec psiarkovitý (*Pennisetum alopecuroides* L., Spreng.)

Perovec východný (*Pennisetum orientale* Rich.)

Je podobný predchádzajúcemu druhu, pochádza zo strednej a juhovýchodnej Ázie. Má jemnejšie, jemne ohnuté páperisté strieborno ružové súkvetie. Pestovanie a využitie je podobné ako u predchádzajúceho druhu.

Chrastnica trst'ovníkovitá (*Phalaris arundinacea* L., syn. *Phalaroides arundinaceae* L., Rauschert)

Je porastotvorný druh v trst'ových spoločenstvách na brehoch potokov a jazier v Európe, východnej Ázii, Severnej Amerike. Veľmi mohutná tráva s dlhým plazivým podzemkom (obr. 100). Vytvára priame, veľmi statné stebľá, vysoké 1,6 až 2 m, so 4 – 6 kolienkami. Čepele listov zelené, po okraji ozdobne bielo pruhované, dlhé 10 – 35 cm. Metlina v obryse kopijovitá, pomerne hustá, dlhá 5 – 25 cm. Druh úspešne rastie v pôde bohatej na živiny a vlahu, obľubuje slnečné a teplé miesta, ale znáša aj polotieň.



Obr. 100 Chrastnica trst'ovníkovitá (*Phalaris arundinacea* L.)

Trst' obyčajná (*Phragmites australis* Cav., Trin. ex Steud.)

Kozmopolitná tráva, hojná od nížin až do podhorského stupňa. Tvorí porasty trstín na brehoch stojatých vôd alebo len veľmi pomaly tečúcich tokov. Ďalej sa vyskytuje na rašeliniskách, mokrých lúkach a nivách. Trváca, veľmi statná a silná tráva s dlhým plazivým podzemkom a dlhými výbežkami. Steblo veľmi silné, tuhé, priame, vysoké asi 1,5 – 3 m, s veľmi početnými kolienkami. Listy modrastozelené, dlhé asi 35 až 50 cm a široké až 30 mm, veľmi tuhé a pevné. Metlina priama alebo aj ovisnutá, dlhá 15 – 40 cm. Intenzívne šíriaci sa druh, až s inváznym potencióálom rozširovania.

Ostrevka sadlerova (*Sesleria sadleriana* Janka)

Druh vyskytujúci sa na Balkáne, obľubuje skalnaté slnečné miesta. Listy sú na vnútornej strane šedo biele, zvonku lesklé, sviežo zelené, takže trsy sú výrazne dvojfarebné (obr. 101). Najvyššiu dekoratívnu hodnotu má zavčasu na jar, rastliny kvitnú už v apríli, klasy ktoré sú najprv tesne nad listami, postupne vyrastajú, sú nápadne tmavé, modrofialové, 2 – 3 cm dlhé a v zrelosti sa steblá rozkladajú. Začiatkom leta je vhodné ich zrezať, aby slama nerušila svieži vzhľad trsov. Trsy sú 40 – 50 cm vysoké, v októbri sa sfarbia do tmavo žltého až hrdzavého odtieňa.



Obr. 101 Ostrevka sadlerova (*Sesleria sadleriana* Janka)

Kavyľ vláskovitý (*Stipa capillata* L.)

Pomerne zriedkavý, ale pospolitý druh, ktorý sa vyskytuje vo výslnných, stepných a suchomilných trávnatých spoločenstvách východného mediteránu, v suchých oblastiach Centrálnych Álp a v stepiach južného Ruska. V teplejších oblastiach rastie aj na Slovensku. Kavyľ vláskovitý je trsnatá tráva s drevnatým podzemkom a priamymi stebkami, vysoká približne 0,6 – 0,8 m. Čepele listov sú veľmi úzke, sivozelené, zvinuté. Metlina je tvorená vláskovito tenkými konárikmi s niekoľkými kláskami. Druh je vhodný do plošnej výsadby xerothermných stanovišť.

Kavyľ obrovský (*Stipa gigantea* Link)

Je najväčší z pestovaných kavyľov. Trs prízemných úzkych listov je 0,5 m vysoký, vzpriamené steblo so súkvetím dorastajú až do 2 m. Metlina so zlatými kláskami až 15 cm dlhými je vhodná k rezu aj sušeniu. Efektne pôsobí ako mohutná solitéra. Neznáša zimné zamokrenie.

***Stipa parviflora* Desf.**

Vyskytuje sa v suchomilných nezapojených trávnatých porastoch južného Francúzska a Pyrenejského polostrova. Trsnatá alebo jednotlivo rastúca tráva, s priamymi alebo vystupujúcimi, pomerne pevnými, prevažne hladkými a holými stebkami, vysokými asi 0,4 až 0,6 m (obr. 102). Metlina mnohokvetá, voľná a riedka, dlhá až 30 cm. Druh vhodný do stepnej, otvorenej výsadby.



Obr. 102 *Stipa parviflora* Desf.

Okrasné rastliny podobné trávam

Okrem pravých tráv uvádzame aj niektoré ďalšie rastliny podobné trávam. Botanicky síce patria do iných čeľadí, ale majú vzhľad tráv a vo výsadbe sú zaujímavé a veľmi dekoratívne.

Trávnička prímorská (*Armeria maritima* Mill., Willd.)

Vždy zelená trvalka, vytvára trs s úzkymi čiarkovitými tmavozelenými listami. V lete vytvára na tuhých stonkách guľovité hlávky malých bielych až ružových kvetov (obr. 103). Je vhodná na vysádzanie okrajov trávnikov, skaliek, parkových záhonov a pod. Rastliny dosahujú výšku 0,1 – 0,2 m, zaberajú šírku 0,15 – 0,2 m. Trávnička uprednostňuje slnečné stanovište, dobre priepustnú pôdu, a je úplne mrazuvzdorná, znáša teploty do – 15 °C.



Obr. 103 Trávnička prímorská (*Armeria maritima* Mill., Willd.)

Rod ostrica (*Carex spec. div.*)

Ostrice, napriek tomu, že sa svojím vzhľadom veľmi podobajú trávam, patria do iného radu, k šachorotvarým – Cyperales. Najľahším diagnostickým znakom pre rozlíšenie ostríc od lipnicovitých je stavba stonky. U tráv je steblo, spravidla guľaté, duté, s plnými kolienkami, u ostríc je pasteblo, trojhranné, bez kolienok a plné. Väčšina ostríc rastie na vlhkých až zamokrených, kyslých pôdach, ale nie je to pravidlo. Vyskytujú sa aj suchomilné a vápnomilné druhy.

Ostrica Grayova (*Carex grayi* Carey)

Rastie na vlhkých lúkach v juhozápadnej časti Severnej Ameriky. Je jedna z najdekoratívnejších ostríc, vytvára ostnité guľovité plodstvo. Rastliny s olistenými stebkami sú počas celého vegetačného obdobia sviežo zelenej farby, 0,5 – 0,6 m vysoké. Vysádza sa v skupinách k brehom vodných plôch.

***Carex muskingumensis* Schwein.**

Pochádza zo Severnej Ameriky. Rastie vo vlhkých až zamokrených lesoch a lúkach. Stredne veľká steblovitá ostrica je krásna predovšetkým svojím hustým, jemne svetlozeleným olistením (obr. 104, 105). V závislosti na vlhkosti stanovišťa dorastá od 0,60 až do 0,8 m výšky a 0,5 m šírky. Rozrastá sa pomaly. Kvitne v júni. Hlavnou ozdobou sú listy, ale zaujímavé sú i šištícovité klásky na stebkách od júna do jesene. Vysádza sa v malých skupinách k vode alebo pred tmavšie dreviny, do polotieňa.



Obr. 104, 105 *Carex muskingumensis* Schwein.

Sitina sivá (*Juncus inflexus* L.)

Rastie v hustých trsoch v močiaroch, na mokrých lúkach, na výživných pôdach v Európe. Sitina sivá je trváca, matne sivozelená rastlina, vysoká 0,6 až 0,80 m. Stonka priama, zreteľne pozdĺžne ryhovaná, bez kolienok, iba s jedným listeňom, dlhším ako súkvetie. Súkvetím je

zdanlivo bočný, riedky, mnohokvetý krážel, dlhý až 5 cm. Vhodná je na výsadbu brehových partií potokov, rybníkov a jazier.

Chlpaňa snežná (*Luzula nivea* L., DC.)

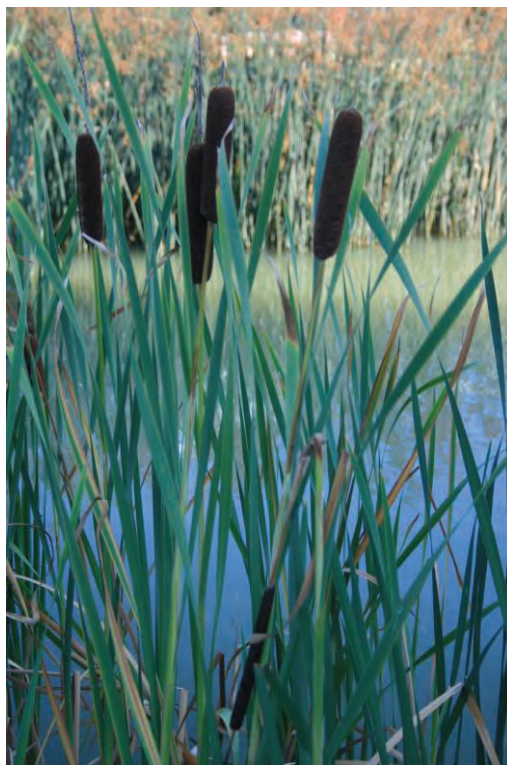
Vyskytuje sa v lesoch a krovinách Álp (najmä v južnej časti), východných Pyrenej, Apenín, východného Francúzska. Vždy zelená, riedkotrsnatá, trváca a pomaly sa rozširujúca rastlina s plochými listami s bielo brvitým okrajom. Začiatkom leta (jún – júl) rozkvitajú husté súkvetia bielych lesklých kvetov (obr. 106). Výška 0,4 – 0,6 m, šírka 0,4 – 0,5 m. Vyžaduje polotienisté až tienisté stanovište.



Obr. 106 Chlpaňa snežná (*Luzula nivea* L., DC.)

Pálka širokolistá (*Typha latifolia* L.)

Vyskytuje sa najmä na severnej pologuli, pomerne hojná je aj u nás. Vodná alebo pobrežná rastlina s veľkými trsmi zelených listov, vysoká 1 – 2,5 m. Listy modrozelené, matné. Dekoratívna je celá rastlina s ozdobným tmavohnedým valcovitým súplodím (obr. 107). Uprednostňuje slnečné stanovište, mokrú pôdu, a je úplne mrazuvzdorná, znáša teploty do – 15 °C.



Obr. 107 Pálka širokolistá (*Typha latifolia* L.)

Pálka najmenšia (*Typha minima* Funck ex Hoppe)

Vyskytuje sa v južnej časti Európy, v Ázii. Podobná ako predchádzajúci druh, ale výrazne nižšia, dosahuje výšku 0,5 až 0,7 m (obr. 108). Používa sa k výsadbe brehov vodných plôch.



Obr. 108 Pálka najmenšia (*Typha minima* Funck ex Hoppe)

2.2.3.2 Využitie okrasných tráv vo vegetačných úpravách v urbánnej krajine

Bedrna (1999), Ševčíková (1999, 2005), Vaněk (1997) uvádzajú, že rôzne druhy okrasných tráv sú vhodné ako doplnok skalničiek, vresoviskových rastlín, močiarnych okrasných rastlín a pod. Vo väčších skalkách je možné uplatniť porast z kostravy zväzkovitej (*Festuca scoparia*), v ktorom sa pôvabne vynímajú hlaváčky a poniklece. V skalných štrbinách najlepšie rastú: kostrava sivá, ometlina sivá (*Koeleria glauca*) a chlpaňa hájna (*Luzula sylvatica*). V susedstve cibulových a hl'uznatých rastlín v skalke je možné vysádzať stredne vysoké okrasné trávy, ako sú ovos vždyzelený (*Avena sempervirens*) metlica trsnatá (*Deschampsia caespitosa*), perovec stlačený (*Pennisetum compressum*) a iné. V átriovej záhradke je možné vytvoriť menšiu plochu imitujúcu step, keď do piesočnatej pôdy vysadíme trsy tráv kostravy sivej, ovsu vždyzeleného (*Avena sempervirens*) ometliny sivej (*Koeleria glauca*), kavyľa vláskovitého (*Stipa capillata*) a niektoré ďalšie. Uvedení autori odporúčajú do vresovísk s kyslou a humóznou pôdou zaradiť okrasné trávy, ako napríklad psinček obyčajný (*Agrostis tennuis*), bezkolenec belasý (*Molinia caerulea*), psicu tuhú (*Nardus stricta*). Na zamokrených pôdach pri vodnej ploche sa vynímajú trsy vlhkomilných okrasných rastlín ostrice horskej (*Carex montana*), steblovky vodnej (*Glyceria maxima*), medúnka vlnatého (*Holcus lanatus*), pálky najmenšej (*Typha minima*). Pri vysádzaní okrasných tráv musíme vždy rešpektovať nároky jednotlivých druhov na pôdne podmienky (tab. 8).

Tab. 8 Nároky jednoročných a viacročných okrasných tráv na vlastnosti pôdy

Názov okrasnej trávy	Výška	Druh pôdy		Vlhkosť pôdy			Teplota pôdy	
		P	H	S	C	V	T	CH
Psinček jemný (<i>Agrostis nebulosa</i> ⁺)	N	+	-	-	+	-	+	-
Ovsienka pekná (<i>Aira elegantissima</i> ⁺)	N	+	-	-	+	-	-	+
Ovsík obyčajný (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	S	+	+	-	+	-	-	+
Ovos vždyzelený (<i>Avena sempervirens</i>)	S	+	-	+	-	-	+	-
Traslica najväčšia (<i>Briza maxima</i> ⁺)	S	+	-	+	-	-	+	-
Traslica prostredná (<i>Briza media</i>)	S	+	+	+	+	-	-	+
Smlz (<i>Calamagrostis acutifolia</i>)	S -V	+	-	+	-	-	+	+
Ostrica biela (<i>Carex alba</i>)	N	+	+	-	+	-	-	+
Ostrica (<i>Carex fraseri</i>)	N	-	+	-	+	-	+	+
Kortadéria pampová (<i>Cortaderia selloana</i>)	V	+	+	-	+	-	+	-
Metlica trsnatá (<i>Deschampsia caespitosa</i>)	S	+	+	-	+	+	-	+
Pýrovník pieskový (<i>Elymus arenarius</i>)	S	+	-	+	+	-	+	+
Kostrava sivá (<i>Festuca glauca</i>)	N	+	-	+	-	-	+	+
Kostrava zväzkovitá (<i>Festuca scoparia</i>)	N	+	+	+	-	-	+	+
Steblovka vodná (<i>Glyceria maxima</i>)	S	-	+	-	+	+	+	+
Medúnok vlnatý (<i>Holcus lanatus</i>)	S	-	+	-	+	+	+	+
Jačmeň hrivnatý (<i>Hordeum jubatum</i>)	S	+	+	+	-	-	+	-
Ometlina sivá (<i>Koeleria glauca</i>)	N-S	+	-	+	-	-	+	-
Zajačka vajcovitá (<i>Lagurus ovatus</i> ⁺)	N	+	-	+	+	-	+	-
Chlpaňa hájna (<i>Luzula sylvatica</i>)	N	-	+	-	+	-	+	+
Ozdobnica čínska (<i>Miscanthus sinensis</i>)	V	-	+	-	+	-	+	+
Bezkolenec trst'ovníkovitý (<i>Molinia arundinacea</i>)	V	-	+	-	+	-	+	+
Proso vláskovité (<i>Panicum capillare</i> ⁺)	S	+	+	-	+	-	+	-
Perovec stlačený (<i>Pennisetum compressum</i>)	S	+	-	-	+	-	+	-
Perovec huňatý (<i>Pennisetum villosum</i> ⁺)	S	+	-	-	+	-	+	-
Chrastica trsteníková (<i>Phalaroides arundinacea</i>)	S	+	+	+	+	-	+	+
Spartina (<i>Spartina michanxiana</i>)	V	-	+	-	+	-	+	+
Kavyľ bradatý (<i>Stipa barbata</i>)	S	+	-	+	-	-	+	-
Pálka najmenšia (<i>Typha minima</i>)	S	-	+	-	-	+	-	+

Legenda:

+: jednoróčné druhy

Polotučne: znášajú zatienenie

Výška rastlín: N – nízke, S – stredne vysoké, V – vysoké

Druh pôdy: P – piesočnatá, H – hlinitá

Vlhkosť pôdy: S – suchá, C – čerstvá, V – vlhká

Teplota pôdy: T – teplá, CH – chladná

Podrobnému hodnoteniu sortimentu okrasných tráv a okrasných rastlín podobných trávam sa v podmienkach stredného Slovenska venovali Tomaškin a Tomaškinová (2012b). Sledovali spôsob a schopnosť rozmnožovania, vytrvalosť, charakter (formu) porastu, prezimovanie, výšku rastlín, obdobie kvitnutia, dekoratívnosť a nároky rastlinných druhov na prostredie (tab. 9, 10, 11, 12).

Tab. 9 Sortiment okrasných tráv (čel'ad' Poaceae) a ich hodnotenie (vytrvalosť, rozmnožovanie, úspešnosť rozmnožovania, charakter porastu)

Druh	Vytrvalosť	Rozmnožovanie	Úspešnosť rozmnož.	Charakter porastu
<i>Arundo donax</i> cv. Versicolor L.	VR	Veg.	D	V
<i>Bouteloua gracilis</i> (H.B.K.) Griffiths	VR	Veg.	S	T
<i>Briza maxima</i> L.	JR	Gen.	VD	T
<i>Briza minor</i> L.	JR	Gen.	VD	T
<i>Calamagrostis brachytricha</i> Steudel	VR	Veg.	D	T
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. et Schult.f.) Aschers. et Graebn.	VR	Veg.	–	T
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	VR	Veg.	D	T, SZ
<i>Eragrostis tef</i> (Zuccagni) Trotter	JR	Gen.	VD	T
<i>Festuca pallens</i> Host, syn. <i>F. cinerea</i> Villars, <i>F. glauca</i> Lam.	VR	Veg.	S	T, SZ
<i>Festuca gautieri</i> (Hackel) K. Richter, syn. <i>F. scoparia</i> A. Kern. ex Nyman	VR	Veg.	D	T, SZ
<i>Glyceria maxima</i> cv. Variegata (Hartman) Holmberg	VR	Veg.	VD	V
<i>Hakonechloa macra</i> cv. Aureola (Munro) Makino ex Honda	VR	Veg.	D	T – V
<i>Helictotrichon sempervirens</i> (Villars) Pilger	VR	Veg.	S	T, SZ
<i>Hordeum jubatum</i> L.	JR	Gen.	VD	T
<i>Chasmanthium latifolium</i> (Michaux) Yates	VR	Veg.	D	T – V
<i>Chionochloa conspicua</i> (G. Forst.) Zotov	VR	Veg.	D	T
<i>Imperata cylindrica</i> cv. Rubra (L.) Raeusch.	VR	Veg.	D	V
<i>Koeleria glauca</i> (Schrader) DC.	VR	Veg.	D	T, SZ
<i>Lagurus ovatus</i> L.	JR	Gen.	VD	T
<i>Melica ciliata</i> L.	VR	Veg.	D	T
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maximowicz) Hack.	VR	Veg.	VD	V
<i>Miscanthus sinensis</i> cv. Zebrinus (Thunb.) Andersson	VR	Veg.	VD	T
<i>Molinia arundinacea</i> cv. Windspiel, Schrank	VR	Veg.	D	T
<i>Molinia caerulea</i> cv. Variegata (L.) Moench	VR	Veg.	D	T
<i>Panicum capillare</i> L.	JR	Gen.	VD	T
<i>Panicum virgatum</i> L.	VR	Veg.	D	T
<i>Pennisetum alopecuroides</i> cv. Japonicum (L.) Spreng.	VR	Veg.	D	T
<i>Pennisetum orientale</i> Rich.	VR	Veg.	D	T
<i>Phalaris arundinacea</i> cv. Feesey L., syn. <i>Phalaroides arundinaceae</i> (L.) Rauschert	VR	Veg.	VD	V
<i>Phalaris canariensis</i> L.	JR	Gen.	VD	T
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	VR	Veg.	VD	V
<i>Sesleria sadleriana</i> Janka	VR	Veg.	D	T, SZ
<i>Setaria italica</i> (L.) Beauv.	JR	Gen.	VD	T
<i>Stipa capillata</i> L.	VR	Veg.	D	T
<i>Stipa gigantea</i> Link	VR	Veg.	D	T
<i>Stipa parviflora</i> Desf.	VR	Veg.	D	T

Legenda: JR – jednoročné, VR – viacročné, Gen. – generatívne, Veg. – vegetatívne, VD – veľmi dobré, D – dobré, S – slabšie, T – trsnaté trávy, V – výbežkaté trávy, SZ – stálo zelená tráva.

Tab. 10 Sortiment okrasných tráv (čel'ad' Poaceae) a ich hodnotenie (výška rastlín, obdobie kvitnutia, dekoratívnosť, nároky na prostredie, prezimovanie)

Vedecký názov	Výška rastlín (m)	Obdobie kvitnutia	Dekoratívnosť	Nároky na prostredie	Prezimovanie
<i>Arundo donax</i> cv. Versicolor L.	1,6 – 1,8	–	L	V	Z
<i>Bouteloua gracilis</i> (H.B.K.) Griffiths	0,2 – 0,3	VII – VIII	Sú	B	D
<i>Briza maxima</i> L.	0,3 – 0,4	V – VII	Sú	B	–
<i>Briza minor</i> L.	0,2 – 0,4	V – VII	Sú	B	–
<i>Calamagrostis brachytricha</i> Steudel	0,8 – 1,1	VIII – IX	Sú	B	D
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. et Schult.f.) Aschers. et Graebn.	2,0 – 2,5	–	R	B	Z
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P.Beauv.	0,9 – 1,1	VI – VIII	Sú	B	D
<i>Eragrostis tef</i> (Zuccagni) Trotter	0,3 – 0,5	V – VI	Sú	B	–
<i>Festuca pallens</i> Host	0,3 – 0,4	–	L	S	D
<i>Festuca gautieri</i> (Hackel) K. Richter	0,1 – 0,2	–	L	B	D
<i>Glyceria maxima</i> cv. Variegata (Hartman) Holmberg	0,7 – 1,0	VII – VIII	L	V	D
<i>Hakonechloa macra</i> cv. Aureola (Munro) Makino ex Honda	0,3 – 0,4	VIII – IX	L	B	zimný kryt
<i>Helictotrichon sempervirens</i> (Villars) Pilger	0,9 – 1,0	VI	L	B	D
<i>Hordeum jubatum</i> L.	0,3 – 0,5	VI – VIII	Sú	B	D
<i>Chasmanthium latifolium</i> (Michaux) Yates	0,7 – 1,2	VIII – IX	Sú	B	D
<i>Chionochloa conspicua</i> (G. Forst.) Zotov	1,1 – 1,2	VI – VIII	Sú	B	D
<i>Imperata cylindrica</i> cv. Rubra (L.) Raeusch.	0,3 – 0,4	–	L	B	zimný kryt
<i>Koeleria glauca</i> (Schrader) DC.	0,3 – 0,6	VI – VII	R	S	Sl
<i>Lagurus ovatus</i> L.	0,2 – 0,3	V – VIII	Sú	B	–
<i>Melica ciliata</i> L.	0,3 – 0,4	VI – VIII	Sú	S	Sl
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maximowicz) Hack.	2,0 – 2,2	VIII – IX	Sú	B	D
<i>Miscanthus sinensis</i> cv. Zebrinus (Thunb.) Andersson	1,2 – 1,6	VIII – IX	R	B	D
<i>Molinia arundinacea</i> cv. Windspiel, Schrank	1,5 – 2,0	VII – VIII	R	B	D
<i>Molinia caerulea</i> cv. Variegata (L.) Moench	0,7 – 1,0	VII – VIII	St	B	D
<i>Panicum capillare</i> L.	0,5 – 0,6	VII – IX	Sú	B	–
<i>Panicum virgatum</i> L.	1,2 – 1,5	VIII	R	B	D
<i>Pennisetum alopecuroides</i> cv. Japonicum (L.) Spreng.	0,7 – 1,3	VIII – IX	Sú	B	D
<i>Pennisetum orientale</i> Rich.	0,4 – 0,5	VII – VIII	Sú	B	Sl
<i>Phalaris arundinacea</i> cv. Feesey L.	1,2 – 1,6	VI – VII	L	V	D
<i>Phalaris canariensis</i> L.	0,2 – 0,8	VI – VIII	Sú	B	–
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	1,0 – 1,5	VIII	St	V	D
<i>Sesleria sadleriana</i> Janka	0,4 – 0,5	IV	R	B	D
<i>Setaria italica</i> (L.) Beauv.	0,6 – 0,8	VII – X	Sú	B	–
<i>Stipa capillata</i> L.	0,5 – 0,6	VII – VIII	R	S	D
<i>Stipa gigantea</i> Link	1,8 – 2,0	VI – IX	R	S	zimný kryt
<i>Stipa parviflora</i> Desf.	0,4 – 0,5	VI – VII	R	S	D

Legenda: L – listy, R – celá rastlina, St – stebľa, Sú – súkvetie, B – bežné, S – suché, V – vlhké, D – dobré, Sl – slabé, Z – zlé.

Tab. 11 Sortiment okrasných rastlín podobných trávam a ich hodnotenie (vytrvalosť, rozmnožovanie, úspešnosť rozmnožovania)

Druh	Čeľad'	Vytrvalosť	Rozmnožovanie	Úspešnosť rozmnož.
<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	Plumbaginaceae	VR	Veg.	D
<i>Carex grayi</i> Carey	Cyperaceae	VR	Veg.	D
<i>Carex muskingumensis</i> Schwein.	Cyperaceae	VR	Veg.	D
<i>Juncus inflexus</i> L.	Juncaceae	VR	Veg.	D
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	Juncaceae	VR	Veg.	Sl
<i>Typha latifolia</i> L.	Typhaceae	VR	Veg.	D
<i>Typha minima</i> Funck ex Hoppe	Typhaceae	VR	Veg.	D

Legenda: VR – viacročné, Veg. – vegetatívne, D – dobré, Sl – slabšie.

Tab. 12 Sortiment okrasných rastlín podobných trávam a ich hodnotenie (výška rastlín, obdobie kvitnutia, dekoratívnosť, nároky na prostredie, prezimovanie)

Vedecký názov	Výška rastlín (m)	Obdobie kvitnutia	Dekoratívnosť	Nároky na prostredie	Prezimovanie
<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	0,15 – 0,2	V – IX	R	B	D
<i>Carex grayi</i> Carey	0,5 – 0,6	VI – VIII	Sú	V	D
<i>Carex muskingumensis</i> Schwein.	0,6 – 0,8	VI	L	B	D
<i>Juncus inflexus</i> L.	0,4 – 0,6	VI – VII	R	V	D
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	0,4 – 0,6	VI – VII	R	B	D
<i>Typha latifolia</i> L.	0,9 – 1,3	VII – VIII	R	V	D
<i>Typha minima</i> Funck ex Hoppe	0,5 – 0,7	VI – VII	R	V	D

Legenda: L – listy, R – celá rastlina, Sú – súkvetie, B – bežné, V – vlhké, D – dobré.

V kolekcii okrasných tráv a okrasných rastlín dominujú druhy, ktoré sa rozmnožujú vegetatívne a sú vytrvalé. Menšiu skupinu tvoria jednoročné, generatívne rozmnožujúce sa druhy (*Briza maxima*, *Briza minor*, *Eragrostis tef*, *Hordeum jubatum*, *Lagurus ovatus*, *Panicum capillare*, *Phalaris canariensis*, *Setaria italica*). Tomaškin (2002a) konštatuje, že ich uplatnenie je z tohto dôvodu v sadovníckej a krajinárskej tvorbe nízke (museli by sa každoročne siať), využívajú sa skôr k rezu do čerstvých a suchých kytíc (kvetinové aranžmány). Všeobecne majú veľmi dobrú úspešnosť rozmnožovania, vo svojich klasoch vytvárajú veľký počet semien. Druhy vegetatívne rozmnožované vytvárajú zvyčajne menší počet jedincov. Získavajú sa delením materskej rastliny, ich počet je zvyčajne 1 – 6 dcérskych jedincov. Tomaškin, Tomaškinová (2012b) konštatujú, že veľmi úspešné rozmnožovanie zaznamenali u rastlín rodu *Miscanthus*. Ročne získali viac ako 10 – 15 dcérskych jedincov. Pestovanie rastlín rodu *Miscanthus* si z tohto dôvodu vyžaduje zvýšenú opatrnosť, pretože má vysoký invázny potenciál. Veľmi dobré rozmnožovanie zaznamenali aj pri druhoch *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea* a *Phragmites australis*. Z materských rastlín druhov *Bouteloua gracilis*, *Festuca pallens*, *Helictotrichon sempervirens* a *Luzula nivea* získali ročne len 1 – 2 dcérske rastliny, čo považujú za slabšiu schopnosť rozmnožovania. Ostatné vegetatívne sa rozmnožujúce druhy tvorili 3 – 5 dcérskych rastlín ročne (hodnotené, ako dobrá schopnosť rozmnožovania).

Niektoré trváce druhy (*Festuca pallens*, *Festuca gautieri*) sa popri vegetatívnom rozmnožovaní rozmnožujú aj generatívne. Tieto rastliny majú tendenciu samovoľne sa vysievať. Len približne 10 % potomstva si uchováva pôvodné dekoratívne vlastnosti materskej rastliny, ostatné semenáčky ozdobný charakter strácajú. Dôsledkom tohto negatívneho javu dcérske rastliny strácajú dekoratívnosť, farebnosť, sú menej vitálne a v poraste nežiaduce. V sadovníckej praxi odporúčame samovoľné vysievanie eliminovať pravidelným odstraňovaním plodných stebiel.

Z výsledkov vedecko-výskumnej práce Tomaškina, Tomaškinovej (2012b) je zrejmé, že niektoré trávvy vytvárajú trsy (trsnatý charakter), iné druhy preferujú výbežkatú formu, ktorá im umožňuje širšie kolonizovať a zaberať životný priestor. Medzi výbežkaté trávvy zaradili druhy: *Arundo donax*, *Glyceria maxima*, *Imperata cylindrica*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*.

K trsnatým trávam patria všetky ostatné hodnotené druhy. Niektoré druhy majú kombinovaný trsnato-výbežkatý charakter. Druhy *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pallens*, *Festuca gautieri*, *Helictotrichon sempervirens*, *Koeleria glauca*, *Sesleria sadleriana* sú stále zelené počas celého roka, teda aj v zimných mesiacoch.

Trváce okrasné trávvy na konci vegetačnej sezóny ponechávame v pôvodnom stave, odumreté steblá sa odstraňujú až v nasledujúcom roku – v jarých mesiacoch. K tomuto postupu nás vedú dve skutočnosti: steblá rastlín vytvárajú aj počas zimného obdobia zaujímavé scenérie a zamedzí sa vymrzaniu rastlín, pretože odumreté steblá a listy chránia materskú rastlinu.

Okrasné trávvy a rastliny majú **rozdielnú výšku** (tab. 10, 12), pohybuje sa v rozpätí 0,15 – 0,20 m (*Armeria maritima* a *Festuca gautieri*) po 2,0 – 2,5 m (*Miscanthus sacchariflorus*, *Cortaderia selloana*) a preto majú rôznu možnosť uplatnenia v záhradách, parkoch, intraviláne sídla, resp. po jeho obvode (Nováková, 2004).

Vhodnou kombináciou možno dosiahnuť od jari do neskoršej jesene zaujímavých, esteticky pôsobiacich efektov vzhľadom na rozdielny **termín kvitnutia**. Najskoršie, už v apríli kvitla *Sesleria sadleriana*, najneskoršie, v auguste – septembri *Calamagrostis brachytricha*, *Hakonechloa macra*, *Chasmanthium latifolium*, *Miscanthus* sp., *Pennisetum alopecuroides*. Aj dĺžka kvitnutia bola rôzna. Najdlhšie obdobie kvitnutia mala *Armeria maritima* (máj – september).

Estetickú hodnotu okrasných tráv a rastlín **tvoria**:

- **ozdobné listy** (*Arundo donax*, *Carex muskingumensis*, *Festuca pallens*, *Festuca gautieri*, *Glyceria maxima*, *Hakonechloa macra* cv. Aureola, *Helictotrichon sempervirens*, *Imperata cylindrica*, *Juncus inflexus*, *Koeleria glauca*, *Miscanthus sinensis* cv. Zebrinus, *Phalaris arundinacea*),
- **ozdobné steblá** (*Molinia caerulea*, *Molinia arundinacea* cv. Windspiel, *Phragmites australis*)
- **ozdobné súkvetia – plody, súplodia** (*Armeria maritima*, *Bouteloua gracilis*, *Briza maxima*, *Briza minor*, *Eragrostis tef*, *Hordeum jubatum*, *Chasmanthium latifolium*, *Chionochloa conspicua*, *Lagurus ovatus*, *Luzula nivea*, *Melica ciliata*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Panicum capillare*, *Panicum virgatum*, *Pennisetum alopecuroides*, *Phalaris canariensis*, *Sesleria sadleriana*, *Setaria italica*, *Stipa spec.*).

Nováková (2004), Opatrná, Součková (2003) uvádzajú, že rastliny s dekoratívnym súkvetím, hlavne jednoročné druhy (*Briza spec. div.*, *Hordeum jubatum*) sú vhodné k aranžovaniu v čerstvom i suchom stave.

Nároky na prostredie determinujú zaradenie jednotlivých druhov do vegetačných úprav:

- **vlhké stanovištia** vyžadujú *Arundo donax*, *Carex grayi*, *Glyceria maxima*, *Juncus inflexus*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia* a *Typha minima* a preto sú vhodné k výsadbe brehových partií potokov, rybníkov a jazier,
- **suché stanovištia** vyžadujú *Festuca pallens*, *Koeleria glauca*, *Melica ciliata*, *Stipa capillata*, *Stipa gigantea* a *Stipa parviflora* – vhodné sú do skaliek a stepných partií, na plochy dopravných križovatiek, kruhových objazdov, prípadne ako mobilná zeleň.

Tomaškin, Tomaškinová (2012b) poukazujú na riziko poškodenia niektorých druhov okrasných tráv a rastlín pri prezimovaní. Pre úspešné prezimovanie treba rastliny druhov *Hakonechloa macra*, *Imperata cylindrica*, a *Stipa gigantea* premiestniť do krytu. V našich podmienkach neprezimovali *Arundo donax* cv. *Versicolor* a *Cortaderia selloana* a slabšie prezimovali *Koeleria glauca*, *Melica ciliata* a *Pennisetum orientale*. Ostatné druhy po vhodnej úprave (zakrytie čačinou, premiestnenie rastlín do krytu) prezimovali dobre. Okrasné trávy sú adaptované na relatívne široký gradient pestovateľských podmienok, citlivé sú však na vymrzanie a tento jav v našich podmienkach limituje pestovanie niektorých druhov. Možno konštatovať, že po zohľadnení pestovateľských nárokov a stanovištných podmienok možno hodnotený sortiment okrasných tráv a rastlín s výnimkou *Arundo donax* cv. *Versicolor* a *Cortaderia selloana* (pri prezimovaní vymrzajú, riešením nie je ani prenesenie do krytu, pretože rastliny na druhý rok len vegetujú a zvyčajne nekvitnú) úspešne použiť ako vegetačný prvok v sadovníckej a krajinárskej tvorbe urbánneho priestoru. Pre ilustráciu uvedieme niekoľko príkladov využitia okrasných tráv a rastlín podobných trávam.

Pri výbere a zaradení jednotlivých rastlinných druhov do vegetačných úprav v sídelno-priemyselnej krajine treba zohľadniť ich pestovateľské nároky na prostredie, výšku rastlín (priestorová mohutnosť rastlín), dekoratívnosť, prezimovanie, ale tiež vytrvalosť:

- podrast a okraje (lemy) porastov drevín (odporúčame zaradiť druhy: *Luzula nivea*, *Carex*),
- otvorené plochy – záhrady, trávniky, prírodné parky (vhodné zaradiť vysokovzrastné druhy: *Deschampsia caespitosa*, *Chasmanthium latifolium*, *Chionochloa conspicua*, *Miscanthus*, *Pennisetum*,), výsadba vresovištného charakteru,
- skalky a stepné partie (vhodné sú teplomilné a suchovzdorné druhy: *Bouteloua gracilis*, *Festuca pallens*, *Festuca gautieri*, *Helictotrichon sempervirens*, *Koeleria glauca*, *Melica ciliata*, *Panicum*, *Stipa*),
- strešné výsadby, átriá, terasy (vhodné sú druhy nižšieho vzrastu: *Festuca pallens*, *Festuca gautieri*, *Stipa*),
- mobilná zeleň – nádoby a kvetináče (*Festuca pallens*, *Festuca gautieri*, *Hakonechloa macra*, jednoročné druhy),
- brehové partie potokov, rybníkov, jazier (odporúčame zaradiť vlhkomilné a tieňomilné druhy: *Carex grayi*, *Carex muskingumensis*, *Glyceria maxima*, *Juncus inflexus*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*),
- vodné prostredie, stojaté vody, močiare, mokrade (*Juncus inflexus*, *Typha*, *Arundo*),
- plochy dopravných križovatiek, kruhových objazdov (vhodné sú druhy nižšieho vzrastu: *Festuca pallens*, *Festuca gautieri*, *Koeleria glauca*, *Melica ciliata*, *Stipa capillata*).

Niekoľko príkladov praktického využitia okrasných tráv vo vegetačných úpravách v urbánnej krajine dokumentujú obrázky 109, 110, 111.



Obr. 109 Mobilná zeleň (*Festuca pallens*) vhodne dopĺňa vegetačné úpravy urbánneho priestoru (Banská Bystrica, 2013)



Obr. 110 Vegetačná úprava (*Stipa* sp.) dopravnej križovatky (Barcelona, 2011)



Obr. 111 Vegetačná úprava kruhového objazdu s *Festuca gautieri* (Rožňava, 2010)

Výsadba okrasných tráv

- **individuálna výsadba – solitéry** (*Helictotrichon sempervirens*, *Chasmanthium latifolium*, *Chionochloa conspicua*, *Miscanthus sinensis*, *Pennisetum alopecuroides*),
- **v malých skupinách – záhonová, maloplošná výsadba** (*Festuca pallens*, *Festuca gautieri*, *Koeleria glauca*, *Melica ciliata*, *Stipa capillata*),
- **sprievodná vegetácia výsadby** (ako neutrálne zelené prvky vhodne dopĺňajú dreviny, kríky, jarné cibuloviny, kvitnúce trvalky, ruže, letničky, paprade) – možné je použiť všetky druhy hodnoteného sortimentu.

Výsadbu okrasných tráv dokumentujú nasledovné fotografie (obr. 112, 113, 114).



Obr. 112 Individuálna výsadba ozdobnica čínska (*Miscanthus sinensis*)



Obr. 113 Maloplošná výsadba *Festuca pallens* na Námestí SNP v Banskej Bystrici (2012)



Obr. 114 Okrasné trávy ako sprievodná vegetácia (Londýn, 2006)

Trávniky a okrasné trávy ako kompozičné prvky krajinnej architektúry:

- vyniknú v kompozícii s prírodnými materiálmi (drevo, kameň, štrk, piesok, hlina, voda),
- často sú v kompozícii aj s objektmi inej umeleckej tvorby (sochárske, rezbárske dielo).

Uvedenú skutočnosť dokumentujú nasledovné fotografie (obr. 115, 116).



Obr. 115 Okrasný trávnik v symbióze s umeleckou tvorbou (Puškin, Rusko, 2013)



Obr. 116 Okrasný trávnik v parku Letnij sad (Sankt Petersburg, Rusko, 2013)

Supuka, Schlampová, Jančura (1999), Hrabě et al. (2003, 2004, s.a.), Tomaškin, Gregorová (2004), Reháčková, Pauditšová (2006), Novák (2008), Tomaškin (2007), Tomaškin, Čunderlík (2006), Šudý, Piatrik, Tomaškin, Drimal (2010), Tomaškin, Tomaškinová (2011a, b, 2012a, b) a ďalší konštatujú, že v urbánnej krajine má verejná, súkromná ale aj ochranná a vyhradená zeleň viaceré priaznivé účinky a dôležité funkcie:

- esteticko-krajinotvorná (navodenie pocitov krásna, harmónie, súladu a pod.),

- športovo-rekreačná (relaxácia v upravenom a harmonickom prostredí),
- bio-homeostatická (prispieva k stavu dynamickej funkčnej rovnováhy a stability krajiny zvyšovaním biodiverzity),
- vodohospodárska a pôdoochranná, protierózna (význam trávnej mačiny),
- modifikácie mikroklimy a mezoklimy okolitého prostredia (vplyv na zlepšenie kvality vzduchu, vplyv na vlhkosť ovzdušia, vplyv na vzdušné prúdenie, vplyv na tepelný režim okolitých plôch),
- zdravotno-hygienická (vplyv na znižovanie prašnosti, zápachu a hlučnosti, vplyv bakteriocízny a bakteriostatický, vplyv na znižovanie rádioaktivity, výsadbou trávnikových pásov tlmenie vibrácií v doprave električiek a pod., obr. 117),
- indikačná (stanovenie znečistenia ovzdušia),
- asanačno-rekultivačná (rekultivácia skládok a pod.),
- produkčná (napr. recyklácia odpadov z rastlinnej biomasy v procese kompostovania – produkcia pôdneho substrátu).



Obr. 117 Trávníkové pásy tlmia vibrácie v doprave (Barcelona, 2011)

Pre trávniky vhodne doplnené výsadbou okrasných tráv sú z uvedených funkcií najvýznamnejšie: esteticko-krajinotvorná, bio-homeostatická a rekreačná (obr. 118, 119). Dekorativnosť okrasných tráv a ich zaradenie do sadovníckej výsadby zvyrazňuje a umocňuje esteticko-výtvarnú a kultúrno-historickú hodnotu krajinej scenérie, čiže sú súčasťou krajinárskej tvorby v pravom zmysle slova. Výberom vhodných druhov možno dosiahnuť zaujímavých esteticky pôsobiacich efektov počas celého roka, vrátane zimy, kedy zaschnuté, primrznuté a zasnežené súkvetia sú osobitnou ozdobou spiacej záhrady, krajiny. Okrasné trávy zvyrazňujú a umocňujú kompozično-esteticko-výtvarné a kultúrno-historické hodnoty krajinného obrazu. Zaradovanie exotických druhov pritom treba voliť veľmi citlivo, aby sa nenarušila prirodzená harmonická rovnováha prírodných partií krajiny. Zaradenie okrasných tráv do výsadby pozitívne ovplyvňuje homeostázu v krajine, zvyšuje biodiverzitu prostredia a v kompozícii s ďalšou vegetáciou prispieva k harmonickej symbióze prírodných a antropogénnych prvkov a procesov v krajine (tzv. sprírodňovací proces). Spolupodieľajú sa

na tvorbe záhradných a parkových kreácií. Podobné informácie publikuje aj Nováková (2004), Ardle (2008) a ďalší.



Obr. 118 Esteticko-krajinotvorná funkcia trávnik (Montjuic, Barcelona, 2011)



Obr. 119 Esteticko-krajinotvorná funkcia trávnik (Buckingham Palace, Londýn, 2006)

Potrebné je upozorniť, že zaradenie okrasných tráv do sadovníckych a krajinárskych úprav prináša popri nesporných pozitívach aj určité riziká pre človeka a životné prostredie. Dostatočne známa je skutočnosť, že väčšina rastlinných druhov z čeľade *Poaceae* produkuje vysoké množstvá peľu, ktorý pre skupiny ľudí s predispozíciou na alergény predstavuje závažné zdravotné riziko (Cariñanos, Casares-Porcel, 2011). Podobne aj okrasné trávy produkujú zvýšené množstvá alergénov, preto pri plánovaní ich výsadby musí byť brané do úvahy aj hľadisko zdravotné (hygienické), čo v praxi predstavuje najmä obmedzenie vysoko alergénnych druhov a ich vylúčenie najmä z areálov detských ihrísk a školských zariadení.

Druhým aktuálnym nebezpečenstvom je invázny charakter niektorých okrasných druhov tráv (Lavergne, Molofsky 2004, Holzmüller, Shibu 2012). Šíria, alebo sa môžu nekontrolovane šíriť do biotopov pôvodnej flóry alebo riadených rastlinných systémov, ktoré narušajú a dosahujú v nich dominantnú pozíciu. Postupne sa vytvárajú v urbanizovanom, ale i v prírodnom prostredí veľkoplošné porasty nepôvodných trávnych druhov, typické nízkou druhovou diverzitou a tiež charakteristické vysokým konkurenčným potenciálom pre domáce rastlinné druhy, čo má za následok znižovanie biologickej diverzity. Medzi najagresívnejšie invázne druhy okrasných tráv patria *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Imperata cylindrica* a *Miscanthus sacchariflorus*.

Na záver možno skonštatovať, že **využitie okrasných tráv** vo vegetačných úpravách urbánnej krajiny **je opodstatnené** z viacerých dôvodov:

- nenáročné na údržbu a pestovanie,
- adaptabilita na široký gradient prírodných podmienok,
- vysoká estetická hodnota, elegantný vzhľad,
- ozdobné a dekoratívne vo farbách a textúrach,
- celoročné využitie, u viacerých druhov svieža farba do neskorej jesene a estetický vzhľad aj počas zimných mesiacov,
- v našich podmienkach sa nevyskytujú žiadne vážnejšie choroby a živočíšny škodcovia.

Trávniky a okrasné trávy ako parciálna súčasť vegetácie (zelene) predstavujú významnú krajinnú zložku tvorby a úpravy krajiny. Dekoratívnosť okrasných tráv a ich zaradenie do sadovníckej výsadby zvýrazňuje a umocňuje kompozično-esteticko-výtvarné a kultúrno-historické hodnoty krajinného obrazu. Zaradenie okrasných tráv do výsadby pozitívne vplýva na homeostázu v krajine a prispieva k zvýšeniu krajinskej diverzity životných prejavov v danom území. Výsadba trávnikov doplnená o okrasné trávy rozširuje škálu krajinárskych kreácií v obytno-rekreačných zónach urbanizačných sídiel.

Urbánne prostredie je charakterizované vysokou koncentráciou obyvateľstva, nadmernou industrializáciou a nízkym zastúpením prírodných a poloprírodných ekosystémov. V urbánnej krajine dochádza k nadmernému využívaniu ekosystémových služieb, čo následne výrazne zvyšuje ekologickú stopu a prehĺbuje jej ekologický deficit. Na tlmenie negatívnych dopadov vysokej ekologickej stopy je možné použiť vegetačné a sadovnícke úpravy a výsadbu plôch zelene. Tieto plochy úspešne supľujú chýbajúce prírodné ekosystémy, prispievajú k trvalo udržateľnému rozvoju mesta, posilňujú územný systém ekologickej stability a zvyšujú biodiverzitu sídelno-priemyselnej krajiny.

Tézy na overenie znalostí a diskusiú:

- ❖ Charakterizujte vegetáciu, zeleň a jej význam v urbánnej krajine.
- ❖ Vymenujte funkcie sídelnej zelene, charakterizujte služby mestských ekosystémov.
- ❖ Charakterizujte trávnik, vymenujte kategórie a funkcie trávnikov.
- ❖ Vymenujte základné trávnikové druhy tráv. Charakterizujte ich typické vlastnosti, ktoré sa využívajú v trávnikoch.
- ❖ Popíšte metódy a technológie založenia trávnikov.
- ❖ Charakterizujte trávnikové koberce a ich využitie vo vegetačných úpravách.
- ❖ Charakterizujte základné opatrenia starostlivosti o trávniky.
- ❖ Vymenujte druhy okrasných tráv, charakterizujte ich dekoratívnu hodnotu a ich praktické využitie.

Zoznam bibliografických odkazov

- ANDREWARTHA, H. G. 1961. *Introduction to the Study of Animal Populations*. Chicago: University of Chicago Press, 1961. 281 s.
- ARDLE, J. 2008. *Bambusy a trávy*. Bratislava: Ikar, 2008. 159 s. ISBN 987-80-551-1687-7.
- BEDRNA, Z. 1999. Akú pôdu pre trávnik? In *Záhradkár*, 1999, roč. 35, č. 8, s. 38-39.
- BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R. 1997. *Ekologie* (preklad z anglického originálu *Ecology: individuals, populations and communities*). Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 1997. 949 s. ISBN 80-7067-695-7.
- BELAŇOVÁ, E., KANIANSKA, R., KIZEKOVÁ, M., MAKOVNÍKOVÁ, J., JAĎUĐOVÁ, J., ZELENÝ, J., KOČICKÁ, E., VALKOVÁ, V., WAGNER, J., MITTERPACH, J., SAMEŠOVÁ, D. 2014. „Quo Vadis“ – čo a ako možno integrovať? In Diviaková, A. (ed): *Stav a trendy integrovaného manažmentu životného prostredia: Vedecká monografia*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2014. s. 46 – 97. ISBN 978-80-228-2711-9.
- BOLUND, P., HUHAMMAR, S. 1999. Ecosystem services in urban areas. In *Ecological Economics*, 1999, č. 29, s. 293-301.
- BOTKIN, D. B., BEVERIDGE, C. E. 1997. Cities as environments. In *Urban Ecosystems*, 1997, č. 1, s. 3-19.
- BRICKELL, CH. et al. 1993. *Veľká encyklopédia kvetov a okrasných rastlín*. Bratislava: Príroda, 1993. 606 s. ISBN 80-07-00578-1.
- BUREŠ, F. 1990. *Úloha trávnikov v životnom prostredí*. České Budejovice: ČSVTS, 1990. 96 s.
- BURNIE, G. et al. 2007. *Botanika*. Bratislava: Slovart, 2007. 1020 s. ISBN 978-80-7209-936-8.
- CADMAN, M., DE VILLIERS, C., LECHMERE-OERTEL, R., MCCULLOCH, D. 2013. *Grasslands Ecosystem Guidelines: landscape interpretation for planners and managers*. Pretoria: South African National Biodiversity Institute, 139 s. ISBN: 978-1-919976-88-4.
- CARIÑANOS, P., CASARES-PORCEL, M. 2011. Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact. In *Landscape and Urban Planning*, 2011, č. 101, s. 205-214.
- CARR, S., LANE, A. 1993. *Practical Conservation : Urban Habitats*. London: Hodder & Stoughton, 1993. 128 s.
- CIBULKOVÁ, A. 2003. *Ekologie*. Brno: Computer Press, 2003. 31 s.
- ČERNOCH, V., NAŠINEC, I. 2003. Trávníkové druhy a odrůdy. In HRABĚ, F. et al. (eds): *Trávy a trávníky co o nich ještě nevíte*. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan – Hanácká reklamní, 2003. s. 27-39.
- DARWIN, CH. 1861. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. New York: D. Appleton and Company, 443 & 445 Broadway, 1861. 440 s.
- DEMO, M. et al. 1998. *Usporiadanie a využívanie pôdy v poľnohospodárskej krajine*. Bratislava: VÚPÚ, 1998. 302 s. ISBN: 80-7137-525-2.
- DEMO, M. et al. 2000. *Regulačné technológie v produkčnom procese poľnohospodárskych plodín*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2000. 648 s. ISBN:80-7137-732-5.
- DEMO, M. et al. 2004. *Projektovanie trvalo udržateľných poľnohospodárskych systémov v krajine*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2004. 723 s. ISBN: 80-8069- 391-9.
- DOBRUCKÁ, A., NOVÁK, J. 2004. Trávnik – kompozičný prvok v záhradno-architektonickej tvorbe. In VOZÁR, Ľ. (ed.): *Produkčné, ekologické a krajinotvorné*

- funkcie trávnych ekosystémov a krmných plodín*: Zborník z medzinárodnej konferencie. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra trávnych ekosystémov a krmných plodín, 2004. s. 242-254.
- DOMANSKI, P. [s.a.]. *Poradnik dla uzytkownika trawnikow*: Oraz firm zakladajacych i pielegnujacych tereny zieleni. Poznań: Barenbrug Polska Sp. z o.o., [s.a.]. 42 s. ISBN 83-905979-1-8.
- DROBNÝ, I. 2000. *Sadovnicke aspekty vyuzivania trávnikov*: Zborník z III. Slovenskej trávnikárskej konferencie „Trávniky 2000“. Nitra: SPU, 2000. s. 8-10.
- DUVIGNEAUD, P. 1988. *Ekologická syntéza* (preklad z francúzskeho originálu La synthèse écologique). Praha: Academia, 1988. 414 s.
- ELIÁŠ, P. 2007. *Ekológia*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre vo Vydavateľstve SPU, 2007. 218 s. ISBN 978-80-8069-939-0.
- FECENKO, J., LOŽEK, O. 2000. *Výživa a hnojenie poľných plodín*. Nitra: SPU v Nitre, 2000. 442 s. ISBN 80-7137-777-5.
- FIALA, J. 1990. *Výzkum zakladaní, pěstování a využívání účelových trávniků*: Závěrečná správa. Banská Bystrica, Liberec: VÚLP, LS, 1990. 69 s.
- FIALA, J. 1998. Přespěstované trávniky. In SVOBODOVÁ, L. (ed.): *TRÁVNÍKY 98*: ročenka českého trávnikářství. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agronomická, 1998. 32 s.
- FIALA, J. 2002. Předpěstované trávniky. In LEPIČOVÁ, J. (ed.): *TRÁVNÍKY 2002*: ročenka českého trávnikářství, Hrdějovice, Praha: Agentura Bonus, VÚRV Praha, 2002. s. 5-9.
- FIGALA, J., VRANOVA, V., REJŠEK, K., FORMANEK, P. 2015. Giant miscanthus (Miscanthus×Giganteus Greef Et Deu.) – A Promising Plant for Soil Remediation: A Mini Review. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, roč. 63, č. 6, s. 2241-2246.
- FORMAN, T. T. R., GODRON, M. 1993. *Krajinná ekologie*. Praha: Academia Praha, 1993. 583 s. ISBN 80-200-0464-5.
- GANDERT, K., D., BUREŠ, F. 1991. *Handbuch Rasen*. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1991. 138 s. ISBN 3-351-00502-9.
- GÁBORČÍK, N. et al. 2006. *Tráva a kosa*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2006. 137 s. ISBN 80-8069-720-5.
- GÁBORČÍK, Š., GÁBORČÍK, N. [s.a.]. *Trávy naše každodenné. Netradičné rozprávanie o trávach*. Banská Bystrica: Horizont, s.r.o., 118 s. ISBN 80-967940-0-0.
- GAJDOŠOVÁ, V. 1983. *Rastliny a voda*. Bratislava: Príroda, 1983. 179 s.
- GALLAYOVÁ, Z. 2008. *Krajinnoekologická analýza a využitie trvalých trávnych porastoch v CHKO – BR Poľana*. Zvolen: TU Zvolen, 2008. 107 s. ISBN: 978-80-228-1967-8.
- GONDA, Ľ. et al. 2010. *Poľnohospodárska biomasa – obnoviteľný prírodný zdroj*. Banská Bystrica: CVRV VÚTPHP, SAŽP, 2010. 126 s. ISBN 978-80-89417-21-6.
- GRAU, J. et al. 1998. *Trávy*. Bratislava: Ikar, 1998. 287 s. ISBN 80-7118-504-3.
- GREGOROVÁ, H. 2000. *Biologické a ekologické aspekty trávnikárstva*: Zborník z III. Slovenskej trávnikárskej konferencie „Trávniky 2000“. Nitra: SPU, 2000. s. 3-7.
- GREGOROVÁ, H. 2001. *Trávnikárstvo*. Nitra: SPU Ochrana biodiverzity, 2001. 108 s. ISBN 80-7137-876-3.
- GREGOROVÁ, H. et al. 1992. *Krmovinárstvo*. Nitra: VŠP v Nitre, 1992. 250 s.
- GREGOROVÁ, H., ĐURKOVÁ, E., TOMAŠKIN, J. 2009. Floristické zloženie okrasných trávnikov vo vybraných mestách Slovenska. In *Trávniky v 21. storočí*: zborník zo seminára. Nitra, Cabaj-Čápor: SPU v Nitre, 2009. s. 61-64. ISBN 978-80-552-0290-7.
- GREGOROVÁ, H., NOVÁK, J. 1994. *Účelové trávniky*. 1. vyd. Nitra: VES VŠP, 1994. 134 s.

- GREGOROVÁ, H., NOVÁK, J. 1996. *Účelové trávniky*. Nitra: Vysoká škola poľnohospodárska v Nitre, Agronomická fakulta, Katedra krmovinárstva, 1996. 75 s. ISBN 80-7137-339-7.
- GREGOROVÁ, H., ŠMAJSTRLA, V. 2009. *Trávniky v 21. storočí*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2009. 64 s. ISBN 978-80-552-0290-7.
- GREGOROVÁ, H., ŠMAJSTRLA, R., TOMAŠKIN, J. 2004. Hodnotenie trávnikových odrôd vybraných druhov tráv. In *Produkčné, ekologické a krajinotvorné funkcie trávnych porastov a krmných plodín*. Nitra, Banská Bystrica: SPU, VÚTPHP, 2004. s. 214-220. ISBN 80-8069-409-5.
- GRIMM, N. B., GOLUBIEWSKI, N. E., REDMAN, CH. L., WU, J., XUEMEI, B., BRIGGS, J. M. 2008. Global Change and the Ecology of Cities. In *Science*, 2008, č. 319, s. 756-760.
- HAECKEL, E. 1866a. *Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenztheorie. Erster band: Allgemeine anatomie der organismen*. Berlin: Druck und verlag von Georg Reimer, 1866. 574 s.
- HAECKEL, E. 1866b. *Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenztheorie. Zweiter band: Allgemeine entwicklungsgeschichte der organismen*. Berlin: Verlag von Georg Reimer, 1866. 462 s.
- HEJDUK, S., HRABĚ, F. 1999. Vývoj botanické skladby pasterbních porostů vlivem hnojení a způsobu využívání. Sb. referátů z mez. věd. konference Agroregion 99 JČU ZF České Budějovice, 2. – 3.9.1999. s. 199-201.
- HLÁSNÝ, J. 1990. K hodnocení některých vztahů minerálních a dusíkatých látek v krmivech. In *Agrochémia*, 1990, roč. 30, č. 1, s. 28-32.
- HOLÚBEK, R., et al. 2000. *Lúčne a pasienkové rastliny. Rozmanitosť života rastlín 1*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2000. 87 s. ISBN 80-7137-815-1.
- HOLÚBEK, R., et al. 2005. *Pasienkárstvo a trávne porasty*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2005. 142 s. ISBN 80-8069-479-6.
- HOLÚBEK, R., JANČOVIČ, J., et al. 2001. *Lúkarstvo a pasienkarstvo*. Nitra: SPU, 2001. 135 s. ISBN 80-7137-827-5.
- HOLÚBEK, R., JANČOVIČ, J., GREGOROVÁ, H., NOVÁK, J., ĎURKOVÁ, E., VOZÁR, Ľ. 2007. *Krmovinárstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*. Nitra: SPU, 2007. 419 s. ISBN 978-80-8069-911-6.
- HOLÚBEK, R., JANČOVIČ, J., KRAJČOVIČ, V., BEŇUŠKA, V., KNOTEK, S., ŠÚR, D. 1997. *Lúkarstvo a pasienkarstvo*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 1997. 136 s. ISBN 80-7137-382-6.
- HOLÚBEK, I., KUZMA, F. 2009. *Ekonomika a manažment pestovateľských systémov trávnych porastov v Slovenskej republike*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2009. 59 s. ISBN 978-80-552-0205-1.
- HOLZMUELLER, E.J., SHIBU, J. 2012. Response of the invasive grass Imperata cylindrica to disturbance in the Southeastern forests, USA. In *Forests*, 2012, č. 3, s. 853-863.
- HRABĚ, F. et al. [s.a.]. *Vše pro trávy a jetelovino trávy*. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan – Hanácká reklamní, [s.a.]. 126 s. ISBN 80-903275-5-9.
- HRABĚ, F. et al. 2003. *Trávy a trávniky – co o nich ještě nevíte*. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan – Hanácká reklamní, 2003. 158 s. ISBN 80-903275-0-8.
- HRABĚ, F. et al. 2004. *Trávy a jetelino trávy v zemědělské praxi*. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2004. 121 s. ISBN 80-903275-1-6.
- HRIC, P., JANČOVIČ, J., KOVÁR, P., VOZÁR, Ľ. 2015. Účinok rôznych foriem hnojív na trávnik a na vybrané rastovo-produkčné ukazovatele. In *Aktuální témata v pícninářství a*

- trávníkářství*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2015, s. 43-48. ISBN 978-80-213-2611-8.
- HRIC, P., JANČOVIČ, J., KOVÁR, P., VOZÁR, Ľ. 2016. Dynamika obsahu asimilačných pigmentov trávnik hnojeného rôznymi formami hnojív. In *Agrochémia*, 2016, roč. 20, č. 1, s. 3-7.
- HRIC, P. 2017. *Vplyv rôznych foriem hnojív a mykoríznych prípravkov na výživu trávnik*: Vedecká monografia. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2017. 86 s. ISBN 978-80-552-1626-3.
- HRIC, P., JANČOVIČ, J., KOVÁR, P., VOZÁR, Ľ. 2017. Dynamics of the nitrogen content in aboveground phytomass on the turf after fertilization of different forms of fertilizers. In *Journal of Central European Agriculture*, 2017, roč. 18, č. 2, s. 515-528. ISSN 1332-9049.
- HRONEC, O. et al. 2001. *Ekologické základy poľnohospodárskej výroby I*. Nitra: SPU Nitra, 2001. 169 s. ISBN 80-7137-956-5.
- HRONEC, O. et al. 2006. Environmentálne aspekty poľnohospodárskych technológií. Nitra: Slovenská technická univerzita, 2006. 170 s. ISBN 80-8069-694-2.
- HUDEKOVÁ, Z. 2005. *Problematika zelene a jej normatívy v mestských sídlach*. Bratislava: [s.n.], 2005. 10 s.
- CHUDÍK, M. et al. 1988. *Metodické zásady pre vypracovanie územných generelov zelene sídelných útvarov*. Bratislava: Vydavateľstvo URBION, 1988. 50 s.
- JAĎUĐOVÁ, J., KANIANSKA, R., KIZEKOVÁ, M., MAKOVNÍKOVÁ, J. 2016. Evaluation of habitat provision on the basis of Carabidae diversity in Slovak permanent grasslands. In *Journal IOP conference series [elektronický zdroj]: Earth and environmental science (EES): world multidisciplinary Earth sciences symposium (WMESS 2016)*, 5-9 September 2016, Prague - Bristol: IOP publishing, 2016. roč. 44, s. 1-5. ISSN 1755-1307.
- JAĎUĐOVÁ, J., KANIANSKA, R., KIZEKOVÁ, M., MAKOVNÍKOVÁ, J. 2017. Habitat provision ecosystem service evaluation of extensive production system. In *Acta Universitatis Matthiae Belii: séria Environmentálne manažérstvo*. Banská Bystrica: FPV UMB, 2017, roč. 19, č. 1, s. 37-41. ISSN 1338-449X.
- JANČOVIČ, J. 1997. *Ekológia trávnych porastov*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 1997. 80 s. ISBN 80-7137-399-0.
- JANČOVIČ, J. 1999. *Vybrané biologické, produkčné a kvalitatívne charakteristiky trávnych porastov zväzu Cynosurion ovplyvnené hnojením*: vedecká monografia. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 1999. 93 s. ISBN 80-7137-601-9.
- JANČOVIČ, J. 2006. *Ekológia trávnych porastov*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2006. 83 s. ISBN 80-8069-650-0.
- JANČOVIČ, J., ĎURKOVÁ, E., VOZÁR, Ľ. 2006. *Trávne porasty a poľné krmoviny*. Nitra: SPU, 2006. 128 s. ISBN 80-8069-640-3.
- JENDRIŠÁKOVÁ, S., MICHALEC, M. 2009. *Udržateľné obhospodarovanie trvalých trávnych porastov*. Banská Bystrica: Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2009. 150 s. ISBN 978-80-89417-12-4.
- JOSHI M.K., MOHANTY P. 2004. Chlorophyll a Fluorescence as a Probe of Heavy Metal Ion Toxicity in Plants. In: *Papageorgiou G.C., Govindjee (eds) Chlorophyll a Fluorescence. Advances in Photosynthesis and Respiration*. Dordrecht: Springer, roč. 19, s. 637-661.
- JURKO, A. 1990. *Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie*. Bratislava: Príroda, 1990. 195 s.
- KAVKA, B., ŠINDELÁŘOVÁ, J. 1978. Funkce zeleně ve volné krajině, v zemědělské krajině a ve městech. In KAVKA, B., ŠINDELÁŘOVÁ, M. (eds): *Funkce zeleně v životním prostředí*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978. s. 67-83.

- KIZEKOVÁ, M., BRITAŇÁK, N., ČUNDERLÍK, J., HANZES, Ľ., MARTINCOVÁ, J., POLLÁK, Š. 2011. Praktický príklad ako založiť druhovo pestrý trávnik. In *Trávniky v meniacich sa podmienkach klímy: zborník zo seminára*. Nitra: SPU, 2011. s. 7-10.
- KIZEKOVÁ, M., ČUNDERLÍK, J., DUGÁTOVÁ, Z., MAKOVNÍKOVÁ, J., KANIANSKA, R., JAĎUĐOVÁ, J., JANČOVÁ, Ľ., PÁLKA, P. 2016. *Agroekosystémové služby a súčasný stav trávnych porastov v Slovenskej republike*. Banská Bystrica, Bratislava, Banská Bystrica: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2016. 118 s. ISBN 978-80-89800-09-4.
- KLAAS T. NOORDHUIS. 2001. *Encyklopedie zahradních rostlin*. Dobřešovice: Rebo Productions, 2001. 320 s. ISBN 80-7234-181-2.
- KLAPP, E. 1971. *Wiesen und Weiden*. 4. vyd. Berlin, Hamburg: [s.l.], 1971. 620 s.
- KLINDA, J. 1999. *Environmentalistika a právo I. Krátky slovník environmentalistiky a environmentálneho práva*. Bratislava: MŽP SR, 1999. 1248 s.
- KLINDA, J. 2000. *Terminologický slovník environmentalistiky*. Bratislava: MŽP SR, 2000. 764 s. ISBN 80-88833-22-1.
- KLINDA, J., LIESKOVSKÁ, Z. 2011. *Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2010*. Bratislava, Banská Bystrica: MŽP SR, SAŽP, 2011. 192 s. ISBN 978-80-89503-19-3.
- KNOTEK, S. et al. 1996. *Príručka krmovínara*. Banská Bystrica, Bratislava: Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Slovenská poľnohospodárska a potravinárska komora, 1996. 258 s.
- KOČÍK, K. 1998a. Alternatívne poľnohospodárstvo, pozitívny prístup vo využívaní a obhospodarovaní krajiny. In: *Životné prostredie*, 1998. roč. 35, č. 5. s. 15-19.
- KOČÍK, K. 1998b. *Agroekológia*. Zvolen: Technická univerzita. 167 s. ISBN 80-228-0665-X.
- KOVÁČ, K. et. al. 2003. *Všeobecná rastlinná výroba*. Nitra: SPU Nitra, 2003. 335 s. ISBN 80-8069-136-3.
- KOVÁČ, K. 2006. Obrábanie pôdy. In HRONEC, O., KOVÁČ, K., HRIČOVSKÝ, I. (eds): *Environmentálne aspekty poľnohospodárskych technológií*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja, Katedra environmentálneho manažmentu, 2006. 170 s. ISBN 80-80-69-694.2.
- KOVÁR, P., GREGOROVÁ, H. 2009. Dopad vodného stresu na obsah asimilačných pigmentov trávnikovných druhov tráv pestovaných v bezzávlahových podmienkach. In *Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2009: sborník příspěvků, Praha-Ruzyně, 4.- 5. 3. 2009*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2009. s. 99-104. ISBN 978-80-87011-91-1.
- KOVÁR, P., VOZÁR, Ľ., HRIC, P., JANČOVIČ, J. 2017. The influence of various dose of nitrogen on botanical composition of turfs on the basis of drought-tolerant fescues cultivated under conditions without irrigation. In *Journal of Central European Agriculture*, 2017, roč. 18, č. 2, s. 494-514. ISSN 1332-9049.
- KRAHULEC, F., BLAŽKOVÁ, D., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, M., ŠTURZA, J., PECHÁČKOVÁ, S., FABŠIČOVÁ, M. 1996. *Louky Krkonoš : Rostliná společenstva a jejich dynamika*. Sb. věd. prac. z KRMAP, 1996. č. 33. s. 78-92.
- KRAJČOVIČ, V. et al. 1968. *Krmovínárstvo*. Bratislava: Príroda, 1968. 561 s.
- KRAJČOVIČ, V., ONDRÁŠEK, Ľ. 2007. Štruktúra, vlastnosti a funkcie trávnej mačiny v horských poloprárodných a prírodných ekosystémoch I. In *Ekológia trávneho porastu VII*. Banská Bystrica: SCPV-VÚTPHP. 2007, s. 20-35. ISBN 978-80-88872-69-6.

- KRAJČOVIČOVÁ, D. 2003. *Zakladanie a údržba zelene*. Nitra: SPU v Nitre, 2003. 89 s. ISBN 80-8069-255-6.
- KRÁLOVEC, J. 1991. Hlavní zásady vápnění luk a pastvin. In VANĚK, V. et al. (eds): *Vápnění zemědělských půd*. Praha: MZe ČR, 1991. s. 67-70.
- KREBS, CH. J. 1972. *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance*. New York: Harper & Row. 1972. 694 s.
- LACKO-BARTOŠOVÁ, M. et al. 2005. *Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo*. Nitra: SPU. 2005. 575 s. ISBN 80-8069-556-3.
- LAVERGNE, S., MOLOFSKY, J. 2004. Reed Canary Grass (*Phalaris arundinacea*) as a biological model in the study of plant invasions. In *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2004, č. 23, s. 415-429.
- LEYHE, U. 2004. *Trávy, traviny a kapradiny*. Dobřešovice: Rebo Productions, 2004. 95 s. ISBN 80-7234-320-3.
- LICHNER, S., KLESNIL, A., HALVA, E. 1983. *Krmovinárstvo*. Bratislava: Príroda, 1983. 550 s.
- MAKOVNÍKOVÁ, J., PÁLKA, B., ŠIRÁŇ, M., KANIANSKA, R., KIZEKOVÁ, M., JAĎUĐOVÁ, J. 2017a. *Modelovanie a hodnotenie agroekosystémových služieb*. Banská Bystrica, Bratislava, Banská Bystrica: Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2017. 150 s. ISBN 978-80-557-1242-0.
- MAKOVNÍKOVÁ, J., PÁLKA, B., ŠIRÁŇ, M., KANIANSKA, R., KIZEKOVÁ, M. 2017b. *Potenciál agroekosystémových služieb orných pôd*. Bratislava, Banská Bystrica, Banská Bystrica: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, 2017. 110 s. ISBN 978-80-8163-021-7.
- MARINELLI, J. 2006. *Rastlina*. Bratislava: Ikar, a. s., 2006. 512 s. ISBN 80-551-1221-5.
- MARTÍNEK, J. 2003. Bylinné lemy a květnaté trávníky v zahradní a krajinářské tvorbě. In LEPIČOVÁ, J. (ed.) : *TRÁVNÍKY 2003: ročenka českého trávníkářství*. Hrdějovice, Brno: Agentura Bonus, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. s. 9-12. ISBN 80-902690-8-7.
- MAY, J. H. et al. 2003. *Nutrient Management for Lawn Service Companies*. [s.l.] : [s.n.], 2003. 154 s.
- MÁRTONFI, P. 2006. *Systematika cievnatých rastlín*. Košice: UPJŠ, 2006. 220 s. ISBN 80-7097-628-4.
- MILENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. *Ecosystem and Human Well-being. Synthesis*. Washington DC.: Island Press, 155 s. ISBN 1-59726-040-1.
- MRKVIČKA, J., VESELÁ, M. 2001. Vliv různých forem hnojení na botanické složení a výnosový potenciál travních porostů. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. Zemědělské informace, č. 12, 2001. 26 s. ISBN 80-7271-0.
- MŽP SR. 2002. *Štandardy minimálnej vybavenosti obcí: metodická príručka pre obstarávateľov územnoplánovacej dokumentácie*. Bratislava: MŽP SR, 2002. 83 s.
- NAŠINEC, I., ČERNOCH, V., HRABĚ, F. 2003. Kategorie trávníků a skladby trávníkových směsí. In HRABĚ, F. et al. (eds): *Trávy a trávníky co o nich ještě nevíte*. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan – Hanácká reklamní, 2003. s. 43-51.
- NAVEH, Z., LIEBERMAN, A. 1993. *Landscape Ecology: Theory and Application*. New York: Springer – Verlag, 1993. 360 s.

- NÁTR, Ľ. 2005. *Rozvoj trvale neudržiteľný*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum, 2005. 102 s. ISBN 80-246-0987-8.
- NIEMELÄ, J., SAARELA, S. R., SÖDERMAN, T., KOPPEROINEN, L., YLI-PELKONEN, V., VÄRE, S., KOTZE, D., J. 2010. Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green spaces: a Finland case study. In *Biodiversity and Conservation*, 2010, č. 19, s. 3225-3543.
- NOVÁK, J. 2008. *Pasienky, lúky a trávniky*. Prievidza: Patria I. spol. s.r.o., 2008. 708 s. ISBN 978-80-85674-23-1.
- NOVÁK, J. 2009. *Trávne porasty po odlesnení a samozalesnení*. Brno: Tribun EU s.r.o., 2009. 165 s. ISBN 978-80-7399-898-1.
- NOVÁKOVÁ, A. 2004. *Okrasné trávy*. Praha: Grada Publishing, 2004. 98 s. ISBN 80-247-0820-5.
- ODUM, E.P. 1977. *Základy ekologie* (preklad z amerického originálu *Fundamentals of ecology*, 3. vyd.). Praha: Academia, 1977. 736 s.
- ONDŘEJ, J. 1993. *Trávniky kolem nás*. Praha: FUTURA, 1993. 130 s.
- ONDŘEJ, J. 1997. *Trávnik základ zahrady*, Praha: Grada Publishing, 1997. 115 s. ISBN 80-7169-478-9.
- ONDŘEJ, J., OPATRŇÁ, M., ROB, P. 1998. *Trávniky a okrasné trávy*. Praha: Brio, 1998. 128 s. ISBN 80-902209-5-9.
- OPATRŇÁ, M., SOUČKOVÁ, M. 2003. *Pěstujeme okrasné trávy*. Praha: Nakladatelství Brázda, s.r.o., 2003. 176 s. ISBN 80-209-0318-6.
- OTEVŘEL, R., STRAKA, J., PŘYBIL, M. 2006. *Trávniky*. Brno: ERA group., 2006. 112 s. ISBN 80-7366-043-1.
- PETRÍK, Ľ. 1997. *Význam a využitie zelene v tvorbe krajiny*. Bratislava: Príroda, 1997. 143 s.
- POUŠ, R., HLÁSNY, T. 2006. *Banská Bystrica – rezervné plochy a ich potenciál pre verejnú zeleň*. Banská Bystrica: Zephyros – agentúra pre geovedy a vzdelávanie, 2006. 128 s. ISBN 80-89183-22-0.
- REHÁČKOVÁ, T. 2002. Funkčnosť mestskej vegetácie a možnosti jej hodnotenia na základe druhového zloženia dendroflóry. In *Acta Envir. Univ. Comenianae*, 2002, Suppl., s. 197-209.
- REHÁČKOVÁ, T., PAUDITŠOVÁ, E. 2006. *Vegetácia v urbánnom prostredí*. Bratislava: Vydavateľstvo Cicero s.r.o., 2006. 132 s. ISBN 80-969614-1-1.
- REID, W. V. et al. 2005. *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington: World Resources Institute, 2005. 138 s.
- RICKLEFS, R., E. 1973. *Ecology*. London: Nelson, 1973. 861 s.
- RUŽIČKOVÁ, H., KALIVODA, H. 2007. *Kvetnaté lúky prírodné bohatstvo Slovenska*. Bratislava: VEDA Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 2007. 133 s. ISBN 978-80-224-0953-7.
- RYCHNOVSKÁ, M., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E., ÚLEHLOVÁ, B., PELIKÁN, J. 1985. *Ekologie lúčných porastů*. Praha: Academia, 1985, 291 s.
- SABO P., TURISOVÁ I., UHLIAROVÁ E., ŠVIDROŇ I. 2011. Ekologická integrita ekosystémov a krajiny na vybraných spustnutých pôdach a zalesnených plochách. s. 186-215. In Midriak R. et al., *Spustnuté pôdy a pustnutie krajiny Slovenska*. Banská Bystrica: Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, 2011. 401 s. ISBN 978-80-557-0110-3.
- SLÁVIKOVÁ, J. 1986. *Ekologie rostlin*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 366 s.
- STANERS, D., BOURDEAU, P. 1995. *Europe's Environment*. Copenhagen: European Environment Agency, 1995. 676 s.

- STRAKA, J. 2003. Tráva, travina, trávník. In HRABĚ, F. et al. (eds): *Trávy a trávníky co o nich ještě nevíte*. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan – Hanácká reklamní, 2003. s. 7-14. ISBN 80-903275-0-8.
- STRAKA, J., STRAKOVÁ, M. 2003. Zkušenosti s půdními kondicionéry při zatravnění svahů na externích stanovištích. In LEPIČOVÁ, J. (ed.): *TRÁVNÍKY 2003: ročenka českého trávníkářství*. Hrdějovice, Brno: Agentura Bonus, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. s. 16-21. ISBN 80-902690-8-7.
- STRAŠIL, Z. 2009. *Základy pěstování a možnosti využití ozdobnice (Miscanthus)*. Metodika pro praxi. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2009. 48 s. ISBN 978-80-7427-006-2.
- STN 83 7015 *Technológia vegetačných úprav v krajine. Práca s pôdou.*
- STN 83 7016 *Technológia vegetačných úprav v krajine. Rastliny a ich výsadba.*
- STN 83 7017 *Technológia vegetačných úprav v krajine. Trávníky a ich zakladanie.*
- STN 83 7018 *Technológia vegetačných úprav v krajine. Technicko-biologické spôsoby stabilizácie terénu. Stabilizácia výsevom, výsadbami, konštrukciami zo živých a neživých materiálov a stavebných prvkov, kombinovanými konštrukciami.*
- STN 83 7019 *Technológia vegetačných úprav v krajine. Rozvojová a udržiavacia starostlivosť o vegetačné plochy.*
- SUPUKA, J. 1987. *Normatívy zelene a oceňovanie stromov v sídlach*. Bratislava: Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 1978. 179 s. ISBN 80-224-0128-5.
- SUPUKA, J. 2000. *Ekológia urbanizovaného prostredia*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra tvorby krajiny, 2000. 223 s. ISBN 80-228-0964-0.
- SUPUKA, J. 2002. Regulatívy plošného zastúpenia vegetačných štruktúr v mestských sídlach. In *Acta Envir. Univ. Comeniana*, 2002, roč. 10, s. 189-195.
- SUPUKA, J. et al. 1991. *Ekologické princípy tvorby a ochrany zelene*. Bratislava: Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 1991. 307 s. ISBN 80-224-0128-5.
- SUPUKA, J. et al. 1995. *Ekológia urbanizovaného prostredia : Učebné texty*. Zvolen: TU Zvolen, 1995. 204 s.
- SUPUKA, J. et al. 2000. *Ekológia urbanizovaného prostredia*. Zvolen: TU vo Zvolene, 2000. 223 s.
- SUPUKA, J., SCHLAMPOVÁ, T., JANČURA, P. 1999. *Krajinárska tvorba: Vysokoškolské učebné texty*. Zvolen: Technická univerzita, 1999. 211 s. ISBN 80-228-0879-2.
- SVOBODOVÁ, M. 1998. *Trávníky*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 1998. 81 s.
- SVOBODOVÁ, M. 2004. *Trávník*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 91 s. ISBN 80-247-0917-1.
- ŠEVČÍKOVÁ, M. 1999. Využití okrasných travin v sadovnictví. In LEPIČOVÁ, J. (ed.): *TRÁVNÍKY 99 : ročenka českého trávníkářství*, Hrdějovice: Agentura Bonus, 1999. s. 35-37. ISBN 80-902690-0-1.
- ŠEVČÍKOVÁ, M. 2005. Které vlastnosti okrasných vytrvalých druhů travin nás zajímají? In HRABĚ, F. et al. (eds): *Trávníkářská ročenka 2005*. [s.l.]: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2005. s. 35-43.
- ŠIMEK, P. 2002. Náklady na údržbu trávníků v systémech zeleně sídel. In LEPIČOVÁ, J. (ed.): *TRÁVNÍKY 2002: ročenka českého trávníkářství*. Hrdějovice, Praha: Agentura Bonus, VÚRV Praha, 2002. s. 25-32. ISBN 80-902690-6-0.
- ŠIMEK, P. 2003. Význam trávníků z hlediska ekonomiky údržby zeleně sídel. In LEPIČOVÁ, J. (ed.): *TRÁVNÍKY 2003: ročenka českého trávníkářství*. Hrdějovice, Brno: Agentura Bonus, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. s. 36-42. ISBN 80-902690-8-7.
- ŠPALDON, E. et al. 1982. *Rostlinná výroba*. Bratislava: Příroda, 1982. 627 s.

- ŠTEFL, L., ŠIMEK, P. 2014. Trávníky a stabilita ploch městské zeleně. In *TRÁVNÍKY 2014*. 1. vyd. Hrdějovice: Ing. Jana Lepičová - Agentura BONUS, 2014, s. 11-15. ISBN 978-80-86802-19-0.
- ŠTEFL, L., ŠIMEK, P. 2015. Indikátory skladby a prostorové struktury systému městské zeleně. In *Acta Universitatis Matthiae Belii*: série Environmentálne manažérstvo. Banská Bystrica: FPV UMB, 2015, roč. 17, č. 2, s. 6-13.
- ŠUDÝ, M., PIATRIK, M., TOMAŠKIN, J., DRIMAL, M. 2010. *Voda, ovzdušie, pôda a technológie ich ochrany*: Vysokoškolská učebnica. Banská Bystrica: FPV UMB, 2010. 260 s. ISBN 978-80-557-0023-6.
- TECHER, D., MARTINEZ-CHOIS, C., LAVAL-GILLY, P. et al. 2012. Assessment of *Miscanthus x giganteus* for rhizoremediation of long term PAH contaminated soils. *Appl. Soil Ecol.*, 62, s. 42-49.
- TOMAŠKIN, J. 2002a. *Možnosti pestovania tráv ako okrasných kultúr*: Záverečná správa. Banská Bystrica: Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2002, 45 s.
- TOMAŠKIN, J. 2002b. *Overenie nových trávnikových odrôd tráv pre okrasné, športové a technické účely*: Záverečná správa. Banská Bystrica: Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2002, 35 s.
- TOMAŠKIN, J. 2007. Ekologické a environmentálne funkcie trávnych ekosystémov. In *Acta Universitatis Matthiae Belii*: série Environmentálne manažérstvo. Banská Bystrica: FPV, UMB, 2007, roč. 9, č. 1, s. 120-128. ISBN 978-80-8083-577-4.
- TOMAŠKIN, J., ČUNDERLÍK, J. 2002. *Produkcia trávnikov pre technické účely a výrobu dreva*: Záverečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 2002. 16 s.
- TOMAŠKIN, J., ČUNDERLÍK, J. 2006. Hodnotenie sortimentu okrasných druhov tráv a ich esteticko-krajinotvorné funkcie v urbánnej krajine. In *Podtatranské pažite*. Nitra: SPU, 2006. s. 192-197. ISBN 80-8069-721-3.
- TOMAŠKIN, J., GREGOROVÁ, H. 2004. Využitie okrasných tráv v záhradnej a krajinárskej tvorbe. In *Produkčné, ekologické a krajinotvorné funkcie trávnych porastov a krmných plodín*. Nitra, Banská Bystrica: SPU, Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2004. s. 231-236. ISBN 80-8069-409-5.
- TOMAŠKIN, J., TOMAŠKINOVÁ, J. 2011a. Hodnotenie sortimentu okrasných druhov tráv, ich sociálne, ekologické a environmentálne funkcie a využitie v urbánnej krajine. In *Acta Universitatis Matthiae Belii*: série Environmentálne manažérstvo. Banská Bystrica: FPV UMB, 2011, roč. 13, s. 10-18. ISSN 1338-449X.
- TOMAŠKIN, J., TOMAŠKINOVÁ, J. 2011b. Význam a hodnotenie ekologických, environmentálnych a sociálnych funkcií verejnej zelene v urbánnej krajine a manažment jej údržby. In *Acta Universitatis Matthiae Belii*: série Environmentálne manažérstvo. Banská Bystrica: FPV UMB, 2011, roč. 13, č. 2, s. 58-70. ISSN 1338-449X.
- TOMAŠKIN, J., TOMAŠKINOVÁ, J. 2012a. The ecological and environmental functions of grass ecosystems and their importance in the elimination of degradation processes in agricultural landscape. In *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 2012, roč. 7, č. 4, s. 71-78. ISSN 1842-4090, online: 1844-489X.
- TOMAŠKIN, J., TOMAŠKINOVÁ, J. 2012b. *Ekologické, environmentálne a sociálne funkcie verejnej zelene v urbánnej krajine*: Vedecká monografia. Banská Bystrica: FPV UMB, 2012. 93 s. ISBN 978-80-557-0468-5.
- TOMAŠKIN, J., TOMAŠKINOVÁ, J. 2017. Vplyv vybraných abiotických environmentálnych stresorov na obsah a fluorescenciu chlorofylu kríženca *Miscanthus x giganteus*. In Hnilička, F. (ed.): *Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2017*. Praha, Zvolen: Česká zemědělská univerzita v Praze, Ústav ekologie lesa Slovenskej akadémie vied, 2017, s. 90-94. ISBN 978-80-213-2767-2, ISBN 978-80-89408-27-6.

- TOMAŠKINOVÁ, J., TOMAŠKIN, J. 2017. Účinky kyslých depozícií na pôdnu respiráciu kríženca *Miscanthus x giganteus*. In Hnilička, F. (ed.): *Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2017*. Praha, Zvolen: Česká zemědělská univerzita v Praze, Ústav ekologie lesa Slovenskej akadémie vied, 2017, s. 95-98. ISBN 978-80-213-2767-2, ISBN 978-80-89408-27-6.
- TOWNSEND, C., R., BEGON, M., HARPER, J. 2010. *Základy ekologie* (preklad z anglického originálu *Essentials of Ecology*). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 505 s. ISBN 978-80-244-2478-1.
- TURISOVÁ, I., HLADKÁ, D., SABO, P., MARTINCOVÁ, E., UHLIAROVÁ, E. 2010. Kúpeľný park mesta Piešťany a jeho mikroklimatická funkcia. In JUHÁSOVÁ, G. et al. (eds): *Dreviny vo verejnej zeleni: zborník z konferencie s medzinárodnou účasťou*. Nitra: SPU v Nitre, 2010. s. 234-241.
- ULRICH, R. S., SIMONS, R. F., LOSITO, B. D., FIORITO, E., MILES, M. A., ZELSON, M. 1991. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. In *Journal of Environmental Psychology*, 1991, č. 11, s. 201-230.
- VANĚK, V. 1997. Poklad zahradní architektury. In *Dům a zahrada*, 1997, č. 1, s. 32-35.
- VELICH, J. 1996. *Praktické lukařství*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR v Praze, 1996. 57 s.
- VOLOŠČUK, I., TOMAŠKIN, J., TOMAŠKINOVÁ, J., BAČKOR, P. 2011. *Ekológia suchozemského prostredia: Vysokoškolská učebnica*. Banská Bystrica: FPV UMB, 2011. 366 s. ISBN 978-80-557-0253-7.
- VOZÁR, L. 2009. *Možnosti využitia prerušovanej výživy dusíkom v mätonohovo-hrebienkovom trávnom poraste: Vedecká monografia*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2009. 84 s. ISBN 978-80-552-0211-2.
- VRANKOVÁ, O. et al. 2004. *Návrh územného plánu hlavného mesta SR Bratislavy*, dep. Magistrát hl. mesta SR Bratislavy.
- VÚVA Brno. 1983. *Zásady a pravidla plánovania*. Časť 3.6, Zeleň. Bratislava: URBION, 1983. s. 64-101.
- WANAT, N., AUSTURUY, A., JOUSSEIN, E. et al. 2013. Potential of *Miscanthus x giganteus* grown on highly contaminated technosols. *J. Geochem. Explor.*, 126-127, s. 78-84.
- WOHLSCHLAGER, J. 1984. *Rasen und Blumenwiese*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1984. 156 s. ISBN 0-80001-6251-2.
- Zákon č. 417/2003 Z. z. zo 17. 9. 2003, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. O územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a zákon NR SR č. 222/1996 Z. z. o organizácii miestnej štátnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- ZELENÝ, V. 2005. *Rostliny Středozeří*. Praha: ACADEMIA, 2005. 401 s. ISBN 80-200-1224-9.
- ZUREK G, RYBKA K, POGRZEBA M, KRZYŻAK J, PROKOPIUK K. 2014. Chlorophyll a Fluorescence in Evaluation of the Effect of Heavy Metal Soil Contamination on Perennial Grasses. *PLoS ONE*, roč. 9, č. 3, s. 1-10.

Register

A

agrocenózy	18, 19, 21
agroekológia	7
agroekosystém	7 – 13, 25 – 27, 56, 57, 63
<i>Agrostis gigantea</i>	45
<i>Agrostis stolonifera</i>	36, 102
<i>Agrostis tenuis</i>	47, 102, 103
<i>Alopecurus pratensis</i>	36, 40, 41
<i>Armeria maritima</i>	127, 134, 135
<i>Arrhenatherum elatius</i>	36, 41, 42, 131
<i>Arundo donax</i>	115, 132, 133, 135, 136

B

baktérie - hrčkotvorné	50, 51, 53
bezkolenec belasý	31, 122, 123, 131
bezkolenec trst'ovníkovitý	122, 131
biodiverzita	10 – 13, 21, 26, 27, 57, 60, 63, 67, 141, 143
biomasa	7, 9, 12, 21, 24, 25, 28, 29, 34 – 36, 64, 67, 68, 71, 75, 76, 108, 141
<i>Bouteloua gracilis</i>	116, 132 – 136
<i>Briza maxima</i>	111, 131 – 135
<i>Briza minor</i>	112, 132 – 135
buriny	7, 11, 12, 19, 27, 58, 61, 62, 68 – 70, 77, 93, 101, 103, 105, 107 – 110
byliny	14, 15, 20, 26 – 28, 34, 35, 53, 54, 61, 69, 79, 83, 84, 96, 100 – 102

C

caespestetchnika	107, 109
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	116
<i>Calamagrostis brachytricha</i>	116, 132, 133, 135
<i>Carex</i>	54, 128, 131, 136
<i>Carex grayi</i>	128, 134 – 136
<i>Carex muskingumensis</i>	128, 134 – 136
<i>Cortaderia selloana</i>	116, 117, 131 – 133, 135, 136
<i>Cynosurus cristatus</i>	46, 102, 103

Č

čel'ad' lipnicovité	28, 101, 132, 133, 143
---------------------	------------------------

D

<i>Dactylis glomerata</i>	36, 39
<i>Deschampsia caespitosa</i>	102, 103, 117, 131 – 133, 135, 136
diverzita	10 – 13, 15, 20, 21, 26 – 28, 35, 57, 59, 60, 62, 63, 67 – 69, 81, 92, 141, 143
draslík	50, 55, 66, 68, 69, 108

dusík	20, 26, 29, 30, 35, 37, 39, 40, 49 – 57, 63 – 65, 67 – 69, 74, 108
Ď	
ďatelina hybridná	50
ďatelina lúčna	35, 40, 50, 51 – 53, 61, 69, 79
ďatelina plazivá	35, 37, 50 – 53, 56, 69, 70, 79
ďatelinoviny	19, 20, 28, 29, 37, 41, 50 – 53, 64, 65, 67 – 69, 79
E	
ekologická stabilita	10 – 12, 15, 17, 57, 60, 87, 89, 92, 141, 143
ekológia	4, 6, 7, 12, 107
ekosystém	6 – 12, 15, 17, 18 – 28, 34, 48, 53, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 67, 85 – 88, 143
ekosystémové služby	63, 87, 88
<i>Eragrostis tef</i>	112, 132 – 135
erózia - pôdy	10, 21, 26, 30, 32, 72, 86, 88
erózia - veterná	21, 59, 98
erózia - vodná	21, 59, 63, 97, 98
F	
faktory - abiotické	8, 11, 13, 22, 25, 56, 97, 115
faktory - biotické	8, 13, 22, 24, 25, 56, 97
<i>Festuca arundinacea</i>	36, 42, 43, 46, 102
<i>Festuca gautieri</i>	118, 132 – 136, 138
<i>Festuca ovina</i>	102, 103
<i>Festuca pallens</i>	117, 118, 132 – 139
<i>Festuca pratensis</i>	36, 38, 39, 46
<i>Festuca rubra</i>	36, 43, 102
fosfor	21, 50, 55, 65 – 69, 108
funkcia - asanačná	86, 141
funkcia - autoregulačná	21, 60, 99
funkcia - biocenologická	60, 99
funkcia - ekologická	12, 20, 21, 28, 86, 87, 92
funkcia - ekostabilizačná	60, 99
funkcia - environmentálna	12, 28, 92, 115
funkcia - estetická	12, 13, 20, 21, 57, 61, 68, 86 – 88, 92 – 94, 97 – 100, 115, 135, 140 – 143
funkcia - fytoterapeutická	60, 99
funkcia - hospodárska	21, 62, 87, 99
funkcia - hydrologická	59, 99
funkcia - izolačná	86
funkcia - klimatická	59, 86, 99, 100
funkcia - krajinotvorná	13, 18, 20, 57, 61, 68, 86, 98 – 100, 140 – 142
funkcia - kultúrna	62, 98, 99
funkcia - melioračná	86, 93
funkcia - mimoprodukčná	12, 17, 26, 28, 58, 62, 68
funkcia - ochranná	86, 87
funkcia - poznávací	87
funkcia - pôdoochranná	59, 86, 98, 99, 100, 141

funkcia - produkčná	7, 12, 18 – 20, 28, 56, 57, 86, 141
funkcia - protierózna	21, 59, 68, 79, 99, 141
funkcia - psychologická	86
funkcia - regulačná	86, 87
funkcia - rekreačná	18, 20, 21, 61, 87, 92, 93, 98, 141
funkcia - renaturalizačná	86, 87
funkcia - sociálna	12, 62, 86, 87, 99
funkcia - športová	99
funkcia - športovo-rekreačná	12, 61, 92, 98 – 100, 141
funkcia - vedecko-výchovná	62, 99
funkcia - vodohospodárska	21, 59, 68, 86, 98 – 100, 141
funkcia - zdravotno-hygienická	12, 58, 86, 92, 97, 99, 100, 141
fytomasa	8, 10, 12, 13, 16, 20, 22 – 25, 36, 56 – 58, 67, 70, 71, 74, 77 – 79, 96, 108

G

<i>Glyceria maxima</i>	119, 131 – 136
grama štíhla	116

H

<i>Hakonechloa macra</i>	119, 132, 133, 135, 136
<i>Helictotrichon sempervirens</i>	119, 132 – 136, 138
herbicídy	70, 109
hnojenie	20, 23, 27, 35, 39, 40, 42, 43, 45, 47, 49, 50, 57, 58, 62 – 69, 74, 77, 94, 100, 103, 104, 107 – 109
hnojivá	7, 10, 49, 58, 63 – 65, 67, 69, 76, 80, 104, 109
hnojivá - animálne	66, 67
hnojivá - draselné	66
hnojivá - dusíkaté	64, 65
hnojivá - organické	69, 104
hnojovica	20, 67, 69
<i>Hordeum jubatum</i>	112, 113, 131 - 135
dobytok	7, 15, 16, 28, 41, 46, 48, 49, 54 – 56, 66, 67, 71 – 73, 77, 80
hrebienka obyčajná	31, 46, 69, 102, 103
humus	21, 22, 25, 29, 51, 53, 55, 59, 63, 98, 108
hybrid	46
hybrid - medzirodový	46
hybrid - rodový	46, 80
hydroosev	104, 105

Ch

<i>Chasmanthium latifolium</i>	120, 132, 133, 135, 136, 138
<i>Chionochloa conspicua</i>	120, 132, 133, 135, 136, 138
chlpaňa snežná	129
choroby	12, 58, 60, 88, 101, 105, 107 – 109, 143
chrastnica trst'ovníkovitá	124, 125

I

<i>Imperata cylindrica</i>	120, 132, 133, 135, 136, 143
imperáta valcovitá	120

J

jačmeň hrivnatý	111 – 113, 131
jazyček	32, 34
<i>Juncus inflexus</i>	128, 134 – 136

K

kavyľ obrovský	126
kavyľ vláskovitý	31, 126, 131
klas	33, 114, 116, 124, 125, 134
klások	33, 111 – 114, 119 – 123, 126, 128
klíma	8, 9, 12, 13, 21 – 23, 41, 45, 55, 58 – 60, 64, 71, 74, 85, 86, 100, 108, 116, 141
<i>Koeleria glauca</i>	120, 121, 131 – 133, 135, 136, 138
kontaminácia	115
konzervovanie	13, 23, 51, 57, 65, 70, 71, 77, 78
konzumenti	8, 9, 13, 24, 25, 57
koreň	9, 10, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 34 – 36, 39 – 41, 43, 45, 46, 50, 51, 53, 59, 61, 64, 71, 76, 93, 97, 98, 103, 108, 117
kortadéria pampová	116, 117, 131
kosba	18, 23, 24, 26, 37, 40, 42, 45, 55, 58, 59, 65 – 67, 74, 76, 77, 80, 102, 103
kostrava červená	31, 32, 36, 43, 69, 102
kostrava lúčna	31, 36, 38, 39
kostrava ovčia	30, 31, 102, 103
kostrava sivá	117, 118, 131
kostrava trst'ovníkovitá	31, 36, 42, 43, 102
kostrava zväzkovitá	118, 131
košarovanie	45, 66, 69, 81
krajina	7, 9 – 12, 15, 17, 19, 21, 27, 57 – 62, 77, 83, 86, 87, 91, 92, 97, 98, 100, 136, 140, 141, 143
krajina - lesná	11, 83
krajina - poľnohospodárska	11 – 13, 83, 84
krajina - rekreačná	12, 83, 93
krajina - sídelno-priemyselná	83, 92, 143
krajina - urbánna	12, 21, 36, 83 – 85, 88, 92, 93, 131, 136, 140, 143
krmivo	7, 10, 12, 13, 18, 20, 49, 57, 63, 67, 70, 71, 74, 77, 78, 87, 114
krmovínárstvo	13, 28, 36, 40, 70
krmoviny	7, 13, 21, 27, 28, 37, 50, 63, 77

L

labilita	10 – 12, 68
<i>Lagurus ovatus</i>	113, 131 – 135
leguminózy	20, 28, 35, 50, 68, 69
lesknica kanárska	114
lipnica hájna	102, 103
lipnica lúčna	31, 32, 36, 44, 102
lipnica močiarna	45
lipnica obyčajná	48, 102
lipnica stlačená	102, 103

lipnicovité	28, 101, 128
<i>Lolium multiflorum</i>	36 – 38, 46
<i>Lolium perenne</i>	36 – 38, 102
<i>Lotus corniculatus</i>	50
lucerna siata	50, 51, 53, 80
<i>Luzula nivea</i>	129, 134 – 136
E	
ľadenec rožkatý	50, 80
M	
mačina	21, 22, 24, 28, 29, 31, 32, 34 – 36, 44, 58, 59, 66, 72, 93, 98, 101 – 103, 105 – 109, 118, 141
manažment	7, 67
maštal'ný hnoj	20, 66, 69
mätonoh jednorokný	36, 37
mätonoh mnohokvetý	31, 36 – 38, 46
mätonoh trváci	31, 36 – 38, 102
<i>Medicago sativa</i>	50, 51
mednička brvitá	121
mechanizácia	75, 79
<i>Melica ciliata</i>	121, 132, 133, 135, 136, 138
metlica trsnatá	31, 102, 103, 117, 131
metlina	33, 112, 114, 116, 119 – 121, 124 – 126
milota	112
<i>Miscanthus giganteus</i>	115
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	115, 121, 132, 133, 135, 143
<i>Miscanthus sinensis</i>	115, 121, 122, 131 – 133, 135, 138
močovka	20, 67, 69
mohár taliansky	114
<i>Molinia arundinacea</i>	122, 131 – 133, 135
<i>Molinia caerulea</i>	122, 123, 131 – 133, 135
mulčovanie	70, 77
mykoríza	26, 29
N	
N-látky	50
normatív zelene	83, 88 – 90, 92
O	
odnož	29 – 32, 34, 39, 45, 102
odnož - generatívna	32, 37, 45
odnož - vegetatívna	32
odnožovací uzol	29, 30
odnožovanie	24, 28 – 30, 32, 39, 42, 71, 76, 93, 102, 108, 109, 119
odnožovanie - extravaginálne	29, 30
odnožovanie - intravaginálne	29, 30
odroda	12, 26, 27, 36, 37, 46, 51, 93, 94, 101 – 103, 110, 111, 115, 117, 119, 121, 122

ochrana pôdy	32, 59, 86, 98 – 100, 140
okrasné rastliny	110, 127 – 130, 132, 134
okrasné trávny	12, 22, 36, 83, 92, 110 – 126, 131 – 143
ometlina sivá	120, 121, 131
<i>Onobrychis viciifolia</i>	50, 52, 53
organická hmota	7 – 10, 21, 24, 26, 28, 29, 36, 46, 47 – 49, 53 – 56, 69, 98
orná pôda	8, 11, 13, 17, 21, 24 – 26, 39, 50, 59, 63, 64, 66, 68, 69, 80, 84
osivo	7, 28, 36, 104, 105, 111
ostrevka sadlerova	125, 126
ostrica	54, 128, 131
ostrica Grayova	128
ovce	15 – 17, 48, 49, 66, 71 – 73, 80
ovsík obyčajný	30, 31, 35, 36, 41, 42, 69, 131
ovsíkovec stálezelený	119
ozdobnica cukrokveta	121
ozdobnica čínska	121, 122, 131, 138
ozdobnica obrovská	115
P	
pálka najmenšia	130, 131
pálka širokolistá	129, 130
<i>Panicum capillare</i>	114, 131 – 135
<i>Panicum virgatum</i>	123, 132, 133, 135
pasenie	15, 17, 19, 28, 30, 32, 39, 40, 41, 43, 45, 58, 60, 66, 69, 70 – 74, 76, 77, 80
pasienok	12, 13, 15, 17, 19, 20, 23, 26 – 28, 32, 35, 37, 46, 47, 57, 61, 62, 64 – 66, 69 – 72, 74, 76, 80, 81, 84, 120
pastva	15, 19, 71, 73, 80
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	124, 132, 133, 135, 138
<i>Pennisetum orientale</i>	124, 132, 133, 136
perovec	111
perovec psiarkovitý	124
perovec východný	124
Ph pôdy	17, 38, 69
<i>Phalaris arundinacea</i>	124, 125, 132 – 136, 143
<i>Phalaris canariensis</i>	114, 132 – 135
<i>Phleum pratense</i>	36, 40, 41
<i>Phragmites australis</i>	125, 132 – 136, 143
pleseň snežná	37, 108 – 110
plevica	33
plievočka	33
<i>Poa compressa</i>	102, 103
<i>Poa nemoralis</i>	102, 103
<i>Poa pratensis</i>	36, 44, 102
<i>Poa pulustris</i>	45
<i>Poa trivialis</i>	48
<i>Poaceae</i>	28, 132, 133, 143
poľnohospodárska krajina	11 – 13, 62, 83, 84, 87
poľnohospodárska výroba	8, 12, 63, 79, 101

poľnohospodárstvo	7, 11, 12, 15, 28, 34, 38, 50, 51, 63, 67, 96
porasty	8, 9, 11, 14, 15, 20 – 22, 25, 28, 30 – 32, 35, 37, 39, 40, 43 – 45, 47, 49 – 52, 57 – 60, 62, 64 – 71, 73, 74, 76, 77, 79, 80, 83, 84, 100 – 105, 107 – 109, 112, 120, 121, 125, 131, 132, 134, 143
porasty - poloprírodné	11, 18, 19, 23, 29, 42, 56
porasty - trávne	8, 10 – 13, 15 – 31, 34 – 36, 42, 46, 56, 58 – 74, 76 – 79, 83, 94, 98 – 100, 102, 108, 121, 126
porasty - trvalé	8, 10, 13, 16 – 19, 26, 56, 63, 67
pôda	7, 8, 10, 11, 13, 17, 20 – 26, 28, 29, 31, 32, 35 – 40, 42 – 48, 50 – 56, 58, 59, 63 – 66, 68, 69, 71, 74, 76, 77, 80, 84, 86, 88, 92, 93, 98, 100, 103 – 110, 115, 119, 120, 131, 132
pôdna reakcia	64, 69, 70, 108, 109
poľnohospodársky pôdny fond	13
prísev	37, 79, 80
producenti	7 – 9, 13, 22, 24, 25, 53, 57
produkcia	8, 10 – 13, 15, 16, 20, 25, 26, 28, 36, 38, 41, 43 – 45, 55 – 59, 62, 63, 67, 68, 71, 73, 76, 80, 87, 88, 93, 96, 97, 106, 112, 141
proso prútnaté	123
proso vláskovité	114, 131
psiarka lúčna	31, 35, 36, 40, 41, 69
psinček obrovský	31, 45
psinček obyčajný	102, 103, 131
psinček tenučký	47, 69, 102
psinček výbežkatý	31, 36, 102
R	
rastlinná výroba	12, 13, 28
rastliny	6, 7 – 12, 15, 20, 22 – 24, 26 – 29, 35, 36, 39, 50, 54 – 64, 68, 70, 83, 84, 87, 92, 93, 101, 102, 104, 107, 108, 110, 112, 114 – 116, 121, 127 – 129, 131 – 136
reducenti	9
reťazec - detritový	24
reťazec - parazitický	24
reťazec - pastevno-koristnícky	24
reťazec - rozkladný	24
reznáčka laločnatá	31, 36, 39, 69
rozmnožovanie	24, 60, 115, 132, 134
rozmnožovanie - generatívne	115, 132
rozmnožovanie - vegetatívne	26, 28, 29, 31, 32, 36, 101, 132, 134
S	
sadenie	83, 96, 112
sejačka	79, 104
sejba	37, 104, 111
senáž	13, 65
seno	13, 16, 18, 20, 35, 39, 49, 51, 52, 57, 65, 66, 68, 77, 100
<i>Sesleria sadleriana</i>	125, 126, 132, 133, 135
<i>Setaria italica</i>	114, 132 – 135

siláž	13, 37, 39, 77 – 79
silážovanie	28, 37, 52, 65, 77, 78
sitina sivá	128
smlz trst'ovníkovitý	116
stabilita krajiny	11, 17, 21, 60, 141, 143
steblo	15, 32, 34, 37, 42 – 44, 103, 111, 115 – 117, 119, 121 – 126, 128, 133, 135
steblovka vodná	119, 131
<i>Stipa capillata</i>	126, 131 – 133, 135, 136, 138
<i>Stipa gigantea</i>	126, 132, 133, 135, 136
<i>Stipa parviflora</i>	126, 127, 132, 133, 135
súkvetie	32, 33, 112, 114, 117, 119 – 124, 126, 128, 129, 133 – 135, 141
sušenie	13, 18, 28, 65, 77, 100, 111, 113, 114, 116, 126
Š	
škodcovia	7, 11, 60, 88, 101, 105, 107 – 109, 143
T	
teplota	8, 9, 22, 23, 28, 30, 50, 51, 58, 59, 68, 71, 77, 85 – 87, 97, 108, 112, 116, 119, 121, 127, 129, 131, 132
timotejka lúčna	28, 31, 36, 40, 41, 102
traslica menšia	112
traslica najväčšia	111, 131
traslica prostredná	47, 131
tráva - morfológia	32, 101, 107
trávne porasty - funkcie	4, 12, 13, 18 – 21, 28, 56 – 63, 68
trávne porasty - hnojenie	20, 27, 35, 39, 40, 42, 43, 45, 47, 49, 50, 57, 58, 63 – 69, 74, 76, 77
trávne porasty - využívanie	70 – 77
trávnička prímorská	127
trávník	4, 12, 36, 58, 59, 61, 62, 83 – 110, 136, 139 – 143
trávník - aerifikácia	107, 108
trávník - funkcie	93, 97 – 100, 107, 108, 141, 142
trávník - hnojenie	107, 108
trávník - ihriskový	96, 103
trávník - intenzívny	93, 94, 96, 100, 103, 107, 108
trávník - koberce	92, 105, 106
trávník - kobercový	96, 105
trávník - kompozícia	61, 96, 97, 99, 100
trávník - kosenie	93, 96, 101 – 104, 107, 109
trávník - kvetnatý	93, 94
trávník - obnova	107, 109, 110
trávník - okrasný	93 – 96, 102, 103, 109, 140
trávník - ošetrovanie	94, 107 – 110
trávník - parkový	88, 96, 103
trávník - predpestovaný	105, 106
trávník - rekreačný	93, 94, 96, 102, 103
trávník - renovácia	105, 107, 109, 110
trávník - starostlivosť	94, 103, 107

trávník - valcovanie	107, 108
trávník - vertikutácia	109
trávník - výsev	94, 103 – 106
trávník - zakladanie	92, 96, 102 – 106
trávník - zavlažovanie	93, 107, 108
trávníkárstvo	32, 36, 38, 43, 93, 101, 102
trávníkové druhy	93, 101, 102
trávnny agroekosystém	8, 11 – 13, 25, 26, 56, 57, 63
trávnny bióm	14, 17
trávnny porast	8, 11 – 21, 23 – 32, 34 – 36, 56 – 80
tráv. por. - obhospodarovanie	15, 16, 18, 57, 67, 70, 79, 80
trávy	28 – 34, 36 – 50, 83, 101, 102, 110 - 143
trávy - doplnkové	36, 40, 102
trávy - hustotrsnaté	30, 31, 102
trávy - jednoročné	26, 28, 37, 111 – 114, 131, 132
trávy - krmné	32, 36 – 46
trávy - okrasné	12, 22, 36, 83, 92, 110 – 126, 131 – 143
trávy - riedkotrsnaté	19, 31, 37 – 42, 45, 47, 102, 103, 129
trávy - trsnaté	15, 30, 31, 35, 37 – 42, 45 – 49, 102, 103, 112, 115 – 117, 119, 124, 126, 129, 131, 133, 135
trávy - trvalé	84, 102, 103, 134
trávy - výbežkaté	19, 30, 31, 40, 43, 44, 47, 48, 102, 103, 115, 119 – 121, 133, 135
trávy - základné	36 – 40, 102, 103
<i>Trifolium hybridum</i>	50
<i>Trifolium pratense</i>	50 – 52, 61
<i>Trifolium repens</i>	50 – 52
<i>Trisetum flavescens</i>	36, 42
trojštet žltkastý	31, 36, 42
trst' obyčajná	125
trsteník obyčajný	115
trvalé trávne porasty (TTP)	8, 10, 12, 13, 16 – 19, 22, 25 – 27, 35, 53, 56, 63, 67, 71
<i>Typha latifolia</i>	129, 130, 134, 135
<i>Typha minima</i>	130, 131, 134, 135
U	
uhlík	63, 64
ušká	32
Ú	
úroda	7, 16, 18, 20, 21, 26, 30, 32, 34, 35, 37, 40 – 42, 44 – 47, 51 – 53, 57 – 59, 64 – 68, 71, 74, 76, 77, 115
V	
valcovanie	107, 108
vegetácia	9, 10, 23, 58, 61, 62, 66, 83 – 89, 91, 92, 97, 99, 115, 138, 139, 141, 143
vegetačné úpravy	4, 22, 92, 120, 121, 131, 135 – 138, 143
vičenec vikolistý	50, 52, 53
vidiek	7, 61, 62, 83, 101

výroba	7, 8, 12, 13, 16, 20, 28, 36, 39, 52, 53, 57, 58, 61, 63, 67, 79, 91, 101, 105, 106, 115
výsadba	4, 12, 22, 92, 111, 112, 116, 117, 119, 120, 124, 126, 127, 129, 130, 135, 136, 138, 139, 141, 143

Z

zaburinenosť	62, 69, 93, 103, 104, 110
zajačka vajcovitá	111, 113, 131
zamatovka zajačia	113
zber	16, 21, 26, 37, 39, 57, 59, 65, 70, 74 – 77, 105
zeleň	4, 83 – 93, 97, 99, 115, 119, 135 – 137, 140, 143
zeleň - funkcie	85 – 87, 92
zeleň - mobilná	115, 119, 135 – 137
zeleň - normatívy	88 – 92
zeleň - sídelná	83, 85, 86, 88, 93
zeleň - súkromná	83, 85, 140
zeleň - verejná	83, 85, 89 – 92, 140
zeleň - vyhradená	85, 140
zrno	7, 26, 28, 29, 32
zvieratá	6, 12, 13, 52 – 54, 57, 61 – 66, 69 – 74, 76, 79
zvieratá - hospodárske	4, 7, 8, 12, 13, 15 – 17, 19, 58, 60, 62, 67, 70, 71, 77, 80
zvieratá - chov	7, 8, 15, 62, 63, 67, 71
zvieratá - koncentrácia	72, 80

Ž

živočíšna výroba	12, 20, 63
životné prostredie	6, 7, 8, 12, 18, 20, 23, 26, 58, 60, 61, 62, 83, 86, 88, 92, 96 – 98, 104, 143

Názov: Ekológia trávnych porastov
Autori: doc. Ing. Ján Tomaškin, PhD.
RNDr. Judita Tomaškinová, PhD.
Náklad: 100 ks
Rozsah: 165 strán, 10,81 AH
Vydanie: prvé
Formát: [CD-ROOM] , A4
Vydavateľ: Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici
Miesto vydania: Banská Bystrica
Rok vydania: 2017

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť reprodukováaná a/alebo distribuovaná v akejkoľvek forme a akýmkoľvek prostriedkami či uchovávaná v databáze alebo systéme vyhľadávania bez predchádzajúceho písomného súhlasu vydavateľa a autorov.

Za jazykovú úpravu a odbornú stránku textu zodpovedajú autori.

ISBN 978-80-557-0675-7

EAN 9788055706757