

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a rostlinné produkce



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Význam a metody sečení travníků

Bakalářská práce

Jaroslava Josková

Veřejná správa v zemědělství, rozvoji venkova a krajiny

Vedoucí práce: Ing. Zuzana Hrevušová, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "**Význam a metody sečení trávníků**" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25. 4. 2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí práce Ing. Zuzaně Hrevušové, Ph.D. za odborné vedení, cenné připomínky, trpělivost, čas a ochotu, kterou mi věnovala při psaní mé bakalářské práce.

Význam a metody sečení trávníků

Souhrn

Cílem práce bylo vytvořit ucelenou literární rešerši na téma účinků sečení na intenzivní a extenzivní trávniky. Dalším cílem bylo posouzení různých způsobů sečení trávníků a jejich vliv na estetiku porostu, environmentální význam a ekonomiku pěstování.

Trávniky jsou speciálně vybudovaná rostlinná společenstva, s převahou omezeného počtu hustě osázených trav a bylin. Jsou nenahraditelným prvkem krajinářské architektury, obohacují a zkrášlují venkovní prostředí. Jejich význam je však mnohem širší než jen dekorativní, pozitivně ovlivňují půdu i ovzduší, slouží jako biotop pro mnoho druhů rostlin a živočichů a v neposlední řadě slouží k relaxaci lidí.

S trávniky je však spojena i větší či menší míra ošetření. Důležitou součástí péče o trávniky je sečení, přispívá k udržení zdravého a hezkého vzhledu trávníků. Na výšce a četnosti sečení může záviset úspěch nebo neúspěch v pěstování trávníků. Například pro okrasné trávniky je vysoce kvalitní sečení zásadní. Nízko sečené trávniky ale vyžadují dostatečnou péči, což představuje environmentální a ekonomické náklady. V posledních desetiletích se stále více lidí zajímá o ekologické aspekty péče o trávniky. Rostoucí povědomí o škodlivých účincích chemických hnojiv a pesticidů vede k hledání přírodních (nebo organických) alternativ, větší důraz se klade také na podporu biodiverzity. Cílem je vytvořit ekologicky rozmanitý trávník, který bude vypadat zeleně a zdravě bez intenzivního ošetření.

Celkově lze říct, že péče o trávniky se vyvíjí směrem k ekologicky šetrnějším a udržitelnějším praktikám, které zohledňují potřeby rostlin, životního prostředí a klimatické změny. Je nezbytné najít rovnováhu mezi estetikou a ekologií, aby bylo možné využívat trávniky a zároveň minimalizovat dopady na životní prostředí.

Klíčová slova: defoliace, frekvence sečení, výška sečení, sekačky, mulčování, ošetřování trávníků, městská zeleň

The importance and methods of mowing lawns

Summary

The aim of this thesis was to create wholesome literary research on the effects of mowing on intensive and extensive lawns. A further aim was to evaluate different methods of lawn mowing and their effects on the aesthetics of the area, ecological meaning and economic cultivation.

Lawns are specially designed plant communities with the predominance of a limited number of densely planted grasses and herbs. They are an irreplaceable element of landscape architecture. They enrich and beautify the outdoor area. However, their importance goes far beyond the purely decorative. They have a positive influence on the soil and the air, serve as a habitat for many plant and animal species and, finally, provide people with a place to relax.

However, lawns also require varying levels of maintenance. An important part of lawn care is mowing, which helps to keep the lawn looking healthy and beautiful. Success or failure in growing the lawn can depend on the height and frequency of mowing. For example, for ornamental lawns, high-quality mowing is essential. But low-cut lawns require sufficient care, which has ecological and economic costs. In recent decades, more and more people have become interested in the ecological aspects of lawn care. Increased awareness of the harmful effects of chemical fertilizers and pesticides is leading to the search for natural (or organic) alternatives, and there is also a greater emphasis on promoting biodiversity. The goal is to create an ecologically diverse lawn that appears healthy and green even without extensive care.

Overall, lawn care is evolving towards more environmentally friendly and sustainable practices that consider the needs of plants, the environment, and climate change. It is important to find a balance between aesthetics and ecology in order to utilize lawns while minimizing the impact on the environment.

Keywords: defoliation, mowing frequency, cutting height, lawn mowers, mulching, lawn care, urban greenery

Obsah

1 Úvod.....	7
2 Cíl práce.....	8
3 Literární rešerše.....	9
3.1 Význam a funkce trávníků	9
3.2 Péče o trávníky	10
3.2.1 Intenzivní péče o trávníky.....	10
3.2.2 Extenzivní péče o trávníky	13
3.3 Sečení trávníků	14
3.3.1 Reakce rostlin na sečení	14
3.3.2 Reakce trávníků na sečení	15
3.3.3 Frekvence sečení.....	16
3.3.4 Výška sečení.....	17
3.3.5 Závlaha	18
3.3.6 Sekačky na trávníky.....	19
3.3.6.1 Dělení podle žacího ústrojí	20
3.3.6.2 Dělení podle druhu pohonu.....	21
3.3.6.3 Robotické sekačky.....	24
3.4 Mulčování.....	25
3.5 Budoucnost trávníků, jak je známe?	27
4 Závěr	29
5 Literatura.....	30

1 Úvod

Dnes většina lidí žije ve městech, kde jsou trávníky běžným typem zeleně, se kterým se v každodenním životě setkáváme a který vyhledáváme. Jako symbol prosperity a úspěchu se zelený trávník stal žádoucím po celém světě, bez ohledu na klima nebo geografickou zónu. Trávníky poskytují mnoho pozitivních funkcí, ale možná nejdůležitější pozitivní ekosystémovou službou jsou estetické a rekreační výhody.

Klíčovým faktorem pro udržení zdraví a krásy trávníků je jejich údržba. Kromě ekologických přínosů může intenzivní péče, kterou trávníky vyžadují, negativně ovlivnit městské a příměstské ekosystémy. Typická péče o trávníky spočívá v sečení, zavlažování a aplikaci chemikálií a má ekologické a sociální důsledky. Podle Soldat et al. (2020) určuje požadavky na sečení využití trávníků, druhy trav, kulturní postupy (např. zavlažování a hnojení), klima a typ půdy. Klima a půda jsou neměnné, řádný výběr druhů a minimální pěstitelské postupy jsou nejúčinnějšími prostředky, které mají vliv na četnost sečení.

Péče o trávníky má různé dopady na biologickou diverzitu, může ovlivnit druhovou rozmanitost a složení společenstev rostlin, včel, motýlů a bezobratlých.

Intenzivní postupy hospodaření používané na trávnících, zvýšily povědomí o jejich možném negativním dopadu na životní prostředí. Moderní přístup k údržbě trávníků se snaží minimalizovat použití chemikálií a vody a místo toho se zaměřuje na přirozené metody péče. Aby se zastavil úbytek biologické rozmanitosti a degradace ekosystémových služeb, je třeba dosáhnout udržitelnějších přístupů hospodaření ve prospěch přírodního prostředí i kulturní krajiny.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo vytvořit ucelenou literární rešerši na téma účinků sečení na intenzivní a extenzivní trávníky. Dalším cílem bylo posouzení různých způsobů sečení trávníků a jejich vliv na estetiku porostu, environmentální význam a ekonomiku pěstování.

3 Literární rešerše

3.1 Význam a funkce trávníků

Trávník je označení pro plochu porostlou trávou, která slouží k neprodukčním účelům. Lze jej definovat jako porost složený z nízkých druhů trav, které vytváří hustý půdní pokryv, který snese provoz a je sečen (Barnes 2022). Jeho funkcí je nepočítaně.

Kvalitně udržovaný trávník přispívá k celkovému vzhledu prostoru, proto je pro vytváření příjemného vizuálního dojmu používán v zahradách, parcích a veřejných prostranstvích. Jak uvádí Beard & Green (1994), trávniky zlepšují duševní zdraví s pozitivním terapeutickým dopadem na sociální harmonii a stabilitu, zlepšují produktivitu práce a celkově přináší lepší kvalitu života, zejména v hustě obydlených městských oblastech. Podle Hugie et al. (2012) poskytují konvenční trávniky funkční a esteticky příjemné prostředí, pokud jsou intenzivně ošetřované. Avšak s tím, jak se dostupné přírodní zdroje stávají omezenějšími a obavy veřejnosti z ekologických účinků hospodaření s městskými trávniky sílí, je stále důležitější hledat alternativní možnosti postupů ošetřování. Mezi výhody trávníků lze řadit i rekreační aspekt, neboť nabízí dostupný prostor pro venkovní sport a volnočasové aktivity, a zároveň jedinečný „polštář“ proti úrazům v případě pádu (Beard & Green 1994).

Trávniky, o které pečujeme, pozitivně ovlivňují vodní režim v půdě a následně v celé krajině a snižují chemickou zátěž. Travní porosty mají významný vliv na koloběh uhlíku v půdě, jsou nástrojem na zlepšení např. struktury půdy, významně podporují biodiverzitu půdy a pestrost krajiny (Hedblom et al. 2017). Hovoří-li se o výhodách, nelze opomenout ani vynikající kontrolu eroze půdy a stabilizaci prachových částic, čímž je chráněn životně důležitý půdní zdroj, dále lepší doplňování podzemních vod, kvalitní ochranu podzemních vod a také ochranu před povodněmi (Beard & Green 1994). Trávniky fungují jako filtr, který zachycuje nečistoty z ovzduší, dokáží ovlivnit mikroklima v okolí tím, že snižují teplotu povrchu. Při horkém počasí absorbují sluneční energii a tlumí odraz tepla, což přispívá ke snižování teploty vzduchu. Parky a zelené plochy pomáhají zmírňovat efekt tepelného ostrova ve městě a v létě snižovat spotřebu energie na chlazení budov (Gago et al. 2013). Vyvažují tak hlavní příčiny efektu tepelných ostrovů jako jsou rozvoj měst, úbytek zeleně a stavební materiály, které místo, aby teplo odrážely, tak jej spíše pohlcují a následně vyzařují, čímž okolní teplotu zvyšují (Lehmann 2021). O'Malley et al. (2015) doporučují začlenění stromů, keřů a trávníků do městského plánování, jako strategii pro zmírňování městských tepelných ostrovů a zlepšení komfortu v městském prostředí.

Význam městské zeleně pro lidské zdraví, dobré životní podmínky a biologickou rozmanitost je zřejmý. Je velkou výzvou zajistit dostatek dobře fungujících zelených ploch v oblastech s rostoucí zástavbou (Haaland et al. 2015). Očekává se, že budoucí růst populace bude provázet zvyšování teploty ve městech, což vystaví obyvatele měst riziku negativních zdravotních účinků extrémních veder. Vzhledem k tomu, že stále více lidí žije v městských oblastech, potřeba vytvářet a zlepšovat zelené plochy kolem a uvnitř měst je stále větší (Lehmann 2021). Zvyšující se teploty a riziko vln veder v městských oblastech představují vážný problém v oblasti veřejného zdraví. Ukázalo se, že stín stromů je důležitý pro snížení teplot, avšak teploty jsou nižší i na nezastíněných zelených stanovištích, což poukazuje na skutečnost, že roli může hrát i ochlazování odpařováním ze zelených ploch (Bowler et al. 2010).

Myšlenka, že interakce s přírodou může mít pozitivní účinky na zdraví a pohodu je poměrně dobře podložena. Důkazy zahrnují studie o venkovních aktivitách, terapeutickém využití přírody a pohledu na přírodu (Grinde & Patil 2009).

3.2 Péče o trávníky

Péče o trávníky se v průběhu času vyvíjela, a to především díky změnám způsobu, jakým lidé trávníky vnímají a využívají, stejně jako díky pokroku v technologii a ekologickém uvědomění. Praxe sečení, jak ji známe, je stará méně než 200 let (Munshaw 2013). Trávníky byly původně součástí zahrad aristokracie a byly udržovány ručně. Hladké, anglické trávníky byly symbolem bohatství a společenského postavení. V průběhu času se trávníky staly častějšími i mezi běžnými lidmi, což vedlo k rozvoji mechanizovaných sekaček na trávu (Svobodová & Cagaš 2003). U nás nastal skutečný rozvoj „trávníkové“ kultury až po roce 1990 (Hrabě et al. 2009).

Dnes většina lidí v západním světě považuje trávníky za přirozený, a dokonce povinný prvek městské krajiny (Ignatieva et al. 2015). V posledních desetiletích se stále více lidí zajímá o ekologické aspekty péče o trávníky. Trávníky jsou kritizovány za využívání zdrojů (vody, hnojiv apod.) a také za nedostatek biologické rozmanitosti (Barnes 2022). Snahy o nižší používání chemických hnojiv a pesticidů jsou častější. Rostoucí povědomí o jejich škodlivých účincích (a v poslední době i stále vyšší ceny) vede k hledání přírodních nebo organických alternativ.

Známe intenzivně obhospodařované trávníky (často sečené nakrátko), které lze označit jako konvenční, a trávníky podobné lučním porostům. Tyto mají blíže přirozeným travním porostům v tom smyslu, že jsou méně často sečené a obsahují větší počet druhů (Ignatieva et al. 2015). Extrémní povětrnostní podmínky, jako jsou dlouhodobé sucho a přívalové deště, kladou na péči o trávníky nové výzvy. Změny v městských trávnících mohou zvýšit sociální a ekologické vedlejší přínosy, třeba přechod od konvenčních trávníků k trávníkům „low input“ (tedy trávníky s nižší mírou ošetřování), nebo zavedení kvetoucích bylin, které mohou poskytnout zdroj potravy včelám. Pokud je plocha trávníků nevyužitá, nebo nákladná na údržbu, může být tradiční trávník například nahrazen alternativním typem vegetace jako jsou dešťové zahrady (zahrada s retenční nádrží k zadržování dešťové vody) (Barnes 2022). Ve městech bez vegetace steče až 60 % dešťové vody po povrchu. V oblastech s propustným povrchem, jako je trávník, je to pouze 5-15 %, zatímco zbytek se odpařuje nebo vsákne do půdy a poskytuje důležitou půdní vlhkost pro stromy a další vegetaci (Ignatieva et al. 2015).

3.2.1 Intenzivní péče o trávníky

Intenzivní péče o trávník vyžaduje pravidelnou údržbu a pozornost upřenou k detailům, aby se dosáhlo zdravého a krásného trávníku. Do pravidelné údržby patří intenzivní sečení, čímž se rozumí buď nízká výška seče nebo vysoká frekvence sečení (Watson et al. 2020). Hustota porostu a barva jsou dvě hlavní složky vizuálního hodnocení kvality trávníků (Liu & Huang 2003). Intenzivní péče je rozšířená po celém světě a zahrnuje několik důležitých kroků, které pomáhají udržet trávník zdravý, hustý a krásný.

Prvním z nich je **sečení**. Je vhodné dodržovat doporučenou výšku sečení pro daný typ trav a pravidelnost sečení podle rychlosti růstu. Sečení je primární činnost při údržbě trávníků,

kteřá ovlivňuje jejich vzhled a výskyt chorob. Zároveň je to také nejstarší způsob kontroly vysemenění plevelů (Hrabě et al. 2009).

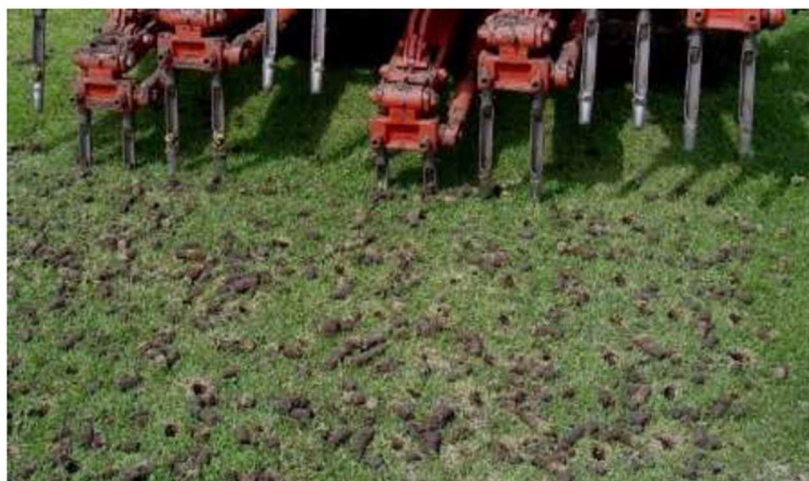
Dalším je pak pravidelné **zavlařování**, jež je nezbytné zejména v období sucha. Hluboké zavlařování umožní kořenům trav růst hlouběji do půdy. Dostatek vody, ať už z deřřových srážek nebo zavlařování, je nezbytný pro růst a přežití trávnicků (Soldat et al. 2020).

Klíčové pro zdravý růst trávnicků je teřž **hnojení**, jež má vliv nejen na vývoj a vitalitu, ale teřž na jejich dekorativní roli (Pirchio et al. 2018a; Kulik et al. 2022). Vhodný druh hnojiva a pravidelnost aplikace závisí na konkrétních potřebách trávnicku a jeho druhu. Správné použití hnojiva může zvýšit kvalitu trávnicků a růst rostlin, a tím i snížit odpařování vody z půdy (Goss 2017), podporuje odnořování a konkurenční sílu trav, čímž se zvyšuje odolnost trávnickového porostu proti prúniku plevelů (původně nevysetých druhů) (Kovár et al. 2017). Výsledky naznačují, že hnojené trávnicky si mohou udržovat přijatelnou kvalitu s nižším zavlařováním než trávnicky nehnojené (Goss 2017). Pokud jde o aplikaci hnojiv, Trudgill et al. (2010) nedoporučují aplikaci jarní, neboť činí trávnick náchylnější k odumírání v období sucha. Naproti tomu podzimní aplikace může pomoci k opětovnému růstu, pokud je půda dostatečně vlhká. To však vede ke zvýšeným ztrátám vyplavováním dusičnanů v zimě.

Výskyt plevelů, mechů a houbových chorob sniřžuje v různé míře funkční schopnost, příp. užitnou hodnotu trávnicků (ČSN 83 9051). **Odstraňování plevelů** lze provádět pravidelným vytrháváním, které přichází v úvahu pouze na malých plochách, nebo aplikací herbicidů, určených k potlačení růstu plevelů. Za plevel je považována jakákoliv rostlina, kterou si pěstitel ve svém trávnicku nepřeje. **Odstranění mechu** je nutné, aby nedusil trávnick. Mechy, které se velmi často v trávnicích vyskytují, vytlačují trávy a znehodnocují travní porost z hlediska užitkového i estetického (Hrabě et al. 2009). Ke zvýšení podílu mechu v trávnicích může přispět jejich příliš nízké sečení (vyholování, skalpování), nadměrná vlhkost, stálé zastínění, nedostatek živin v půdě a velmi nízké pH půdy. Výskyt mechů můžeme omezit především odstraněním či omezením uvedených rizikových faktorů (Svobodová & Cagaš 2013).

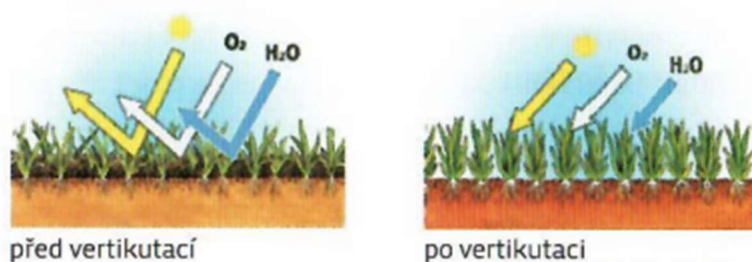
V rámci péče o trávnicky je důležitá i pravidelná kontrola trávnicků na přítomnost škůdců nebo nemocí. Uvědomíme-li si, že při péči o trávnicky nejde jen o správné postupy, ale také o platy dělníků, provoz zařízení a pohonné hmoty, náklady na materiál a pořízení techniky zjistíme, že vhodná péče o trávnicky může mít značné ekonomické dopady a představovat významné veřejné výdaje (Watson et al. 2020).

Jaké jsou další vhodné způsoby péče, či ošetření trávnickové plochy, lze ukázat na následujících případech nakládání s travními porosty. Například intenzivní využívání travních porostů, zatížení technikou používanou k ošetřování trávnicků a zhutňovací účinek závlahy a srážek, jsou příčinou nadměrného zhutnění kořenové vrstvy půdy. V důsledku toho se zhorřšuje vzdušný režim půdy, sniřžuje se propustnost vody, a to vede ke zhorřšení vstřebávání živin (Kulik et al. 2022). Vhodným ošetřením je pak **aerifikace**, což je mechanické ošetření trávnickové plochy zasahující do podpovrchové drnové a zejména vegetační vrstvy s cílem úpravy fyzikálních vlastností zhutnělé půdy pro zlepřšení vzdušného a vlhkostního režimu (Hrabě et al. 2009). Při tomto procesu se plnými nebo dutými hroty vytvářejí otvory v půdě (Powell 2000), jak je uvedeno na obrázku 1. Rozestup otvorů je nutno přizpůsobit stupni zhutnění a je vhodné do nich zapravit písek, který zaručuje provzduřnění půdy. Provzduřňování pomáhá zlepřsit dýchání kořenů trav, odtok vody a absorpci živin. Je jednou z nejpřínosnějších metod, které lze použít (Kopp & Johnson 2011).



Obrázek 1 Aerifikace (Kulik et al. 2022)

Mezi další způsoby péče patří **vertikutace**. Jedná se o mělké prořezávání a pročesávání nadzemní drnové části. Je to proces, při kterém se odstraňuje plst', což je hustá, špatně propustná, vrstva živých a odumřelých stonků, kořenů, oddenků a listů rostlin, která se tvoří mezi vrstvou zelené vegetace a povrchem půdy (Nouri Roudsari et al. 2008). Tato metoda pomáhá provzdušnit povrchové vegetační části drnové vrstvy, snížit množství stařiny v nadzemní vrstvě, zvýšit cirkulaci vzduchu, rychlost průsaku vody a živin do vegetační vrstvy, zvýšit přívod světla k odnožovací vrstvě, podpořit růst kořenů a omezit růst plevelných druhů s přízemní růžicí (Hrabě et al. 2009) jak je uvedeno na obrázku 2. Provádí se pomocí speciálních nástrojů (např. vertikutáčnické hrábě), nebo strojů (elektrické nebo benzínové vertikutátory). Jak uvádí ČSN 83 9051, odstranění zplstnatělé vrstvy z trávníku svislým prořezáváním, se provádí na začátku vegetačního období nebo v jeho průběhu po posečení trávníku na výšku 2 cm. V případě potřeby se vertikutace provádí i opakovaně. Uvolněná plst' se musí z trávníku odstranit. Jednou z metod prevence plsti je zvýšení mikrobiální aktivity v půdě a regulace aplikace dusíkatých hnojiv (Nouri Roudsari et al. 2008).



Obrázek 2 Trávník před o po vertikutaci (Hrabě et al. 2009)

Jak uvádí Watson et al. (2020) rostoucí množství poznatků ukazuje ekologické a environmentální dopady intenzivní péče o městské trávníky. Ekologický dopad postupů péče o trávníky, nejen ve městech, se v posledních desetiletích stal hlavním problémem (Hugie et al. 2012). Zvyšující se požadavky na přírodní zdroje (vodu, půdu a energii) vyvolané hospodářským rozvojem a růstem populace spolu s požadavky na větší ochranu životního prostředí vytvářejí konflikty. Klíčem k budoucímu udržitelnému hospodaření s trávníky bude zvýšení efektivity využívání zdrojů, snížení nákladů na správu a minimalizace dopadu na

životní prostředí (Strandberg et al. 2012). Zmíníme-li například vodu, tak podle některých zpráv může zavlažování tvořit polovinu vody spotřebované v teplejších obdobích. Tváří v tvář rostoucí populaci a narůstajícím dopadům změny klimatu je důležité se více zajímat o to, jak je voda využívána (Mercer 2022). Také hnojiva a další chemické látky mohou zhoršit kvalitu vody a kontaminovat podzemní vody (Lerman et al. 2018). Dle Munshaw (2013) místo častého hnojení dostává přednost mulčování, což je výborný postup jak z hlediska životního prostředí, tak z pohledu finanční náročnosti.

3.2.2 Extenzivní péče o trávníky

Extenzivní péče tzv. „low-input“ je naopak přístup k péči o trávníky, který je méně náročný a vyžaduje méně údržby než intenzivní péče. Tento způsob je zaměřen na zachování přirozenějšího vzhledu trávníků. Jedná se o travnaté plochy podobné louce, s žádnými vstupy, pouze 2-3 seče za rok, nebo trávníky s minimálními vstupy ve formě hnojení, zavlažování, užití herbicidů a malou frekvencí sečení (Svobodová & Cagaš 2013; Barnes et al. 2020). Trávník může zahrnovat různé vrstevné druhy trav, přirozené linie a pestřejší vegetaci, ve které může být i plevel.

Ještě před několika lety byly pod pojmem low-input chápány extenzivní trávníky s minimálním nebo žádným ošetřováním. V současné době však můžeme snížit náklady na ošetřování u všech kategorií trávníků, zařazením vyšlechtěných odrůd nových trávníkových druhů nebo jiným, vhodnějším složením trávníkové směsi (Hrabě et al. 2009). Výběrem pomalu rostoucích trav lze například snížit požadavky na sečení po celou dobu životnosti trávníků (Law et al. 2016).

Vstupy tvoří při nedostatku vody a stoupajících cenách energií podstatnou část nákladů na udržování vzhledu trávníků (Hrabě et al. 2009), proto může být extenzivní trávník vhodným způsobem, jak řešit nedostatek vody a environmentální problémy způsobené velkým suchem (Jung & Chung 2024). Kromě nízkých vstupů mohou extenzivní trávníky přispět i ke zlepšení biologické rozmanitosti. Nový přístup s poklesem používání herbicidů a využití vícedruhových směsí trávníků spolu s jinými travami nebo dokonce kvetoucími bylinami, může podpořit zvýšenou biologickou rozmanitost flóry a fauny (Barnes et al. 2020). Podle Trudgill et al. (2010) lze trávníky považovat za fyzicky odolné, a to i bez speciální péče.

Tradiční trávníky poskytují funkční a esteticky příjemnou krajinu, pokud jsou jim poskytnuty adekvátní vstupy zdrojů, avšak s tím, jak se dostupné přírodní zdroje stávají omezenějšími a obavy veřejnosti z ekologických účinků hospodaření s městskými trávníky sílí, je stále důležitější hledat alternativní možnosti. Low-input trávníky, které vyžadují méně péče, by mohly být náhradou za intenzivně ošetřované trávníky (Hugie et al. 2012). Extenzivní trávníky ale neznamená neudržované. Mohou poskytovat podobnou estetiku a funkčnost jako jiné trávníkové systémy. Zajistit požadovanou kvalitu i při nízkých nákladech, je jedním z cílů péče o trávníky (Knot et al. 2017).

Například Braun et al. (2023) ukazují, že správné hospodaření s taxony jemnolisté kostřavy vedlo k vytvoření vysoce kvalitního porostu se sníženými vstupy hnojiv, herbicidů a práce ve srovnání s tradičními trávníkovými druhy, jako je *Poa pratensis* a *Lolium perenne*. Tato zjištění dále zdůrazňují důležitost správného výběru druhů a odrůd na základě místních podmínek, očekávání a plánovaných strategií hospodaření.

3.3 Sečení trávníků

Sečení je základním ošetřením při hospodaření s trávnikem (Howieson & Christians 2001). Jeho cílem je dle Svobodové & Cagaše (2013) zachovat požadovanou jednotnou výšku trávníků po celé ploše. Pro jeho vzhled je hladký povrch důležitý. Požadavky na sečení určují používané trávnické druhy, vstupy jako třeba zavlažování nebo hnojení, podnebí a typ půdy (Soldat et al. 2020). Téměř všechny trávnické se pravidelně sečou z estetických důvodů (Munshaw 2013).

Praxí při obhospodařování trávníků, sahající přinejmenším do 30. let 20. století, bylo doporučeno nastavit sečení tak, že se při jednom sečení odstraní maximálně 1/3 listu. Pravidlo 1/3 se používá k zabránění skalpování a snížení fyziologického stresu rostlin z nadměrného odstranění listového materiálu (Grossi et al. 2016).

Sečení zůstává jedním z energeticky nejnáročnějších kultivačních postupů při údržbě trávníků. Výběr trávnických druhů je důležitým faktorem při snaze o snížení frekvence sečení. To platí zejména v případě, že je četnost sečení založena na rychlosti růstu, jak je tomu u pravidla jedné třetiny (Law et al. 2016). Volba rychlosti růstu je důležitá jak pro zakládání ploch s nízkou údržbou, kde je žádoucí omezené sečení, tak pro plochy s vysokým provozem, kde je žádoucí rychlá obnova. Tuto informaci ale pěstitelé často nemají k dispozici. Jak uvádí Hrabě et al. (2009), při rozhodování o výšce a četnosti sečení rozhoduje stáří trávniku, tolerance jednotlivých druhů na výšku sečení, druh a kategorie trávniku (předpěstovaný nebo setý, zatěžovaný nebo rekreační či okrasný, krajinný aj.).

Cílem sečení je nepoškodit odnožovací zónu, zajistit dostatečnou asimilační plochu, podpořit lepší zakořenění a omezit rozvoj plevelů (Hrabě et al. 2009). Sečení je potřeba provádět, když je trávník suchý, posečená mokrá biomasa může podle Trenholm et al. (2022) ucpat sekačku. Ačkoli trávnické mohou mít pozitivní účinky na životní prostředí, celkový účinek může být negován častým používáním sekaček poháněných fosilními palivy (Ignatieva et al. 2015).

3.3.1 Reakce rostlin na sečení

Sečení je pro trávnické stres. Odstranění velké části listu je destruktivní proces, který zvyšuje možnost napadení rostliny patogeny a omezuje schopnost rostlin produkovat sacharidy, které jsou nezbytné pro růst a vývoj (Howieson & Christians 2001). Rostliny reagují zvýšením hustoty výhonků. Listy se tvoří blízko u země a u některých druhů se může, v reakci na sečení, zvýšit produkce výběžků a oddenků (Grossi et al. 2016). Jak uvádí Zhao et al. (2022), listy jsou hlavním orgánem fotosyntézy, vývoj listů je tedy zvláště důležitý jak pro opětovný růst, tak pro akumulaci sušiny rostlin.

Podle Law et al. (2016) se pomalu rostoucí druhy mohou po sečení pomaleji zotavovat. Cílem sečení trávníků je především podpora odnožování – tj. vegetativní rozmnožování trav, které je spjato s tvorbou nových dceřiných výhonků zvyšujících hustotu a pokryvnost. V případě nedodržení zásad je sečení pro trávnické stresovým faktorem, který významně ovlivňuje fyziologii rostlin a rychlost znovuobrustání (Hrabě et al. 2009). Když je u trávniku odstraněna více než polovina rostliny najednou, trpí úbytkem listové tkáně, která zachycuje sluneční světlo a vytváří sacharidy potřebné k opětovnému růstu kořenů. Může také dojít

k zastavení růstu kořenů (Munshaw 2013; Law et al. 2016). Jones et al. (2017) zjistili, že tepelný stres po sečení významně potlačil růst rostlin. Po každé seči se také zvyšují nároky porostu na potřebu vody a živin (Vrbová et al. 2019).

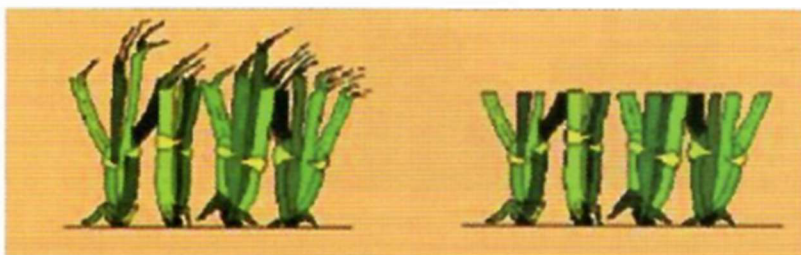
Intenzivně zatěžované a nízko sečené trávníky jsou vystaveny řadě stresových vlivů. Následkem často bývá zvýšená náchylnost vůči houbovým chorobám, snížená intenzita odnožování, postupné řídnutí, výskyt plevelů a snižování kvalitativních parametrů trávníků (Hrabě et al. 2009). Jak uvádí Vrbová et al. (2019), k tvorbě četných sešlapaných míst, které bez dosevu obrostou jen obtížně, přispívá nízké sečení.

3.3.2 Reakce trávníků na sečení

Trávníky reagují na sečení různým způsobem. Správné postupy sečení spolu s hnojením a zavlažováním mohou do značné míry rozhodnout o úspěchu nebo neúspěchu trávníků. Dle Trenholm et al. (2022) lze zvýšit hustotu trávníků a podpořit hluboký růst kořenů správnou výškou sečení. Obojí vede k silnějším trávníkům, které jsou konkurenceschopnější vůči plevelům a lépe odolávají environmentálním stresům, jako je například sucho. Také uvádí, že účinky skalpování nebo odstranění příliš velkého množství výhonků najednou mohou způsobit dlouhodobé poškození trávníků. To může způsobit, že trávníky budou náchylné k dalším stresovým faktorům, jako je hmyz, choroby, sucho a horko. Trávníky mohou být také poškozeny, pokud jsou sečeny v poledne, kdy je teplota vysoká a půda suchá. Vhodnější je sečení brzy ráno, nebo pozdě odpoledne. V období velkého horka a/nebo sucha pomáhá zvýšit výšku sečení a sekat méně často (Powell 2000).

Sečení má vliv i na botanické složení trávníků. Dle výzkumu Knot et al. (2017) se vlivem ošetření trávníků sečením například snížilo zastoupení trav, a naopak stouplu u jetelovin pro variantu s odstraněnou posečenou travou. V případě návratu posečené hmoty (mulčování), byl proces opačný, zastoupení jetelovin výrazně pokleslo. Přechod od sečení trávníků každých několik týdnů na sečení pouze jednou nebo dvakrát za sezónu má podle Wintergerst et al. (2021) za následek již po šesti letech nárůst počtu rostlinných druhů o 30 % a druhová skladba se posouvá od běžných druhů trávníků odolných vůči sečení k typickým lučním druhům. V některých případech se po 25 letech snížené četnosti sečení rozmanitost rostlin zvýšila o 15 až 62 %. Munshaw (2013) uvádí, že u žádných trávníků není nutné pravidelné sečení v období pomalého růstu. Ve skutečnosti časté sečení trav chladného klimatu během horkého a suchého období může vážně zatížit trávník, a dokonce způsobit uhynutí rostlin.

Sečení je třeba provádět správnou technikou s ostrými noži. Harivandi & Gibeault (1999) upozorňují, že tupé nože zanechávají „otrhaný“ vzhled, takto poškozený trávník může být náchylnější k chorobám. Tupé čepele způsobují otlaky a trhání listů, dva nebo tři dny po sečení mají špičky listů hnědý vzhled (Munshaw 2013). Také (Powell 2000) uvádí, že ostrý žací nůž usnadňuje sečení a vede k lepšímu vzhledu a zdraví trávníků. Vyšší rychlost otáček sekačky vede k vyšší kvalitě sečení (méně poškozené špičky listů). Snížení otáček u benzínové sekačky z důvodu snížení spotřeby energie vedlo k nižší kvalitě sečení. Úroveň poškození špiček listů je velmi užitečným a objektivním nástrojem pro hodnocení kvality sečení (Pirchio et al. 2018b). Rozdílný vzhled je uveden na obrázku 3.



Obrázek 3 Trávník posečený tupými a ostrými noži (Hrabě et al. 2009)

Jak uvádí Knot et al. (2017), trávníky mohou mít také pozitivní účinky na životní prostředí, například sekvestrací uhlíku v půdě. Výsledky Song et al. (2015) ukazují, že na sečených trávnících se udržel pozitivní přírůstek uhlíku během jara a podzimu a ztrátu uhlíku během letních měsíců. Law & Patton (2017) podporují tvrzení, že obhospodařované travnaté plochy mohou fungovat jako pohlcovač uhlíku, který pomáhá omezit zvyšující se koncentrace skleníkových plynů v atmosféře. Dle Song et al. (2015) pozitivní uhlíkovou bilanci způsobuje vyšší porost, ale neobhospodařované travní porosty jsou malým úložištěm uhlíku.

Watson et al. (2020) zjistili, že zvýšená intenzita péče o trávníky může vykazovat konzistentní a zřetelné negativní dopady na různé aspekty městské ekologie. Zvláštní pozornost si zaslouží diverzita bezobratlých a rostlin, která byla výrazně snížena a druhy škůdců, které byly rozšířeny zvýšenou péčí o trávníky. Důsledkem tohoto zjištění je, že snížení intenzity sečení trávníků by mohlo zabránit ztrátám diverzity bezobratlých a rostlin a zároveň omezit druhy škůdců. Jak uvádí Norton et al. (2019), zachování trávníků lučního typu, které jsou vyšší a botanicky rozmanitější než krátce posečené travní porosty v městských veřejných parcích, může zvýšit početnost a bohatost společenstev bezobratlých v průběhu roku a zároveň změnit půdní mikrobiální společenstva.

Výsledky Wintergerst et al. (2021) ukazují výrazně vyšší biomasu členovců a hmyzu na motýlích loukách ve srovnání s intenzivně sečenými trávníky. Podstatně vyšší jsou na motýlích loukách také počty larev hmyzu, což svědčí o tom, že tyto louky jsou biotopy pro rozmnožování řady druhů hmyzu. Doporučení pro management městských trávníků za účelem podpory rozmanitosti hmyzu je snížení frekvence sečení na dvě až tři sečení za rok, zároveň nechat posečenou travu jen pár dní a sklízet ji jako seno a při každém sečení ponechat část neposekanou.

3.3.3 Frekvence sečení

Frekvence sečení je významná pro udržení zdravého trávníku stejně jako výška sečení (Watson et al. 2020). Je důležité porozumět optimální frekvenci sečení, která minimalizuje negativní dopady na trávníky i životní prostředí a je klíčová pro udržení trávníků v dobrém stavu.

Jak často sekat je závislé na rychlosti růstu trav během sezóny, konkrétním druhu a požadovaném vzhledu trávníků. Trávy mírného klimatu nejvíce rostou na jaře a na podzim (Harivandi & Gibeault 1999). Rychlost růstu může být ovlivněna aplikací dusíku, který na posečených trávnících zvyšuje růst rostlin, hnojení neposečených pozemků má minimální přínos.

Bush et al. (2000) hodnotili počet potřebných sečí a zjistili, že na plochách posečených na 3,8 cm byl počet požadovaných sečí podle očekávání trvale vyšší než na pozemcích posečených na 7,6 cm. Aplikace dusíku počet sečí lineárně zvyšovala.

Frekvence sečení travníků může mít vliv na životní prostředí a ekosystém, je klíčové najít rovnováhu mezi udržováním esteticky příjemných travníků a minimalizací negativního dopadu na životní prostředí. Podle experimentu (Law et al. 2016) vedlo pravidlo jedné třetiny ke snížení požadavku na sečení o 31 % ve srovnání s tím, kdy se sekal trávník každý týden. Podle výsledků (Wintergerst et al. 2021) snížení frekvence sečení spolu s částečným sečením plochy podporuje vyšší rozmanitost hmyzu. Watson et al. (2020) se domnívají, že snížení intenzity sečení podpoří rozmanitost bezobratlých a rostlin. Dále upozorňují, že snížení četnosti sečení může být nákladově efektivní metodou, která napomůže ke kontrole škůdců rostlin. Škůdcům vyhovuje sečení s vysokou intenzitou, i malé snížení intenzity sečení může mít pozitivní ekologické účinky. Potlačení růstu plevelných druhů (např. *Taraxacum* sp. a *Trifolium* sp.), spočívá v častém sečení. Reakcí je však rozsáhlý úbytek populace včel a dalších opylovačů v důsledku ztráty stanovišť, a to je stále větším problémem. Z toho vyplývá, že méně časté sečení je praktická, ekonomická, ekologická a časově úsporná metoda, jak získat pro opylovače vhodný porost (Lerman et al. 2018).

Častější sečení má podle Soldat et al. (2020) za následek vyšší spotřebu energie, vyšší emise a zvýšené finanční náklady. Nelze opomenout ani náklady na pracovní sílu. Barnes et al. (2020) dává do souvislosti úspory za pracovní sílu a frekvenci sečení, proto je správně zvolená frekvence sečení nezbytná. Podle analýzy Watson et al. (2020) došlo při snížení frekvence sečení z 15 na 10krát ročně ke snížení nákladů na platy dělníků, provoz zařízení a pohonné hmoty o 36 %.

3.3.4 Výška sečení

Výška sečení travníků závisí na několika faktorech, včetně počasí a estetických preferencích majitele. Může být ovlivněna sezonou, liší se podle druhu trav a způsobu využití plochy (Munshaw 2013). Zvolená výška může trávník rozvíjet a zkrášlovat, nebo jej může poškodit. Na obrázku 4 je uvedena tabulka s parametry pro sečení travníků.

Není jedna ideální výška sečení nejvhodnější pro všechny travníky. Podle Harivandi & Gibeault (1999) je optimální výška sečení dána růstovým habitem a šířkou listů travních druhů. Podle druhu trav, které mají úzké listové čepele a které rostou vodorovně, jsou obvykle sečeny na kratší výšku než vzpřímeně rostoucí trávy se širšími listovými stébly (Trenholm et al. 2022). Přežití trav závisí na tom, zda vytváří dostatečně velký povrch listů pro fotosyntézu. Příliš nízké sečení může podle Harivandi & Gibeault (1999) vést k řídnutí travníků. Výška sečení bude také určovat, jak často se bude muset sekat. Čím kratší, tím častější sečení (Munshaw 2013).

Kvalita travníků a fotosyntetická kapacita se dle Liu & Huang (2003) a Jones et al. (2017) snižuje s výškou sečení. Intenzivní sečení, resp. nízká výška sečení byla identifikována jako významný přispěvatel k invazi plevelů v produkci travníků (Busey 2003). Výška sečení pod optimální výškou má za následek mělčí kořenový systém a trávy se stávají náchylnými k chorobám, poškození teplem a suchem. Nízké výšky sečení mají za následek jemnější strukturu listů a tmavší barvu listů (Munshaw 2013; Powell 2000). Jak uvádí Hrabě et al. (2009)

opakované nízké sečení, které často vede až ke skalpování travního drnu, může mít vliv na výskyt mechu v trávnicích.

V případě vysokých teplot je nutné přizpůsobit výšku sečení (Vrbová et al. 2019). Teplota půdy byla dle Liu & Huang (2003) vyšší u trávníků s nižší výškou sečení. Také Watson et al. (2020) očekávali, že vyšší intenzita sečení bude mít za následek vyšší teplotu půdy a nižší vlhkost půdy. Vlhkost půdy se může zvyšovat s výškou trávniku, čímž se zvyšuje tepelná kapacita půdy. Také Dobbs & Potter (2014) zmiňují, že vyšší výška sečení snižuje průnik světla trávnikem, čímž snižuje povrchovou a půdní teplotu. Jones et al. (2017) zjistili, že při optimální teplotě pro trávy chladného klimatu (20 °C) vedlo ponechání vyššího strniště k většímu opětovnému růstu biomasy po defoliaci. Tato výhoda však byla při dlouhodobé vysoké teplotě (35 °C) ztracena.

Sečení trávníků na vyšší výšku podporuje hluboký, robustní kořenový systém, který snižuje potřebu vody a chemických vstupů a také snižuje spotřebu paliva do sekaček (Dobbs & Potter 2014). Např. kostřava reagovala na nižší výšku sečení zvýšením hustoty výhonů a zmenšením šířky listů (Pirchio et al. 2018a).

Výsledky Song et al. (2015) ukázaly, že závisí na teplotě vzduchu, zda porosty fixují nebo ztrácejí uhlík, a je to výrazně ovlivněno výškou sečení. Snížení výšky sečení oslabuje schopnost trávnickových porostů vázat uhlík a urychluje potenciál pro nehospodárné ztráty uhlíku. Zvýšení výšky sečení může účinně kompenzovat škodlivé účinky vysoké teploty a udržet uhlíkovou bilanci v ekosystému trávníků (Harivandi & Gibeault 1999).

Při udržování ve zvýšených výškách sečení mohou pomalu rostoucí druhy vyžadovat až o 70 % méně sečení než rychle rostoucí, nízko sečený, trávník (Soldat et al. 2020).

Dle ČTN ČSN 839051 jsou pro sečení trávníků stanoveny následující parametry				
Kategorie	Doba sečení při výšce		Sečení na výšku (mm)	Počet sečí za rok
	min. (mm)	max. (mm)	okraj	dráha
Parterový (okrasný)	30	60	20	30–60
Parkový (rekreační)	60	100	30–40	8–20
Sportovní (zatěžovaný)	60	80	30–40	12–30
Krajinný	–	–	60–100	0–3

Obrázek 4 Doporučené výšky sečení (Hrabě et al. 2009)

3.3.5 Závlaha

Sucho, které je v našich podmínkách hlavním původcem abiotického stresu, významně limituje růst rostlin. Za teplého počasí často dochází k vodnímu deficitu, neboť rychlost transpirace je vyšší než množství vody, které je rostlinami absorbováno (Vrbová et al. 2019).

Nejstarší záznamy o umělém zavlažování pocházejí již z doby až 5000 let př. n. l. (Hrabě et al. 2009). Zavlažované trávnický hrají důležitou roli v krajinářství po celém světě. Pro zachování jejich barvy a krásy je nutné, aby bylo pomocí zavlažovacích systémů aplikováno značné množství vody (Tapparo et al. 2019).

Znalost míry zavlažování je podstatná tam, kde je zavlažování vyžadováno pro udržení kvality travníků. Nedostatek vody může mít významný negativní dopad na estetiku a zdraví travnatých ploch a v extrémních podmínkách mohou vést k úplné ztrátě porostu (Soldat et al. 2020). Vodní deficit má za následek uzavření průduchů, sníženou fotosyntézu a snížený růst rostlin. Vodní stres není vždy pro rostliny škodlivý, i když nedostatek vody obvykle snižuje růst biomasy a vadnutí rostlin. Spotřeba vody je úměrná výšce sečení, zvyšuje zakořeňování a schopnost travníků získávat půdní vodu. Důsledkem je, že jak malá výška sečení, tak časté zavlažování, vedou k mělce zakořeňeným rostlinám, které mají menší schopnost získat přístup k dostupné půdní vláze a čerpat ji z větších hloubek půdy (Braun et al. 2022).

Vodní zdroje se stávají omezenějšími a je stále problematičtější, že se na „žiznivé“ travníky spotřebuje velké množství vysoce kvalitní vody (Mercer 2022). Pokud není zavlažování prováděno správně, může způsobit plýtvání vodou, zvýšenou spotřebu energie, vyplavování živin apod. (Tapparo et al. 2019). Dle Svobodové & Cagaše (2013) nadbytek vody zvyšuje sekundární ztuhnutí půdy při mechanické zátěži, rostliny tvoří příliš měkké listy, což snižuje mechanickou odolnost, při mělkém zakořeňení umožňují snazší vytržení z půdy, ale také zmenšují prostor pro příjem živin, takže jsou rostliny méně odolné vůči stresu suchem a jsou náchylnější k rozvoji chorob.

Zavlažované travnaté plochy jsou často pod drobnohledem kritiků i vodohospodářů, neboť zdrojů je stále méně (Braun et al. 2022). Malé změny ve využívání vody v travnicích mohou vést k významnému snížení spotřeby (Goss 2017). Při výzkumu mnoha druhů travníků se ukázalo, že hluboké, málo časté zavlažování zlepšilo zakořeňení (Braun et al. 2022).

Odvětví travníků musí reagovat na zvýšenou kontrolu využívání vody zavedením osvědčených postupů hospodaření, které vodu šetří (Goss 2017). Trend ve vývoji moderních závlahových systémů směřuje k cílenému využívání vody tak, aby bylo vody spotřebováno co nejméně, a přitom aby byla využita co nejlépe. Pro dosažení adresného dávkování se využívá různých variant mikrozávlahy, kdy je voda dopravována přímo ke kořenovému systému rostlin a nevytéká zbytečně v jejím okolí, kde není třeba. Nejčastěji se jedná o různé formy kapénkové závlahy, ať nadzemní, nebo podzemní (Hrabě et al. 2009).

3.3.6 Sekačky na travníky

Sekačka na trávu je stroj, který se používá k sečení trávy (Dutta et al. 2016). S rostoucí důležitostí travníků se sekací zařízení a postupy měnily, aby udržely krok s touhou po souvislých zelených plochách (Munshaw 2013). Sekačky jsou k dispozici v široké škále velikostí a stylů, mohou mít i mnoho funkcí. Při volbě je potřeba vzít v úvahu velikost a druhy travníků a úroveň údržby (Trenholm et al. 2022). Záleží na terénu, důležité jsou parametry, jako hmotnost sekačky, hlučnost, zda je v blízkosti přípojka elektrického proudu apod.

Nelze opomenout péči o sekačky. Seřízení a mazání sekaček prodlouží jejich životnost a výsledkem je vysoce kvalitní travník. Pro co nejlepší možnou kvalitu řezu je důležité udržovat nože sekačky ostré, což má vliv na snížený výskyt roztržených listů (Howieson & Christians 2001). Kromě toho, že kazí vzhled a podporují nemoci, zvyšují tupé nože podle Munshaw (2013) spotřebu paliva a způsobují opotřebení součástí motoru až o 20 %.

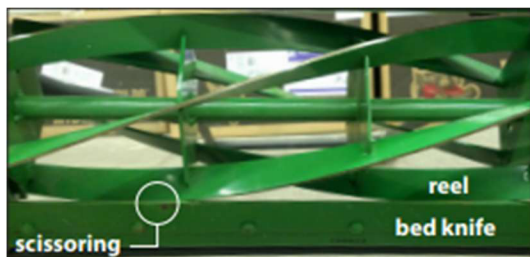
Travníky se mají podle Harivandi & Gibeault (1999) sekat, když je povrch listů suchý, vlhká tráva se lepí na nože a sekačku ucpává. Sekačky patří mezi nebezpečné zahradní nářadí,

je nutné vnímat rizika a předcházet jim. Může se jednat o pořezání o nože sekačky, přeseknutí napájecího kabelu, pád na šikmém terénu, zranění předmětem odraženým sekačkou a jiné. Používání bezpečnostních ochranných pomůcek není dobré podceňovat (van Duijne et al. 2008).

Neméně významným faktorem působícím na kvalitu trávníků je druh žacího ústrojí (Hrabě et al. 2009). Výběr sekačky by měl odpovídat typu trávníku, správná volba sekačky je předpokladem toho, aby bylo možné sekat v dobré kvalitě (Svobodová & Cagaš 2013).

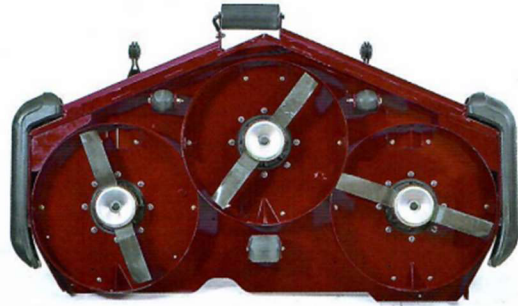
3.3.6.1 Dělení podle žacího ústrojí

- Vřetenové sekačky mohou být ruční nebo motorové, spolu s rotačními sekačkami jsou nejčastěji používané pro údržbu okrasných zahrad a sportovních ploch. Vřetenové sekačky mají stacionární nůž a sadu rotujících nožů, které zastříhnou výhonek rostliny čistým řezem (viz obrázek 5). Ten je důležitý, aby se zabránilo otlakům a trhání listů (Munshaw 2013). Používají se na trávníky, které vyžadují nízkou výšku sečení, jako jsou trávníky na golfových nebo atletických hřištích (Trenholm et al. 2022), neboť umožňují provedení vysoce kvalitního a nízkého řezu (4-10 mm) a dobře kopírují terén. Nacházejí uplatnění všude tam, kde jsou na vzhled a kvalitu trávníků kladeny ty nejvyšší požadavky. Nevýhodou kvalitních, vřetenových sekaček je vyšší pořizovací cena, náročnost na obsluhu a údržbu (Hrabě et al. 2009).



Obrázek 5 Vřetenová sekačka (Munshaw 2013)

- Rotační sekačky se vyrábí elektrické, benzínové a akumulátorové. Při údržbě parků, veřejných ploch a okolo různých stavebních objektů se využívají zahradní traktory s rotačním žacím ústrojím. Rotační sekačky jsou poháněny buď spalovacím motorem, nebo elektromotorem a sečení probíhá zpravidla s lidskou obsluhou (Dutta et al. 2016). Sečení je prováděno vodorovně rotujícím nožem / noži, (jak je uvedeno na obrázku 6) které list „useknou“ (Munshaw 2013). Kvalita sečení je dána ostrostí nožů a počtem otáček, nevýhoda je roztržený řez a tím způsobené zasychání konců listů a poškozování (skalpování) trávníkového drnu při nerovném a členitém terénu. Výška sečení je nastavitelná zhruba 15–120 mm, s možností drcení a mulčování. Vyznačují se vysokou výkoností (Hrabě et al. 2009). Kvalita řezu nebude nikdy tak vysoká, jako u vřetenových sekaček, ale rotační sekačky jsou velmi účinné při sečení vyššího porostu (Munshaw 2013). Trenholm et al. (2022) poukazují na snadnou údržbu a obsluhu. Trávník sečený rotační sekačkou (1x týdně) vypadá po sečení úhledně, ale ne v následujících dnech, kdy plevelé rostou do výšky (Pirchio et al. 2018a).



Obrázek 6 Kosicí ústrojí rotační sekačky (Hrabě et al. 2009)



Obrázek 7 Rádiem řízený robot s rotačním ústrojím pro sečení trávníků ve svazích (foto vlastní)

- Bubnové sekačky se využívají při sečení vysoké trávy, například na loukách a pastvinách.
- Lištové sekačky se používají v zemědělství, jsou vhodné pro vyšší extenzivní nebo pícní porosty sečené 1 – 3krát ročně. Nože se podle charakteru sečeného porostu rychle otupují (Svobodová & Cagaš 2013). Dle (Hrabě et al. 2009) je jejich výhodou kopírování terénu a ostrost řezu, nevýhodou je problém s ucpáváním a zahlcováním sekačky.
- Cepové sekačky se používají při sečení málo využívaných ploch, příkopů apod.
- Strunové sekačky mají místo nože plastovou strunu, používají se na členitý terén, dočištění okrajů sečených ploch apod. Vyznačují se špatnou kvalitou řezu a nerovností výšky sečení (Hrabě et al. 2009).

3.3.6.2 Dělení podle druhu pohonu

- Ruční sekačky jsou nejjednodušší manuální zařízení k sekání trávy bez použití elektrického nebo jiného pohonného motoru, jsou poháněny tlačáním sekačky dopředu (Dutta et al. 2016). Tyto sekačky jsou vhodné pro menší trávníky nebo oblasti, kde není dostatek místa pro velké sekačky, nebo kde není k dispozici elektrický proud. Výhodou je tichý provoz, sekačky nevyžadují žádné palivo nebo elektřinu, neprodukují žádné emise, což je výborné pro životní prostředí. Jsou jednoduché na údržbu a lze s nimi sekat i na odloučených místech (Svobodová & Cagaš 2013). Nevýhodou je fyzická

náročnost, zejména na větších plochách nebo v kopcovitém terénu. Na vyšších a hustějších travnatých plochách nemusí být tak účinné.



VŘETENOVÁ SEKAČKA MCM 440 FS	4 290 Kč
------------------------------	----------

Obrázek 8 Vřetenová ruční sekačka (www.mountfield.cz)

- Benzinové sekačky jsou sekačky poháněné spalovacím motorem, musí být napájeny palivem, obvykle benzínem a vyžadují lidskou obsluhu (Grossi et al. 2016). Jsou ideální pro střední a velké trávníky. Výhodou je, že poskytují vyšší výkon než ruční sekačky. Díky výkonnému motoru dokážou posekat trávník v krátkém čase. Benzinové sekačky lépe zvládají vyšší porost nebo těžší podmínky jako je nerovný terén. Díky nezávislosti na elektrickém zdroji jsou benzinové sekačky velmi mobilní a vhodné i pro rozsáhlejší a odlehlé oblasti. Mají i své nevýhody. Se sekačkami poháněnými palivovými motory, jsou spojeny problémy, jako je hluk a prach. To představuje hrozbu pro zdraví a pohodu lidí (Chen et al. 2021). Je nutné, aby pracovníci, kteří sekají trávník a jsou vystaveni hluku, používali bezpečnostní pomůcky z důvodu rizika poškození nebo ztráty sluchu (Jaafar et al. 2017). U benzinových sekaček je hlavním problémem znečištění, vzhledem k produkovaným emisím jsou nepříznivé pro životní prostředí (Dutta et al. 2016). Při sečení trávníků benzinovou sekačkou dochází k uvolňování částic SO_x a NO_x, které jsou řádově větší než úniky těchto znečišťujících látek v důsledku výroby pesticidů a hnojiv (Morris & Bagby 2008).



BENZÍNOVÁ SEKAČKA MTF LM 40 PP	4 990 Kč
BENZÍNOVÁ SEKAČKA MTF LM 40 PSP	5 590 Kč
BENZÍNOVÁ SEKAČKA G 48 TK COMFORT PLUS	10 990 Kč
BENZÍNOVÁ SEKAČKA MTF S 510 PD BW 4S	15 590 Kč
BENZÍNOVÁ SEKAČKA MAX 53VBD ALLROAD ALUMINIUM	21 190 Kč

Obrázek 9 Benzinová sekačka a ceny některých typů (www.mountfield.cz)

- Elektrické sekačky jsou poháněny elektromotorem a jsou ideální pro menší a středně velké trávníky. Musí být připojeny k elektrické síti elektrickým kabelem, nebo mají baterii (Grossi et al. 2016). Jsou ekologické, protože neprodukují emise, jsou obvykle

méně hlučné a méně vibrují než benzínové sekačky, neobtěžují zápachem, nehrozí poškození trávníků při úniku paliva nebo oleje. Oproti benzínovým sekačkám vyžadují nižší úroveň údržby a obvykle mají nižší počáteční i provozní náklady. Jsou obvykle lehké a snadno ovladatelné. Pro uživatele, kteří preferují nízký hluk a absenci použití fosilních paliv jsou vhodnou možností (Trenholm et al. 2022). Nevýhodou elektrických sekaček je, že mají obvykle nižší výkon než sekačky benzínové. Může to být problematické při sečení vysoké nebo husté trávy, případně v náročných podmínkách.

Elektrické sekačky se dělí na dvě hlavní kategorie:

- Sekačky napájené přes kabel, jejichž předností je, že není nutné řešit dobíjení baterií. Omezením je nutnost připojení k elektrické síti, jsou proto limitovány délkou kabelu, která musí být přizpůsobena velikosti a tvaru pozemku (Svobodová & Cagaš 2013). Je též důležité při sekání dávat pozor, aby nedošlo k přeseknutí kabelu.



ELEKTRICKÁ SEKAČKA MTF LME 32K	1 990 Kč
ELEKTRICKÁ SEKAČKA MTF LME 38 H	3 490 Kč
ELEKTRICKÁ SEKAČKA MTF EL 4800 HP	8 390 Kč
ELEKTRICKÁ SEKAČKA MTF EL 4800 PD BW	10 990 Kč

Obrázek 10 Elektrická sekačka s napájecím kabelem a ceny některých typů (www.mountfield.cz)

- Sekačky s bateriovým napájením mají výhodu absence kabelu, což zvyšuje mobilitu. Nevýhodou je omezená doba provozu na jedno nabití baterie, z čehož plyne nutnost baterie dobíjet. U starších modelů může být pro nabití potřeba dlouhá doba, což je při sečení velké plochy nepraktické. Možností je investovat do záložní baterie, kterou lze v případě potřeby vyměnit. Bateriové sekačky jsou inovativnější a udržitelnou alternativou k tradičním benzínovým sekačkám. Akumulátorové sekačky šetří energii ve srovnání se sekačkami na benzínový pohon, jsou navíc univerzálnější a tišší (Pirchio et al. 2019).



AKU ROTAČNÍ SEKAČKA GREENWORKS GD24LM33 24V	4 490 Kč
AKU ROTAČNÍ SEKAČKA PATRIOT LM37 40V	4 890 Kč
AKU ROTAČNÍ SEKAČKA PATRIOT LM46 40V	7 290 Kč
AKU SEKAČKA S POJ. GREENWORKS GD60LM46SP2 60V	12 990 Kč

Obrázek 11 Akumulátorová sekačka a ceny některých typů (www.mountfield.cz)

3.3.6.3 Robotické sekačky

Robotické sekačky na trávu jsou zvláštní skupinou elektrických sekaček, které sečou bez obsluhy člověka. Tyto moderní sekačky se stávají stále populárnějšími, neboť nabízí mnoho výhod v porovnání s tradičními stroji. Dochází k výraznému nárůstu jejich užívání, který bude v budoucnu pravděpodobně ještě vyšší. Jsou proto uvedeny v samostatné kapitole.

Jsou to akumulátorové stroje určené k sečení trávníků bez nutnosti obsluhy (Grossi et al. 2016; Sportelli et al. 2019). Robotické sekačky sečou s vysokou účinností, rovnoměrné sečení a čisté linie charakterizují dobře esteticky upravený trávník. Uživatelé mohou zjišťovat aktuální polohu a souřadnice sekačky prostřednictvím mobilní aplikace (Daniyan et al. 2020). Robotické sekačky jsou efektivnější než benzínové, pracují tiše a neprodukují žádný prach ani znečišťující plyny. Jsou energeticky úspornější a vyžadují také méně lidské práce než benzínové rotační sekačky. To může být rozhodující u lidí, kteří nemají čas nebo fyzické schopnosti (Pirchio et al. 2018a). Uživatel může sekačku naprogramovat tak, aby prováděla optimální údržbu trávníků, obvykle každý den (Grossi et al. 2016). Z důvodu bezpečnosti jsou sekačky vybaveny senzory, které detekují překážky a reagují na ně, což minimalizuje riziko nehod. Nejnovější sekačky mohou být řízené pomocí GPS (Daniyan et al. 2020).

Nižší průměrná výška trávníků sečená robotickou sekačkou, vedla podle Grossi et al. (2016) a Pirchio et al. (2018a) ke zlepšení kvality trávníků, vyšší hustotě výhonků a jemnější šířce listů, ve srovnání s rotační sekačkou. Grossi et al. (2016), kteří sekali na výšku 3,5 cm, uvádí nižší výskyt plevelů při sečení robotickou sekačkou, opačného názoru jsou v otázce plevelů Pirchio et al. (2018a). Ti sekali na výšku 3 cm a uvádí, že při sečení robotickou sekačkou byl podíl plevelů vyšší než při sečení rotační sekačkou. Pravděpodobně proto, že zkoumali plazivý plevel, který se dokáže přizpůsobit neustálému nízkému sečení a roste do stran pod výšku sečení, kde mu nízko sečený trávník nestíní. Grossi et al. (2016) zkoumali především vzrůstný plevel. Dle obou hnojení N zvýšilo kvalitu trávníků, kvalitu sečení a snížilo výskyt chorob. Procento spontánního pokryvu plevelů se s vyššími dávkami N snížilo, zdravý trávník s vyšší hustotou byl proti pronikání plevelů konkurenceschopnější.

Robotické sekačky minimalizovaly třepení a následné hnědnutí trav, ale Boeri et al. (2023) pozorovali vzorce opotřebení na sečených plochách, zejména v blízkosti nabíjecí stanice. Výkon robotických sekaček je vyšší při sečení na pozemku bez překážek. Dle Sportelli et al. (2022) robotická sekačka vyžadovala více času při sečení pozemku s překážkami. Byl pozorován větší počet přejezdů v souvislosti s oblastmi, kde se vyskytovaly překážky, nebo

okraj pozemku. Sekačka tam provádí více manévrů, protože se zastaví a změní směr. Překrývání v oblastech bez překážek se postupem času výrazně zvýšilo, díky vyšší volné ploše, tj. s rostoucím počtem překážek se zmenšuje plocha, kde může sekačka pracovat. Je nutné zdůraznit, že operativní výkon strojů s náhodnou trajektorií není příliš efektivní z hlediska procenta posečené plochy, ale tato nedostatečná efektivita je vyrovnána vysokou frekvencí sečení (Luglio et al. 2023). Zbytečné opakované přejezdy mohou ovlivnit kvalitu trávníků, zejména u vysoké trávy, která je méně hustá a méně odolná, a proto je náchylnější k poléhání (Sportelli et al. 2021).

Některé modely mohou mít potíže s náročnějším terénem. Jsou vhodné pro nízký trávník a časté, nejlépe pravidelné použití. Mají omezenou dobu provozu na jedno nabití, jsou ale schopny se vrátit k dobíjecí stanici, pokud je potřeba baterie dobít. Ve všech případech sečení robotickou sekačkou byly nutné dokončovací práce. Tyto práce většinou spočívaly v ručním sečení trávníků podél zdí a obrubníků (pokud jsou vyšší než trávník). Robotické sekačky nezvládnou sekát strmé svahy, staly se i případy, kdy sekačky uvízly na vystouplých kořenech stromů (Sportelli et al. 2019). Dle Pirchio et al. (2018a) jsou odhadované náklady na provoz robotické sekačky levnější než rotační sekačky s ohledem na běžné náklady na pracovní sílu.



ROBOTICKÁ SEKAČKA MTF DM2 600I	12 990 Kč
ROBOTICKÁ SEKAČKA MTF DM2 1400I	17 990 Kč
ROBOTICKÁ SEKAČKA MTF DM2 2500I	21 990 Kč

Obrázek 12 Robotická sekačka a ceny některých typů (www.mountfield.cz)

3.4 Mulčování

Mulčování je technika, při které se tráva seče a zároveň rozdrť na kousky, které zůstávají na trávníku. Provádí se pomocí mulčovacích sekaček, detail je uveden na obrázku 13. Sekačky jsou navrženy tak, aby řezaly stébla trávy na velmi malé kousky, které se rozkládají rychleji a poskytují živiny půdnímu prostředí (Trenholm et al. 2022).

Tato technika pomáhá při dodávání živin zpět do půdy a tím se snižuje potřeba hnojení. Kopp a Guillard (2002) uvádí, že dusík z rozložené travní hmoty pokrývá až 50 % roční potřeby. Stává se běžnější metodou používanou pro údržbu low-input trávníků. Důvod lze spatřovat mimo jiné v úsporách, protože tyto systémy údržby nezahrnují nákladku a odvoz posečeného materiálu ani náklady spojené s jeho likvidací (Knot 2013).

Kromě živin mohou posečené zbytky přispět také k ukládání organické hmoty v půdě. Vzhledem k tomu, že organická hmota může zvýšit zadržování vody v půdě a že posečená čerstvá biomasa obsahuje značné množství vody, může mulčování ovlivnit obsah vody v půdě. Organická hmota také přispívá k tvorbě humusu (Vrbová et al. 2019). Law et al. (2016) zjistili, že vrácení posečené trávy vedlo k většímu počtu sečení, oproti sběru trávy posečené. Pozemky, na nichž byla posečená tráva vrácena, měly lepší barvu trávníků než pozemky, kde byla tráva

sbírána. Také Knot et al. (2017) zmiňují, že ponechání posečené trávy na zemi mělo významný vliv na rychlost růstu trávnicků.

Grégoire et al. (2022) uvádí, že obsah vody v půdě byl vyšší na plochách, kde byla posečená tráva ponechána, ve srovnání s plochami, kde byla posečená tráva sbírána. Pozitivní vliv na obsah půdní vlhkosti by mohl mít významný dopad vzhledem k opakujícím se nedostatkům vody v některých regionech. Mulčování může najít uplatnění u trávnicků v podmínkách slabého narůstání trávnickové hmoty a spíše v sušších podmínkách, kde může mulč přispívat k omezení výparu vody z trávnicků (Hrabě et al. 2009).

Rozklad odstřížků je závislý na teplotě a srážkách. Srážky mají pozitivní vliv, urychlují pohyb odstřížků na povrch půdy a zároveň pomáhají udržovat vlhkost potřebnou pro rozklad travních zbytků (Kauer et al. 2012). Pokud je ale vlhké počasí dlouho, nebo pokud je trávník přerostlý, mulčování není vhodné. Velké množství odstřížků se rozkládá pomaleji, vlhká tráva se lepí na nože a ucpává sekačku (Harivandi & Gibeault 1999), podle Hrabě et al. (2009) ve vlhčích podmínkách může být rozkládající se hmota zdrojem infekce pro rozšiřování chorob trav.

Kromě počasí je podstatné i množství posečené biomasy. Problémy mohou nastat, když se trávník seče zřídka a přebytečná posečená biomasa vede ke shlukování (Hrabě et al. 2009). Podle Powell (2000) tvorba plsti začíná, když trávník produkuje organické nečistoty rychleji, než se dokáže rozložit, plst' způsobuje problémy, protože brání pohybu vody a vzduchu v půdě a vytváří příznivé prostředí pro hmyz a choroby. Aby nedocházelo ke vzniku plsti a mulčování bylo vhodným ošetřením, musí být trávník sečen dostatečně často, aby posečené hmoty nebylo moc, odstřížky musí být krátké, aby snadno zapadly mezi zbylé listy trav a rovnoměrně rozptýlené, aby netvořily chuchvalce, které mohou po určité době zahnívat (Svobodová & Cagaš 2013). Ve většině případů ale odstřížky k tvorbě plsti nepřispívají (Hrabě et al. 2009).

Dle Kauer et al. (2012) při sečení vyšších trav (větší množství posečené biomasy) vytvářela posečená tráva při mulčování slepené kusy. To znesnadňovalo posečené trávě dostat se na povrch půdy. Pokud bylo sečení prováděno za horkého a suchého, případně větrného počasí, materiál rychle schnul, a proto se pomalu rozkládal. Nižší rychlost rozkladu byla i při teplotách kolem 0° C.

Management údržby spočívající v mulčování posečené travní hmoty představuje technologicky vyspělejší přístup, který přináší mnoho výhod (Vrbová et al. 2019). Dopad na životní prostředí nelze opomenout. Organický odpad je významným zdrojem skleníkových plynů, zejména metanu a oxidu uhličitého. Skládkování je bohužel stále celosvětově nejrozšířenější způsob odstraňování odpadu. Podle Kopp & Guillard (2002) může během letních měsíců posečená tráva tvořit 15 až 20 % odpadu z domácností. Posečená tráva, ponechaná k přirozenému rozkladu, je navíc časově méně náročné a jednodušší řešení, než je její odstraňování (Gu et al. 2015). Trudgill et al. (2010) doporučují ponechat odstřížky na povrchu, neboť to zlepšuje odolnost trávnicků během letního sucha a napomáhá podzimní obnově. Tato praxe má nižší dopad na životní prostředí než používání hnojiv. Dle Gregoire et al. (2022) je ponechání na místě jedním z nejúčinnějších způsobů, jak se posečené trávy zbavit.

Někdy je ale mulčování nevhodné. V případě silného onemocnění trav může odstraňování posečené biomasy pomoci zabránit dalšímu šíření onemocnění (Powell 2000). Pokud je v odstřížcích velké množství invazního druhu, nebo byly v nedávné době aplikovány biocidy, mohou být odstřížky škodlivé (Harivandi & Gibeault 1999).



Obrázek 13 Mulčovací sekačka (Trenholm et al. 2022)

3.5 Budoucnost trávníků, jak je známe?

Konvenční trávníky, jak jsme je znali dosud, nejsou udržitelnou možností. Již nějakou dobu představují pro ty, kteří se zajímají o městskou krajinu, něco jako morální dilema. Na jednu stranu konvenční trávník přispívá k městské zeleni, na druhou stranu jej lze hodnotit jako monokulturu chudou na biodiverzitu (Heldblom et al. 2017).

Trávníky jsou nepostradatelným prvkem venkovních prostor, ale jejich údržba může nést ekologické důsledky. Podoba trávníků se tak bude měnit směrem k extenzivní – méně sečené variantě, větší či menší rychlostí. Trávníky tvoří velkou část městské zeleně a jejich údržba je nákladná, je důležité zvážit jejich sociální, ekologickou a kulturní hodnotu ve srovnání s alternativami, např. loukami s méně intenzivním managementem (Hedblom et al. 2017). Podle Norton et al. (2019) je zřejmé, že nahrazení posečených travních porostů trávníky lučního typu, může změnit půdní mikrobiální společenstva a zvýšit početnost a bohatost společenstev bezobratlých.

Každá změna začíná u jednotlivců, ale důležité je zapojení většiny. Dle Nassauer et al. (2009) se kulturní normy přizpůsobující tomu, co preferují sousedé. Environmentálně prospěšné inovace v designu rezidenční krajiny mohou být úspěšně implementovány v měřítku čtvrtí spíše než v měřítku jednotlivých nemovitostí. To je významné při podpoře změn krajiny, které zlepšují ekosystémové služby, včetně čisté vody, biologické rozmanitosti a přizpůsobení se změně klimatu. Podle průzkumu Southon et al. (2017) obyvatelé častěji volí louky s bohatou druhovou rozmanitostí před krátce posečenými travními porosty. Přisuzují lučním typům trávníků s vysokou rostlinnou bohatostí a středně vysokou vegetací vyšší skóre estetických preferencí ve srovnání s krátce posečenými trávníky (tj. s nízkou diverzitou).

Poslední desetiletí se stáváme svědky nedostatku vody, který má vliv na mnoho odvětví lidské činnosti. Stále více států a místních samospráv nyní platí za nahrazení nepůvodních okrasných trávníků rostlinami lépe přizpůsobenými místnímu klimatu. Někteří dokonce spolupracují s místními skupinami a nabízejí kurzy o možnostech původních rostlin a jejich požadavcích na zavlažování. I když náklady na tyto programy mohou být vysoké, investice do budoucí bezpečnosti vody se vyplatí (Mercer 2022). Změnit strategii využívání vody je nezbytné. To zahrnuje zmenšení zavlažované plochy, vývoj odrůd odolných vůči suchu, využívání recyklované vody pro zavlažování, zlepšení účinnosti zavlažování zaváděním

nových technologií a zavádění obecných postupů hospodaření šetřících vodu kombinací více než jednoho přístupu (Soldat et al. 2020).

Otázkou je, zda jsou správnou cestou finančně nákladné systémy kapkové závlahy, nebo spíše přizpůsobení se místnímu klimatu. Další možností je xeriscaping, což je technika zahradničení, která využívá málo vody a získává na popularitě, zejména v oblastech s omezenými zdroji vody. Při hledání možností, jak trávníky nahradit, budou suché oblasti zvažovat xeriscaping, proti tomu udržitelné zahrady ve vlhčích oblastech zahrnují původní traviny a další rostliny, které odolávají silným dešťům. Odstranění často jednodruhových trávníků je nakonec součástí většího řešení, je to užitečný nástroj pro ochranu vody, která bude jen dražší a čím dál méně dostupná. Proto je potřeba optimalizovat její využívání (Mercer 2022).

Zvláštním typem jsou zejména z hlediska umístění podle Svobodové & Cagaše (2013) střešní trávníky. Lze je zakládat na rovných i šikmých střeších. Plní stejné funkce jako ostatní trávníky, zvyšují podíl zelených ploch ve městech, snižují množství dešťové vody odtékající do kanalizace, chrání střešní konstrukce před výkyvy teplot a zlepšují klima v místnostech pod střešou. Zároveň působí v letních i zimních měsících jak tepelná izolace.

Dle Strandberg et al. (2012), je potřeba dosáhnout udržitelnějších přístupů k hospodaření ve prospěch přírodního prostředí i kulturní krajiny. V dnešní době je udržitelnost klíčovým tématem, a tak se přizpůsobení péče o trávníky stává nezbytností.

Znalosti o délce vegetačního období, účinnosti zavlažovacího systému, typech použitých trávníků a očekávání nebo vnímání zdravých trávníků spotřebiteli jsou nezbytné pro správná rozhodnutí při založení a péči o trávníky. Investice času a zdrojů do tohoto dlouhodobého plánování umožní účinně reagovat na aktuální situaci (Soldat et al. 2020). Při prosazování nové generace přírodních trávníků, by se tyto nové alternativy měly výrazně lišit od konvenčních trávníků, pokud jde o to, aby byly nákladově efektivnější, biologicky rozmanité, odolné proti sešlapání a stabilní za extrémních povětrnostních podmínek (Ignatieva et al. 2020).

Důležitým krokem k udržitelnosti trávníků je edukace veřejnosti o významu ekologických postupů péče o zelené plochy. Osvěta o výhodách použití místních rostlin, šetrných technologií a minimalizaci chemických látek může vést k pozitivním změnám v péči o trávníky. Udržitelnost trávníků není jen o minimalizaci negativního dopadu na životní prostředí, ale také o vytváření harmonického spojení mezi lidmi a přírodou. Použití ekologických postupů péče o trávníky je ekonomicky efektivní, ale také zajišťuje zachování krásy a biodiverzity naší planety i pro budoucí generace.

4 Závěr

Trávníky mají nezastupitelnou roli v urbanizovaném prostředí jako zelené plochy, které mají řadu přínosů, ale mohou mít i škodlivé dopady na životní prostředí a lidské zdraví. V dnešní době je stále větší důraz kladen na udržitelnost a ochranu životního prostředí. To zahrnuje i péči o trávníky, která by měla být přizpůsobena tak, aby minimalizovala negativní dopady na ekosystém. Výhodou používání ekologických metod péče je kromě ochrany životního prostředí také ekonomicky efektivní dlouhodobé řešení.

Téma sečení je podstatné u intenzivních i extenzivních trávníků. Na základě vytyčených cílů proto byly posouzeny různé způsoby sečení, reakce na sečení, problematiky závlahy, byly popsány typy sekaček a v neposlední řadě i význam mulčování.

V rámci bakalářské práce bylo zjištěno:

- Intenzivní trávníky mají negativní vliv na životní prostředí, zejména vysokými vstupy hnojiv, pesticidů, vody k zavlažování a energie potřebné k ošetřování
- Extenzivní trávníky jsou šetrnější k životnímu prostředí, významně podporují biodiverzitu rostlin a bezobratlých, vyžadují malé nebo žádné zavlažování, nedochází tak k plýtvání cenným zdrojem – vodou
- Nízko a často sečené trávníky jsou úhledné, ale trávníky sečené výše, příp. květnaté louky jsou cenným biotopem pro motýly, opylovače apod.
- Frekvence sečení je ovlivněna požadavky na vzhled, aplikací hnojiv, druhy trav apod. Zvolit správnou frekvenci je důležité, neboť časté sečení je finančně nákladné
- Zvolená výška ovlivňuje například hloubku zakořenění rostlin, což může mít vliv na potřebu závlahy
- Pro kvalitně posečené trávníky jsou nejvhodnější vřetenové sekačky, neboť umožňují s čistým řezem i velmi nízkou výšku sečení. Nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady a náročnost na údržbu a obsluhu
- Rotační sekačky jsou nejrozšířenějším typem sekaček, jsou výkonné a účinné při sečení vyšší trávy. Mají snadnou údržbu a obsluhu, ale kvalita řezu je nižší, než u vřetenových sekaček
- Robotické sekačky pracují samostatně, bez lidské obsluhy, což významně snižuje náklady. Nevýhodou ale je, že pro kvalitní a estetické trávníky, musí být sečení prováděno pravidelně a na nízkou výšku
- Mulčování snižuje potřebu hnojení, pomáhá zadržovat vodu v půdě, vracet živiny zpět do půdy, přispívá k ukládání organické hmoty v půdě a tím k tvorbě humusu. Nelze opomenout ani náklady, které se ušetří při neodklizení posečené biomasy. Nelze ale využívat při sečení vysokého porostu, neboť velké množství biomasy se nestačí rozložit, může pak docházet k tvorbě plsti
- Při zpracování bakalářské práce na téma sečení trávníků jsem našla vhodné zdroje, ale vědeckých prací na téma jiných sekaček než robotických, dostupných moc není

5 Literatura

- Barnes MR. 2022. Urban Lawns as Nature-Based Learning Spaces. *Ecopsychology* **14**:92-100.
- Barnes MR, Nelson KC, Kowalewski AR, Patton AJ, Watkins E. 2020. Public Land manager discourses on barriers and opportunities for a transition to Low input turfgrass in urban areas. *Urban Forestry and Urban Greening* **53** (e126745) DOI: 10.1016/j.ufug.2020.126745.
- Beard JB, Green RL. 1994. The Role of Turfgrasses in Environmental Protection and Their Benefits to Humans. *Journal of Environmental Quality* **23**:452-460.
- Boeri PA, Lindsey AJ, Unruh JB. 2023. Autonomous Compared with Conventional Mower Use on St. Augustinegrass Lawn Quality. *HortTechnology* **33**:377-380.
- Bowler DE, Buyung-Ali L, Knight TM, Pullin AS. 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. In *Landscape and Urban Planning* **97**:147-155.
- Braun RC, Bremer DJ, Ebdon JS, Fry JD, Patton AJ. 2022. Review of cool-season turfgrass water use and requirements: I. Evapotranspiration and responses to deficit irrigation. *Crop Science* **62**:1661-1684.
- Braun RC, Watkins E, Hollman AB, Patton AJ. 2023. Assessing the fertilizer and pesticide input needs of cool-season turfgrass species. *Crop Science* **63**:3079-3095.
- Busey P. 2003. Cultural Management of Weeds in Turfgrass: A Review. In *Crop Science* **43**:1899-1911.
- Bush EW, Owings AD, Shepard DP, McCrimmon JN. 2000. Mowing height and nitrogen rate affect turf quality and vegetative growth of common carpetgrass. *HortScience* **35**:760-762.
- Chen WR, Chen TS, Chen J, Hsu FR, Kuo YH. 2021. Research on Remote Control of Self-propelled Lawn Mower. *Lecture Notes in Electrical Engineering* **747**:189-196.
- ČSN 83 9051. 1997. Sadovnictví a krajinářství Rozvojová a udržovací péče o rostliny. Český normalizační institut, Praha.
- Daniyan I, Balogun V, Adeodu A, Oladapo B, Peter JK, Mpofu K. 2020. Development and performance evaluation of a robot for lawn mowing. *Procedia Manufacturing* **49**:42-48.
- Dobbs EK, Potter DA. 2014. Conservation biological control and pest performance in lawn turf: Does mowing height matter? *Environmental Management* **53**:648-659.
- Dutta PP, Baruah A, Konwar A, Kumar V. 2016. A Technical Review of Lawn Mower Technology. *ADB Journal of Engineering Technology* **4**:179-182.
- Gago EJ, Roldan J, Pacheco-Torres R, Ordóñez J. 2013. The city and urban heat islands: A review of strategies to mitigate adverse effects. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **25**:749-758.

- Goss RM. 2017. Quality-Based Field Research Indicates Fertilization Reduces Irrigation Requirements of Four Turfgrass Species. *International Turfgrass Society Research Journal* **13**:761-767.
- Grégoire G, Benjannet R, Desjardins Y. 2022. Contribution of grass clippings to turfgrass fertilization and soil water content under four nitrogen levels. *Science of the Total Environment* **837**:155765.
- Grinde B, Patil GG. 2009. Biophilia: Does visual contact with nature impact on health and well-being? In *International Journal of Environmental Research and Public Health* **6**:2332-2343.
- Grossi N, Fontanelli M, Garramone E, Peruzzi A, Raffaelli M, Pirchio M, Martelloni L, Frascioni C, Caturegli L, Gaetani M, Magni S, Scott MJ. 2016. Autonomous mower saves energy and improves quality of tall fescue lawn. *HortTechnology* **26**:825-830.
- Gu C, Crane J, Hornberger G, Carrico A. 2015. The effects of household management practices on the global warming potential of urban lawns. *Journal of Environmental Management* **151**:233-242.
- Haaland C, van den Bosch CK. 2015. Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. In *Urban Forestry and Urban Greening* **14**:760-771.
- Harivandi A, Gibeault VA. 1999. Mowing Your Lawn and Grasscycling. In *Mowing Your Lawn and Grasscycling* (e8006) DOI: 10.3733/ucanr.8006.
- Hedblom M, Lindberg F, Vogel E, Wissman J, Ahrné K. 2017. Estimating urban lawn cover in space and time: Case studies in three Swedish cities. *Urban Ecosystems* **20**:1109-1119.
- Howieson MJC, Christians NE. 2001. Mower settings, PGRs affect turfgrass quality. *Golf Course Manage* **69**:65-70.
- Hrabě F. a kol., 2009. Travníky pro krajinu, zahradu a sport. Petr Baštan, Olomouc.
- Hugie K, Yue C, Watkins E. 2012. Consumer preferences for low-input turfgrasses: A conjoint analysis. *HortScience* **47**:1096-1101.
- Ignatieva M, Ahrné K, Wissman J, Eriksson T, Tidåker P, Hedblom M, Kätterer T, Marstorp H, Berg P, Eriksson T, Bengtsson J. 2015. Lawn as a cultural and ecological phenomenon: A conceptual framework for transdisciplinary research. *Urban Forestry and Urban Greening* **14**:383-387.
- Ignatieva M, Haase D, Dushkova D, Haase A. 2020. Lawns in cities: From a globalised urban green space phenomenon to sustainable nature-based solutions. *Land* **9**:73.
- Jaafar NI, Md Daud MK, Mohammad I, Abd Rahman N. 2017. Noise-induced hearing loss in grass-trimming workers. *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences* **18**:227-229.
- Jones GB, Alpuerto JB, Tracy BF, Fukao T. 2017. Physiological effect of cutting height and high temperature on regrowth vigor in orchardgrass. *Frontiers in Plant Science* **8**:805.

- Jung H, Chung C. 2024. Consumers' WTP for Sustainability Turfgrass Attributes with Consideration of Aesthetic Attributes and Water Conservation Policies. *Agriculture (Switzerland)* **14**:159.
- Kauer K, Raave H, Köster T, Viiralt R, Noormets M, Keres I, Laidna T, Parol A, Selge A. 2012. The decomposition of turfgrass clippings is fast at high air humidity and moderate temperature. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science* **62**:224-234.
- Knot P. 2013. Clipping management and its effect on the composition and height of low-input turf. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* **61**:1741-1747.
- Knot P, Hrabe F, Hejduk S, Skladanka J, Kvasnovsky M, Hodulikova L, Caslavova I, Horky P. 2017. The impacts of different management practices on botanical composition, quality, colour and growth of urban lawns. *Urban Forestry and Urban Greening* **26**:178-183.
- Kopp KL, Guillard K. 2002. Clipping management and nitrogen fertilization of turfgrass: Growth, nitrogen utilization, and quality. *Crop Science* **42**:1225-1231.
- Kopp K, Johnson P. 2011. Turfgrass cultivation (aerification). Utah State University. Available from https://digitalcommons.usu.edu/extension_curall/1085/ (accessed April 2024).
- Kovár P, Vozár L, 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. *Journal of Central European Agriculture* **18**:494-514.
- Kulik AA, Vlasenko MV, Zaitsev AA. 2022. Technologies for the formation of high-quality turf spaces. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* **954**:012091.
- Law QD, Bigelow CA, Patton AJ. 2016. Selecting turfgrasses and mowing practices that reduce mowing requirements. *Crop Science* **56**:3318-3327.
- Law QD, Patton AJ. 2017. Biogeochemical cycling of carbon and nitrogen in cool-season turfgrass systems. *Urban Forestry and Urban Greening* **26**:158-162.
- Lehmann S. 2021. Growing biodiverse urban futures: Renaturalization and rewilding as strategies to strengthen urban resilience. *Sustainability (Switzerland)* **13** (e2932) DOI: 10.3390/su13052932.
- Lerman SB, Contosta AR, Milam J, Bang C. 2018. To mow or to mow less: Lawn mowing frequency affects bee abundance and diversity in suburban yards. *Biological Conservation* **221**:160-174.
- Liu X, Huang B. 2003. Mowing height effects on summer turf growth and physiological activities for two creeping bentgrass cultivars. *HortScience* **38**:444-448.
- Luglio SM, Sportelli M, Frascioni C, Raffaelli M, Gagliardi L, Peruzzi A, Fortini V, Volterrani M, Magni S, Caturegli L, Sciusco G, Fontanelli M. 2023. Monitoring Autonomous Mowers Operative Parameters on Low-Maintenance Warm-Season Turfgrass. *Applied Sciences (Switzerland)* **13** (e7852) DOI: 10.3390/app13137852.

- Mercer KL. 2022. Lawns and Landscapes. In *Journal - American Water Works Association* **114**:1.
- Morris J, Bagby J. 2008. Measuring environmental value for natural lawn and garden care practices. *International Journal of Life Cycle Assessment* **13**:226-234.
- Munshaw GC. 2013. Mowing your Kentucky Lawn. University of Kentucky College of Agriculture Available from <https://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/AGR/AGR209/AGR209.pdf> (accessed April 2024).
- Nassauer JI, Wang Z, Dayrell E. 2009. What will the neighbors think? Cultural norms and ecological design. *Landscape and Urban Planning* **92**:282-292.
- Norton BA, Bending GD, Clark R, Corstanje R, Dunnett N, Evans KL, Grafius DR, Gravestock E, Grice SM, Harris JA, Hilton S, Hoyle H, Lim E, Mercer TG, Pawlett M, Pescott OL, Richards JP, Southon GE, Warren PH. 2019. Urban meadows as an alternative to short mown grassland: effects of composition and height on biodiversity. *Ecological Applications* **29** (e01946) DOI: 10.1002/eap.1946.
- Nouri Roudsari O, Kambozia J, Malakouti MJ, Kafi M. 2008. Effects of nitrogen and biological materials on decomposition of thatch in sports turfgrass. *Acta Horticulturae* **783**:437-442.
- O'Malley C, Piroozfar P, Farr ERP, Pomponi F. 2015. Urban Heat Island (UHI) mitigating strategies: A case-based comparative analysis. *Sustainable Cities and Society* **19**:222-235.
- Pirchio M, Fontanelli M, Frasconi C, Martelloni L, Raffaelli M, Peruzzi A, Gaetani M, Magni S, Caturegli L, Volterrani M, Grossi N. 2018. Autonomous Mower vs. Rotary Mower: Effects on turf quality and weed control in tall fescue lawn. *Agronomy* **8**:15.
- Pirchio M, Fontanelli M, Labanca F, Frasconi C, Martelloni L, Raffaelli M, Peruzzi A, Gaetani M, Magni S, Caturegli L, Volterrani M, Grossi N. 2018. Comparison between different rotary mowing systems: Testing a new method to calculate turfgrass mowing quality. In *Agriculture (Switzerland)* **8**:152.
- Pirchio M, Fontanelli M, Labanca F, Sportelli M, Frasconi C, Martelloni L, Raffaelli M, Peruzzi A, Gaetani M, Magni S, Caturegli L, Volterrani M, Grossi N. 2019. Energetic aspects of turfgrass mowing: Comparison of different rotary mowing systems. *Agriculture (Switzerland)* **9** (e9080178) DOI: 0.3390/agriculture9080178.
- Powell AJ. Jr. 2000. Mowing, Dethatching, Coring, and Rolling Kentucky Lawns. *Agriculture and Natural Resources Publications* **73**.
- Soldat DJ, Brosnan JT, Chandra A, Gaussoin RE, Kowalewski A, Leinauer B, Rossi FS, Stier JC, Unruh JB. 2020. Estimating economic minimums of mowing, fertilizing, and irrigating turfgrass. *Agricultural & Environmental Letters* **5** (e20032) DOI: 10.1002/ael2.20032.
- Song Y, Burgess P, Han H, Huang B. 2015. Carbon balance of turfgrass systems in response to seasonal temperature changes under different mowing heights. *Journal of the American Society for Horticultural Science* **140**:317-322.

- Southon GE, Jorgensen A, Dunnett N, Hoyle H, Evans KL. 2017. Biodiverse perennial meadows have aesthetic value and increase residents' perceptions of site quality in urban green-space. *Landscape and Urban Planning* **158**:105-118.
- Sportelli M, Fontanelli M, Pirchio M, Frasconi C, Raffaelli M, Caturegli L, Magni S, Volterrani M, Peruzzi A. 2021. Robotic mowing of tall fescue at 90 mm cutting height: Random trajectories vs. systematic trajectories. *Agronomy* **11**:2567.
- Sportelli M, Luglio SM, Caturegli L, Pirchio M, Magni S, Volterrani M, Frasconi C, Raffaelli M, Peruzzi A, Gagliardi L, Fontanelli M, Sciusco G. 2022. Trampling Analysis of Autonomous Mowers: Implications on Garden Designs. *AgriEngineering* **4**:592-605.
- Sportelli M, Martelloni L, Orlandi A, Pirchio M, Fontanelli M, Frasconi C, Raffaelli M, Peruzzi A, Consorti SB, Vernieri P. 2019. Autonomous mower management systems efficiency improvement: Analysis of greenspace features and planning suggestions. *Agriculture (Switzerland)* **9**:115.
- Strandberg M, Blombäck K, Jensen AMD, Knox JW. 2012. Priorities for sustainable turfgrass management: A research and industry perspective. In *Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science* **62**:3-9.
- Svobodová M, Cagaš B. 2013. Trávník: Zakládání, ošetřování a údržba. Grada Publishing, a.s., Praha.
- Tapparo SA, Coelho RD, de Oliveira Costa J, Chaves SWP. 2019. Growth and establishment of irrigated lawns under fixed management conditions. *Scientia Horticulturae*, 256. (e108580) DOI: 10.1016/j.scienta.2019.108580.
- Trenholm LE, Unruh JB, Cisar JL. 2022. Mowing Your Florida Lawn. UF/IFAS Extension University of Florida. Available from <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/LH028> (accessed April 2024).
- Trudgill S, Jeffery A, Parker J. 2010. Climate change and the resilience of the domestic lawn. *Applied Geography* **30**:177-190.
- van Duijne FH, Kanis H, Hale AR, Green B(W)S. 2008. Risk perception in the usage of electrically powered gardening tools. *Safety Science* **46**:104-118.
- Vrbová D, Salaš P, Jandák J. 2019. Influence of mowing and mulching on the state of grasslands in the city park in Brno. Pages 121-130 in Salaš P, editor. Rostliny v suchých oblastech a klimatická změna. Zahradnictví: Vědecká příloha. Profi Press. Praha.
- Watson CJ, Carignan-Guillemette L, Turcotte C, Maire V, Proulx R. 2020. Ecological and economic benefits of low-intensity urban lawn management. *Journal of Applied Ecology* **57**:436-446.
- Wintergerst J, Kästner T, Bartel M, Schmidt C, Nuss M. 2021. Partial mowing of urban lawns supports higher abundances and diversities of insects. *Journal of Insect Conservation* **25**:797-808.
- Zhao C, Li G, Li Q, Zhou D. 2022. Effects of Mowing Frequency on Biomass Allocation and Yield of *Leymus chinensis*. *Rangeland Ecology and Management* **83**:102-111.

