

9. MECHANIZAČNÍ PROSTŘEDKY PRO OŠETŘOVÁNÍ A OCHRANU LESNÍCH KULTUR

9.1 Stroje a zařízení pro mechanické ošetření a ochranu kultur

Ošetřování a ochrana lesních kultur jsou důležité úseky pěstební činnosti, které rozhodují o úspěšnosti založení lesních kultur.

Kypřením se sazenice ošetřují jen v omezeném rozsahu pro značnou časovou náročnost a nákladnost. Proto se kypření omezuje na speciální kultury, např. na kultury topolové a na kultury na celoplošně připravených plochách v lužních oblastech.

Používají se k tomu mechanizační prostředky nesené na traktoru, tj. *kultivátory, půdní frézy a talířové brány*.

Ochrana lesních kultur proti buření je důležitá a dosud velmi obtížně mechanizovatelná. Základním předpokladem pro možnost použití strojů je výsadba sazenic v pravidelných řadách a ve vhodných sponech.

Mechanizační prostředky, které se používají k ochraně lesních kultur, se rozdělují podle toho, jestli umožňují provádět *mechanickou* nebo *chemickou ochranu*.

Stroje pro mechanickou ochranu. Ruční nářadí se uplatňuje především na těch lokalitách, kde není možné nasadit adaptéry nesené na traktorech nebo tam, kde je použití těchto prostředků nerentabilní.

V ČR se pro tyto práce nejvíce používají přenosné **křovinořezy**. Křovinořez může mít pro ochranu kultur vyžínací hlavu s rotujícími nylonovými lanky, řezací hlavu (pilový kotouč s malým počtem zubů) ([obr. 9.1a,b,c](#)), pracovní orgán z plastu nebo trojcípý kovový nůž. Výkonnost křovinořezu proti ručnímu ožínání je 2krát až 3krát větší. Mechanické ničení buřeně křovinořezem můžeme provádět třemi způsoby:

- *vyžínání celoplošné*
- *vyžínání pruhové* (mezi řadami sazenic)
- *vyžínání celoploškové*

V zahraničí se na příhodných lokalitách používají stroje, jejichž *pracovní orgány rotují* v horizontální nebo vertikální rovině. Vlastní pracovní orgány jsou nože, řetězy nebo cepy. Velmi rozšířené jsou různé typy *zamačkávacích drtících válců* ([obr. 9.1d](#)). Většinou mají válce na povrchu podélné řezací nože.

Nejlépších výsledků při ochraně kultur mechanickým způsobem dosahují stroje s vertikálně rotujícími cepy, popřípadě s drtícími zamačkávacími válci.

Mechanické odstraňování buřeně se uplatňuje dobře v takových případech, kdy na plochách není mnoho překážek.

9.2 Stroje a zařízení pro chemickou ochranu kultur

Chemická ochrana kultur je z hlediska aplikace snadnější a levnější. Pokud se lesní hospodář rozhodl pro cestu chemické likvidace, musí nutně vycházet z následujících poznatků a znalostí:

- musí poznat plevelné druhy ve všech jejich růstových fázích,
- musí znát alespoň přibližně biologické vlastnosti daného plevelného druhu,
- je nezbytné, aby věděl, zda se nachází ošetřovaná plocha v pásmu hygienické ochrany vodních zdrojů či nikoliv,
- musí znát základní charakteristiky herbicidů povolených pro použití v lesním hospodářství,
- na základě tohoto souboru informací je lesní hospodář schopen určit vhodný herbicidní přípravek, který odpovídá jeho požadavkům a daným normám po stránce *ekologické*, *fytotoxicity*, event. *selektivity* vůči cílové dřevině, *účinnosti* proti nežádoucí buřeni.

Pro chemickou ochranu mohou být použity zádové *přenosné postřikovače* (rosiče) nebo *postřikovače a nosiče nesené na traktoru*, které mají buď sklopná ramena, nebo hadicové výstřikové koncovky.

Volba vhodného způsobu aplikace je závislá na mnoha důležitých okolnostech (herbicid, zaplevelení, druh plevelu, svažitost terénu, přístupnost místa apod.). Snahou je nepoužívat herbicidy více, než je nezbytné k dostatečnému potlačení konkurence ostatních rostlin vůči cílové dřevině. Proto se vyhýbáme zejména **celoplošným aplikacím v kulturách**. Herbicidy se aplikují **bodově k sazenicím, pruhově v meziřadí** během vegetačního období s ochrannými kryty, aby nedošlo k poškození sazenic. Mezi nejpoužívanější selektivní herbicidy používané u nás patří **ROUNDUP, VELPAR 5G, FUSILADE ED, GALLANT 125 EE, CASAROM, GARLON 4**.

V některých zemích se velmi dobře uplatnil při chemické ochraně kultur *vtulník*, podle zahraničních poznatků je minimální plocha pro jeho racionální využití 8 až 10 ha.

9.2.1 Stroje na postřikování

Mechanizační prostředky určené na postřikování - **postřikovače** - musí být svojí konstrukcí přizpůsobené tak, aby umožňovaly souhrn operací potřebných pro uskutečnění

kvalitního a biologicky účinného ochranného zásahu. Úspěšná aplikace chemických látek formou postřiku je podmíněna především správnou konstrukcí jednotlivých částí.

Hlavní části postřikovačů. Na [obr. 9.2](#) jsou schematicky znázorněné základní konstrukční prvky a skupiny, které jsou všem strojům na postřikování společné, a to:

- a) zařízení na plnění nádrží
- b) zásobní nádrže na chemické ochranné látky a zařízení na jejich údržbu
- c) čerpadla pro dosažení tlaku v nádrži a následnou dopravu chemických látek k tryskám (pístová, zubová, membránová)
- d) zařízení pro rozptylování ochranných prostředků (dýzy)
- e) postřikovací rámy
- f) ovládací a regulační prvky

Zařízení na rozptylování ochranných prostředků (dýzy)

Kvalitní rozptyl a rovnoměrné pokrytí rostliny ochranným prostředkem je základním předpokladem účinnosti ochranného zásahu. Zařízení, které zajišťuje rozpad této kapaliny na drobné kapky nazýváme *rozptylovač* (dýza).

Rozptylování kapaliny můžeme provádět těmito způsoby: mechanicky, hydraulicky, pneumaticky a termicky. Velmi často se využívá kombinace některých uvedených způsobů. Při postřikování využíváme mechanický a hydraulický způsob rozptylu.

Při *mechanickém rozptylování* (viz [obr. 9.3](#)) je naproti ústí dýzy (1) umístěna rotační kuželová plocha, kde dochází nárazem kapaliny a rotací kužele k rozptylu kapaliny na drobné kapky.

Při *hydropneumatickém rozptylování* (viz [obr. 9.4](#)) je kapalina přiváděna pod tlakem do rozptylovače, kde průchodem přes závitovou vložku se dostává do prudké rotace a po opuštění výstupního otvoru vytváří kapalina film, který se vlivem odstředivých sil a odporu prostředí rozpadá na kapky.

Pneumatické rozptylování kapaliny vzniká nárazem kapaliny na vzduch. Vyskytuje se obvykle v kombinaci s hydropneumatickým a mechanickým rozptylováním.

Termický způsob rozptylu kapaliny spočívá v kondenzaci dříve odpařené chemické ochranné látky a používá se hlavně při zmlžování. V lesním hospodářství se u nás nepoužívají, přestože jejich malá náročnost na přepravu a značná výkonnost dávají dobrou perspektivu na použití.

9.2.2 Stroje na rosení

Rosení je v podstatě úsporný postřik, kde klesá spotřeba kapaliny oproti klasickému postřiku na 10 až 50%. Dosahuje se to jemnějším rozptylem, kdy se při stejné dávce vytváří jemnější kapkové spektrum a dochází k rovnoměrnějšímu pokrytí listů ochrannou chemickou látkou.

Hlavní části rosiče. Rosič je v podstatě kombinace postřikovače a ventilátoru. Je složený ze stejných částí jako postřikovač. Vzhledem k dodatečnému rozptylování účinkem vzdušného proudu, vystačíme při rosení zpravidla s nižším tlakem v dýzách. Rozdíl oproti mechanismu pro postřik spočívá v používání *ventilátoru, speciálních rosičích rozptylovačů, rozvodů a koncovek*.

Rosící rozptylovače - rozptylují proud kapaliny na kapky obvykle kombinovaným účinkem pneumaticko-hydraulickým, anebo pneumaticko mechanickým. Tekutina je dopravována k rozptylovačům, jejichž konce jsou málo odlišné od postřikovacích dýz a je vstřikována do proudu vzduchu ([obr.9.5](#)), který aktivně působí na další rozpad proudu na jemné kapky. Mezi u nás nejčastěji používané zástupce patří přenosný zádový motorový rosič **FONTAN R 11, STIHL SG 17, SOLO, URGENT**.

9.2.3 Aerosolové vyvíječe

Mechanizační prostředky určené na **zmlžování** zabezpečují rozptylování ochranné chemické látky na kapky o průměru nejvíce 0,05 mm, přičemž spotřeba látky na jeden hektar klesá na 3 až 10 kg.ha⁻¹. Částice mají v důsledku nepatrné hmotnosti a velkého odporu vzduchu velmi malou rychlost klesání, což způsobuje, že jsou použitelné při ochraně kultur ve volné přírodě jen tzv. těžké mlhy, kde rozměr částic se pohybuje od 0,02 do 0,05 mm. Rozptylovač je na [obr. 9.6](#).

Princip **termického zmlžování** je na [obr.9.7](#). Vzduch očištěný od mechanických nečistot je podáván kompresorem (2) do spalovací komory (3). Palivo (benzín) postupuje z nádrže (5) a je rozprašováno dýzou (4) a zapalováno svíčkou (1). Ve výstupní rouře se spaliny mísí se vzduchem, přičemž směs dosahuje teploty okolo 400 až 600 °C a rychlost okolo 200 až 300 m.s⁻¹. Hořící plyny rozbíjejí na menší částice chemickou ochrannou látku přiváděnou dýzami (7). Částice ochranné chemické látky se pod vlivem vysoké teploty zahřívají a často i odpařují. Po výstupu z hubice (6) se mísí s přiváděným vzduchem, teplota klesá a dochází ke kondenzaci par. Příkladem je přenosný zmlžovač **Swingfog SN11 (SRN)**, kde je pohonnou jednotkou pulsační spalovací benzínový motor.

Některé herbicidy jsou určeny ve speciální formulaci určené pro **elektrodynamickou aplikaci** (ED aplikátor). Herbicid je aplikován ve velmi nízkých dávkách postřikem, a to tak,

že jednotlivé kapky speciálně upraveného roztoku jsou unášeny pomocí elektrodynamické energie na cílový objekt a nedochází k úletu postřikové kapaliny do okolí.

9.2.4 Stroje na poprašování

Poprašování je aplikace chemické ochranné látky ve formě prášku při použití vzduchu jako nosného média. Bylo v minulých letech více rozšířené než v současnosti pro svoji jednoduchost a neodkázanost na další pomocné nosné látky (např. vodu). Omezení rozsahu poprašování ve vztahu k ostatním aplikačním postupům bylo způsobeno tím, že některé chemické látky se ve formě prášku téměř nevyskytují (např. herbicidy). U insekticidů a fungicidů dochází k horšímu uchytávání přípravků na ploše a k menší odolnosti proti splachování přípravku deštěm.

Při poprašování používáme práškový chemický preparát, který je obvykle vytvořený jako směs účinné látky a látky základní (kalk, krieda, sádra). Prášek je proudem vzduchu od ventilátoru aktivně vnášen do porostu. Poprašování se používá hlavně k aplikaci insekticidních přípravků.

Velikost částic se pohybuje od 0,01 do 0,20 mm. Rovnoměrná velikost částic je předpokladem rovnoměrného pokrytí porostu, nerovnoměrná velikost částic vyvolává jejich separaci v proudu vzduchu, což způsobuje zhoršení příčné rovnoměrnosti dávkování.

Poprašování není jako metody ochrany rostlin pro svou nízkou účinnost a malý úchyt účinné látky (5 až 25 %) perspektivní.

Hlavní části poprašovačů. Kvalitní práce poprašovacích mechanizačních prostředků je především závislá na správné konstrukci jednotlivých částí. Na [obr.9.8](#) jsou schematicky znázorněny základní konstrukční prvky poprašovače, je to *zásobník prášku, směšovací zařízení, dávkovací zařízení, ventilátor, rozvodný systém a rozptylovací koncovky* (hubice).

9.3 Letecká aplikační zařízení

Postřikovací zařízení. Postřikovací zařízení pro aplikaci kapalných chemikálií při letecké ochraně rostlin v zemědělství je z funkčního hlediska obdobou pozemních postřikovačů, konstrukčně je přizpůsobeno letadlům. Celkové uspořádání leteckého postřikovacího zařízení je znázorněno na [obr.9.9](#).

Nádrž na chemikálie bývá umístěna co nejbližší těžišti a pokud možno před kabinou pilota. Je společná pro kapalně i pro sypké substráty. Vyrábí se buď z nerezavějící oceli, nebo skelných laminátů. Má mít signalizaci naplněnosti, plnicí hrdlo s filtrem a uzavírací víko s

dálkovým ovládním z kabiny pilota. Dolní část nádrže má mít tzv. rychlovypust pro případ nezbytného rychlého odlehčení letadla při nouzové situaci.

Filtrační systém je obdobný jako u pozemních postřikovačů. V hrdle nádrže a v sacím řádu mezi nádrží a čerpadlem je hrubý filtr, hlavní, snadno vyjímatelný filtr bývá ve výtlacném vedení za čerpadlem a v tryskách. U jednotlivých typů mohou být odchylky, avšak poslední filtr před tryskami nebo v nich má mít velikost otvorů poloviční, než je výstřikový otvor trysek.

U leteckých postřikovacích zařízení převládají nízkotlaká čerpadla, nejčastěji jsou odstředivá s pracovními tlaky 0,15 až 0,5 MPa bez pojistného ventilu. Umísťují se v nejnižším bodě postřikovacího systému, aby se dosáhlo jejich gravitačního plnění. Čerpadla se pohánějí dvěma základními způsoby :

a) *autonomní aerodynamickou silou* náporové vrtulky, poháněné vzduchem proudícím okolo trupu letadla a od vrtule. Je to nenáročný, ale ne dokonalý systém. Čerpadlo totiž mění otáčky i vlivem změny rychlosti a směru větru, změnou pracovního režimu vrtule a letové rychlosti.

b) z palubního zdroje *mechanicky od hlavního motoru* letadla nebo elektrického zdroje nebo hydropneumaticky. To jsou systémy nákladnější, ale dokonalejší. Pracovní režim čerpadla je při jejich použití stabilnější a přesnější.

Trojcestný provozní kohout, ovládaný z kabiny pilotem, je určen k uzavírání a otevírání postřikovacího zařízení a reguluje se jím také poměr průtoku kapaliny do trysek a zpět do nádrže k hydropneumatickému míchání.

Regulátorem tlaku je redukční ventil buď kulový, nebo šoupátkový, zabudovaný v tlakovém řádu zpětného vedení do nádrže. Pracovní tlak kapaliny signalizuje manometr, umístěný v kabině.

Postřikovací rám s tryskami, bývá uchycen za odtokovou hranou křídel nebo pod ní. Konstrukčně se může lišit zejména podle druhu použitých trysek. Při osazení rámu hydropneumatickými tryskami se zpravidla postřiková kapalina rozvádí trubkovým vedením, které má někdy aerodynamický profil, do dvou postřikovacích ramen k jednotlivým tryskám. Jsou-li použity rotační trysky, mohou být uchyceny buď rovněž na trubkovém rámu, nebo na speciálních konzolách v konstrukci křídel nebo trupu letadla.

U leteckého aplikačního zařízení se vyžaduje naprosto spolehlivá a dokonalá těsnost systému i vysoká bezpečnost proti prasknutí vedení, vylučující samovolný únik aplikovaných kapalin.

Zamlžovací zařízení. Zamlžovací zařízení bývá často jednoduchou modifikací zařízení postřikovacího, liší se od něj použitím speciálních trysek pro jemnější disperzi a nižší

dávkování postřikované hmoty. Jde např. o *rotační trysky*, nebo i *speciální trysky hydropneumatické*, které však pracují s poněkud vyšším tlakem. Jestliže se zmlžuje kapalina pneumatickým způsobem, jsou změny v konstrukci i funkci zařízení výraznější, na palubě musí být zdroj tlakového vzduchu a musí být použity speciální trysky.

Rozmetací nebo poprašovací zařízení. Funkční schéma leteckého rozmetacího nebo poprašovacího zařízení je podobné funkčnímu schématu pozemních aplikátorů, sypký substrát u nich rozptyluje na plochu buď mechanicky, nebo pneumaticky. Ze zásobníku přichází sypký materiál gravitační silou do dávkovače a odtud do rozmetacího ústrojí.

Nádrž (zásobník), společná i pro kapalné chemikálie, je vybavena mechanickým míchadlem (hrabadlem), které čechrá sypký substrát nebo rozmělnuje spečené hrudky a zabezpečuje tím plynulý přísun materiálu k dávkovači, zpravidla štěrbinového typu. Odtud propadá substrát do rozmetadla, které jej rozptyluje do požadovaného pracovního záběru. Letecká rozmetadla mají dvě odlišné koncepce:

- *pneumatická, tunelová* nebo *difuzorová*, u nichž se rozptylu dosahuje náporovým proudem vzduchu ve vhodně profilovaném difusoru

- *odstředivá, rotační*, u nichž se k rozptylu substrátu využívá odstředivá síla rotujícího kotouče, úměrná jeho obvodové rychlosti. Dosahují zpravidla většího pracovního záběru a rovnoměrnějšího rozptylu než pneumatická rozmetadla a mají též výhodnější aerodynamické vlastnosti. Jsou však konstrukčně náročnější. Pro správnou a spolehlivou funkci rozmetacích zařízení obou koncepcí se doporučuje plnit sypké chemikálie do nádrže přes hrubé síto s velikostí ok asi 12 mm.