

II. Mechanizační prostředky na ochranu rostlin

Agrotechnické požadavky:

Rozptýlit nosnou kapalinu (voda, olej) s účinnou látkou do kapek, které mají ulpět na povrchu rostlin. Činností postřikovače vzniká kapénkové spektrum – soubor kapek s různou velikostí.

Rozpětí velikosti kapek by mělo být co nejmenší a průměr kapek rovněž. Tím se dosáhne vyšší účinnosti postřiku při nižší měrné spotřebě kapaliny.

Rozdělení mechanizačních prostředků na ochranu rostlin:

	kapkové spektrum v mikrometrech	měrná dávka kapaliny litrech na hektar
postřikovače	150-400 (0,15- 0,4 mm)	200-1200
rosiče	50 – 150	50-200
zmlžovače – těžké mlhy	20 – 50	10-50
- lehké mlhy	1-20	1-10

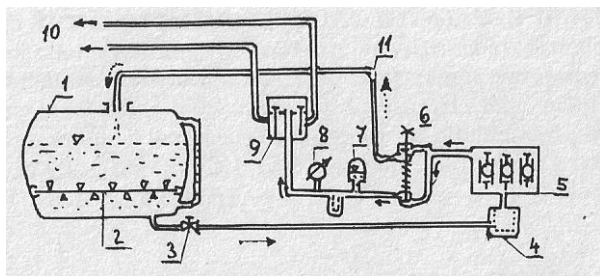
II.1. Postřikovače

II.1.1 Konstrukce a funkce postřikovače

Požadavkem je rovnoměrná a přesná aplikace prostředků na ochranu rostlin v kapalném skupenství, po úpravách i hnojení kapalnými průmyslovými hnojivy.

Obecné složení:

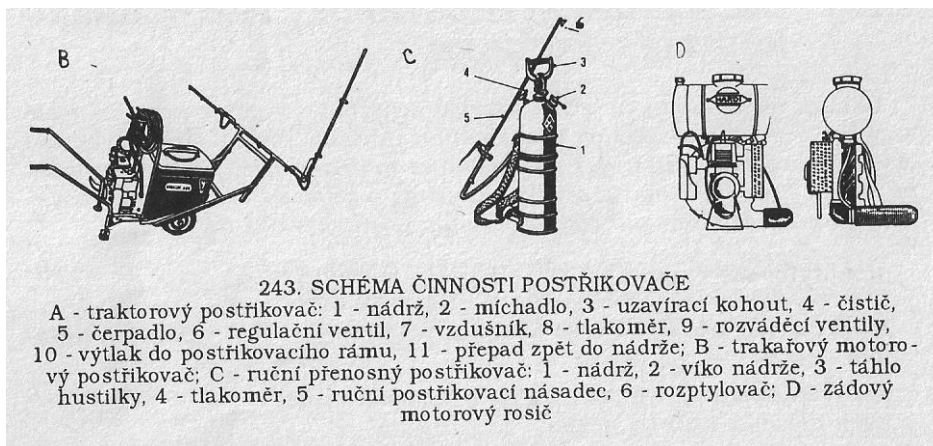
Základem konstrukce je nádrž, do které se po naplnění vodou vmísí účinná látka. Čerpadlo potom dodává přečištěnou postřikovou kapalinu přes regulační a rozvodné ventily až k aplikačním tryskám.



Obr. Schéma činnosti klasické konstrukce postřikovače

- 1- nádrž
- 2 - míchadlo
- 3 – uzavírací kohout
- 4- čistič
- 5 - čerpadlo
- 6 - rozvod tlakové kapaliny s regulačními ventily
- 7 – vzdušník
- 8- tlakoměr
- 9- rozváděcí ventily
- 10 – potrubí na postřikovací rám k aplikačním tryskám
- dále - podvozek a rám stroje, příp. závěsné zařízení
- regulační zařízení, elektronické řízení

Činnost postřikovače zajišťuje stabilní dávku postřiku danou průtokem čerpadla, nastavením regulačního ventilu a pojezdovou rychlostí postřikovače. Stejná dávka musí být zajištěna v celé šířce záběru postřikovače. Potíže činní likvidace zůstatku jichy (smíchaná voda s účinnou látkou) v nádrži postřikovače po ukončení aplikace na požadované ploše.



B- trakařový motorový postřikovač

C- ruční přenosný postřikovač - 1,2 nádrž s víkem, 3- táhlo hustilky, 4- tlakoměr, 5,6- postřikovací nástavec s koncovkou (aplikační tryskou)

D – zádový motorový rosič

Obr. Další konstrukce postřikovačů pro individuální ošetření plodin

Konstrukce postřikovačů

- nesené
- návěsné
- samohodné
- zádové (příp. trakařové)
- letecké

Nesené postřikovače

Jsou zavěšeny na hydraulice traktoru.

Výhody: jsou levnější.

Nedostatky vyplývají zejména obecně ze zavěšení za traktorem:

- hrozí ztráta říditelnosti (proto se agregují s těžším traktorem)
- velké zatížení zadních pneumatik (hlavně u kultivačních kol)
- dochází k větší zhutnění ornice (protože největší význam má první přejezd traktorem, další náprava už na zhutnění nemá takový význam)
- větší hloubka kolejí od pojezdových kol
- horší výšková stabilita postřikovacího rámu
- menší svahová dostupnost
- nesený postřikovač nelze vybavit dostatečně velkou nádrží na oplachovou vodu
- obtížnější je použití další přídavných zařízení (např. vzduchový proud).

Návěsné postřikovače

Nejdůležitější jsou kola, snadno vyměnitelná – flotační x kultivační.

Říditelná náprava, aby při otáčení postřikovač nezanechával další stopu.

Měnitelný rozchod kol (alespoň v rozmezí 1500-1800 mm).

Samochodné postřikovače

Vyrábějí se jako jednoúčelové stroje nebo jako adaptér na samochodný nosič náradí. Mají lehký rám o velmi vysoké světlosti a měnitelném rozchodu kol, aby podvozek se pohyboval nad porostem. Pro svou vysokou cenu je předpoklad nasazení jejich vysoké roční využití. Obsluze poskytují vysoký pracovní komfort.

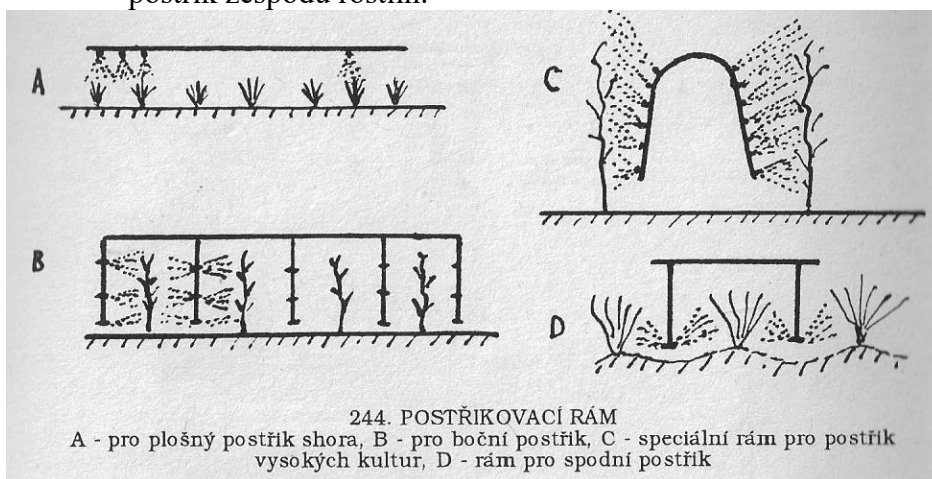
Části postřikovače

Podvozek a rám stroje je obecně shodný s jinými mechanizačními prostředky s tím, že veliký význam má světlost stroje, rozchod kol a rozměr kol. Materiálově musí podvozek a rám odolávat působení extrémní koroze a agresivních látek.

Postřikovací rám nese hadice rozvodu kapaliny a postřikovací trysky. Konstrukce vychází z funkce postřikovače.

Rámy pro – plošný postřik s vrchním rozptylem

- postranní a vrchní rozptyl
- postřik zesponu rostlin.



Obr. Postřikovací rámy

Nádrž s míchadlem

Většinou sklolaminátová nebo plastová.

Samostatná nádrž na oplachovou vodu.

Bezpečné plnicí a vypouštěcí otvory.

Stavoznak signalizuje naplnění nádrže.

Míchadlo zajišťuje dokonalé promíslení postřikové kapaliny a účinné látky.

Míchadlo – mechanické – hřídel s lopatkami

- hydraulické – čerpadlo stále vrací část postřikové kapaliny do nádrže
- pneumatické – mírně stlačený vzduch probublává kapalinou v nádrži.

Čerpadlo

Dopravuje postřikovou kapalinu do trysek.

Dostatečná výkonnost (průtok min 15 l/min na 1 m záběru postřikovače).

Požadavkem je lineární závislost průtoku na otáčkách (tím je synchronizován průtok s pracovní rychlostí a zajištěna konstantní dávka postřiku).

Nejpoužívanější jsou čerpadla membránová, méně pístová, plunžrová, zubová, odstředivá.

Soustrojí čerpadel je doplněno dokonalou filtrací postřikové kapaliny (filtrace je až 5-ti násobná)

Rozvod tlakové kapaliny s regulačními ventily a aplikačními tryskami

Regulační ventil udržuje stálý (nastavený) provozní tlak kapaliny. Plynulá změna tlaku je zajištěna předpětím pružiny ventilu otevírající průtok kapaliny. Tlak kapaliny stabilizuje vzdušník.

Rozváděcí ventily zajišťují otevírání a uzavírání přívodu kapaliny do postřikovacích rámců a trysek. Ovládání je mechanické, hydraulické nebo elektromagnetické.

U výkonných postřikovačů jsou ventily ovládány palubním počítačem, který zpracovává a vyhodnocuje informace od čidel o důležitých pracovních parametrech soupravy. Elektronická jednotka tak stále monitoruje chod postřikovače a řídí uzavírání a otevírání rozváděcích ventilů, případně i dávkování postřikové kapaliny.

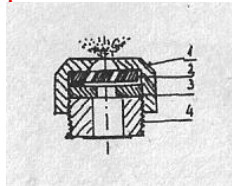
Aplikační trysky

Rozptylují kapalinu s kuželovým nebo plochým výstřikem. Postřiková kapalina se nazývá také jícha.

Trysky s kuželovým výstřikem

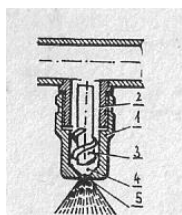
- vytvářejí plný nebo dutý kužel jemně rozptýlené postřikové kapaliny.

tlaková tryska má kruhový výstřikový otvor. Jeho velikost ovlivňuje změnu průtočného množství. Vytváří plný výstřikový kužel. Jemnost rozptýlu kapaliny je dána tlakem čerpadla a průměrem otvoru.



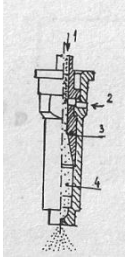
1- převlečná matice, 2 – výstřiková destička, 3 – těsnění, 4 – nátrubek rozvodu kapaliny

vířivá tryska má vířivou komůrku a jádro se spirálovou drážkou po vnitřním obvodu. Ta uvádí kapalinu do rotace a za výstupním otvorem tvoří dutý kužel. Rozptyl kapaliny je lepší.



1- převlečná matice, 2 – nátrubek rozvodu kapaliny, 3 – jádro - závitová vložka, 4 – vířivá komůrka

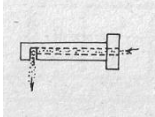
injektorová tryska využívá pro tříštění proudu postřikové kapaliny vzduch přisávaný malým otvorem



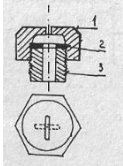
1- nátrubek rozvodu kapaliny, 2 – přívod vzduchu, 3 – injektor přisávající vzduch (vyměnitelný), 4 – prostor, ve kterém kapičky postřikové kapaliny se tříští do mlhoviny

Trysky s plochým výstřikem vytvářejí plochý vějíř rozptýlené kapaliny. Jsou to trysky **štěrbinové** nebo **odrazové**.

Odrazové - tryska s plochým výstřikem s nárazovou plochou



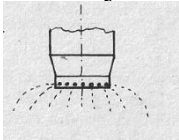
Štěrbinová tryska



1- převlečná matice, 2 – vložka s vnitřním výřezem, 3 - nátrubek rozvodu kapaliny

Víceotvorové aplikační trysky

Používají se většinou pro kapalná hnojiva nebo kejdu.

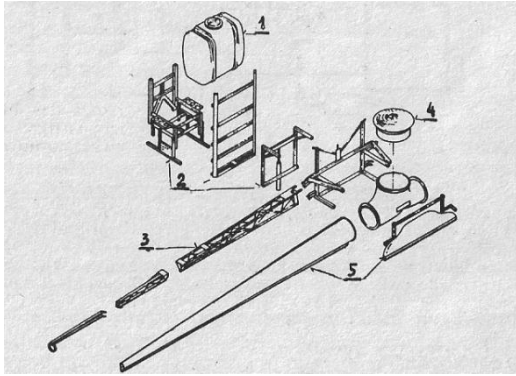


II.1.2 Systémy pro omezení vlivu větru a snížení úletu jemných kapének

Tyto systémy plní následující funkce:

- omezení vlivu větru, tím prodloužení doby využití postřikovače a zajištění včasnosti zásahu
- zmenšení úletu jemných kapének
- lepší pronikání postřikové látky do porostu, lepší pokrytí cílové plochy
- zvýšením účinnosti postřiku, snížení spotřeby vody i účinné látky.

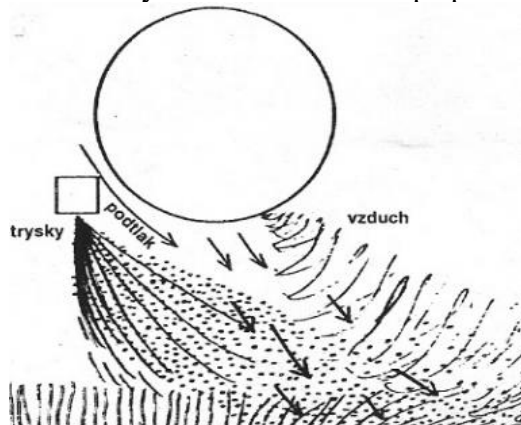
Některé systémy proto doplňují postřikovací rám přetlakovým ventilačním zařízením podpory vzduchu.



Obr. Příklad zařízení pro podporu vzduchu postřikovače
 1 – nádrž, 2 – závěsný rám, 3 – ramena postřikovače, 4 – tlačný ventilátor, 5 – rukávec s proudem vzduchu

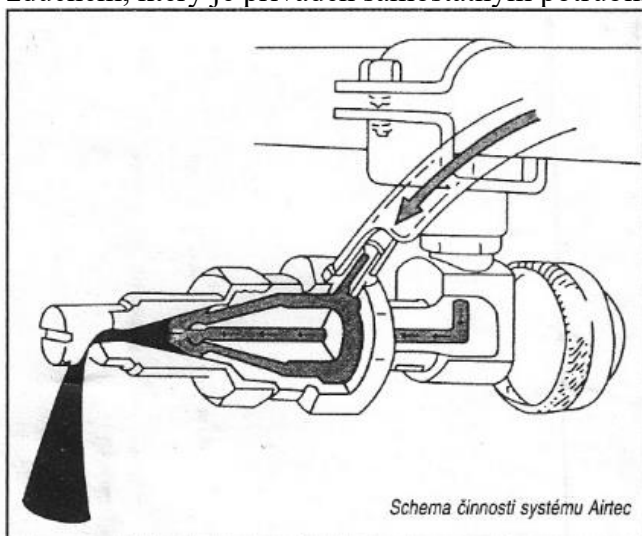
Používané systémy

1. Air Sprayer – vzduchový rukávec je zezadu na postřikovém rámu, co nejbliže k tryskám. Podtlakem mezi rukávem a tryskami jsou nasávány drobné kapky a unášeny k cílové ploše. Postřik díky vzduchové cloně lépe proniká do porostu.



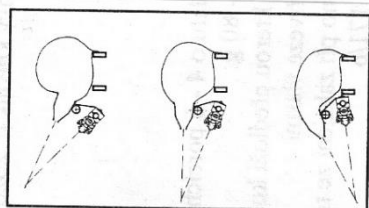
Obr. Systém Air Sprayer

2. Airtec - systém směšovací trysky. Postřikovací kapalina (jícha) se přivádí z rozvodu přes kalibrovaný otvor do směšovací komory, kde se proti odrazové destičce tříští a mísí se vzduchem, který je přiváděn samostatným potrubím od kompresoru.



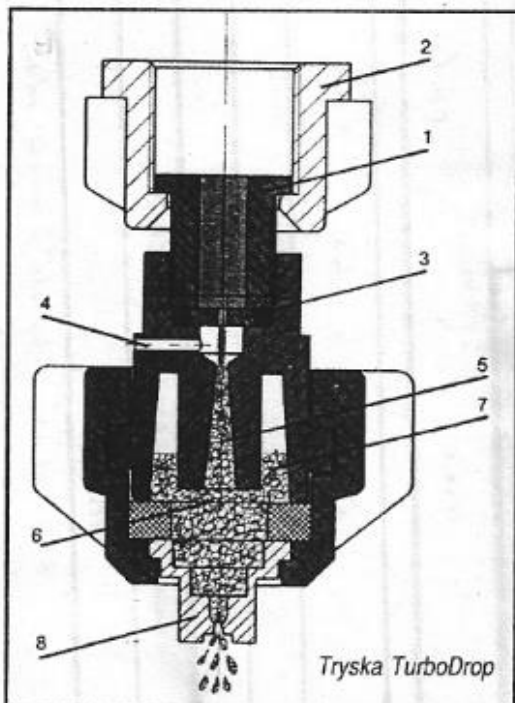
Obr. Systém Airtec

3. **Twin systém** – pronikání postřiku do porostu a ochranu proti větru zajišťuje usměrněný vzduchový proud vycházející ze štěrbiny rukávce. Proud svírá s osou proudu rozptylované kapaliny úhel 20°.



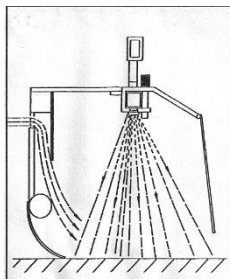
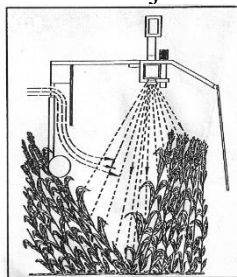
Obr. Twin systém

4. Rozptylovač **Turbo Drop** s injektorem. Jednoduchý a laciný systém spočívá v osazení vložky před vlastní trysku. Tryska (8) rozptyluje jíchu se vzduchem bez ventilátoru – za dávkovací clonkou (3) je přisáván injektorem (4) vzduchem. Dokonale homogenní směs kapaliny se vzduchem (6) se rozptyluje tryskou do porostu. Lze použít pro libovolné trysky.



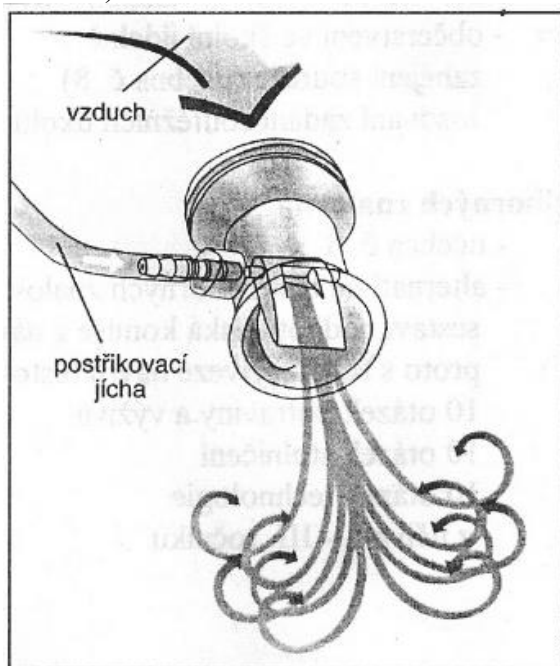
Obr. Turbo Drop tryska

5. **Antidriftový kryt**. Postřikovací rám je opatřen robustní trubkou, která rozevívá porost. Vzadu je aplikační prostor zakryt těžkou pogumovanou tkaninou. V přední stěně krytu je štěrbin, kterou přichází proud vzduchu a napomáhá turbulentním prouděním lepšímu ošetření rostlin. Je to jednoduché a levné řešení.



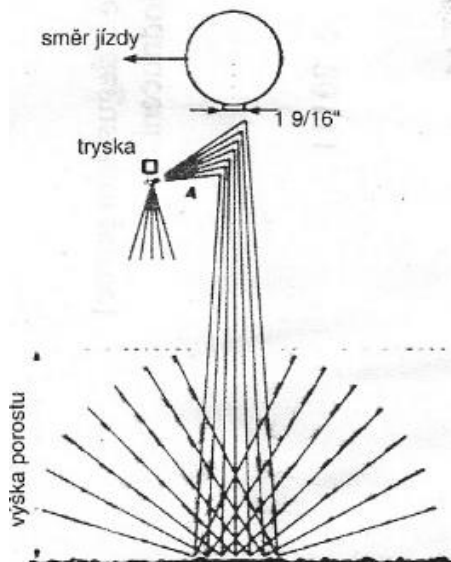
Obr. Práce antidriftového krytu v porostu a při preemergentním ošetřování plodiny

6. Systém **Danfoil**. Proud vzduchu strhává velkou rychlostí kapalinu roztržštěnou tryskou na jemné kapénky. Systém potřebuje výkonné vysokotlaké dmychadlo (roste potřeba příkonu od traktoru).



Obr. Systém Danfoil

7. Systém **Sleeve Boom**. Systém pracuje odlišně s podporou vzduchu. Trysky jsou postaveny vertikálně (kde postřikují porost shora), a horizontálně. Kolmo či šikmo přivedený proud vzduchu strhává rozptýlenou kapalinu od horizontálních trysek, odráží se od povrchu pozemku vzhůru a dostává se tak k celé rostlině.



Obr. Systém Sleeve Bloom

II.1.3 Postřikovací technika s vratným oběhem

Využívá hlavně u vinic a sadů. Její funkce spočívá v tom, že velká část postřikové kapaliny, která nepokryje cílovou plochu rostliny, je zachycována a dopravována zpět do zásobní nádrže. Uplatňuje se u tzv. tunelové aplikace. Postřikování může probíhat s proudem vzduchu nebo bez něj. **Výhodou je minimalizace ztrát postřikové kapaliny úletem mimo rostliny.**



Obr. zdroj Google, GETROKKEN VELDSPUIT KWH 3 RIJER BOOMGAARDSPUIT

II.1.4 Vývoj postřikové techniky.

Trend ve vývoji techniky na ochranu rostlin je její ekologizace. Vývoj se zaměřuje na neustálé zdokonalování dávkování, které by mělo přinést úsporu agrochemikálií. Další snahou je odstranění problémů se zbytky nepoužité jichy a odstranění nutnosti používání oplachové vody. Oba problémy řeší systém injekčního dávkování.

Důležitým vývojovým úkolem je lokálně diferencované ošetřování. **To znamená možnost měnit dávku (postřiku, hnojiva) v průběhu práce (jízdy) postřikovače na konkrétním místě pozemku.**

Lokálně diferencované ošetřování vychází z dokonalého zmapování stavu ošetřovaného pozemku. Systém pracuje s využitím družicového navigačního systému GPS, který dokáže lokalizovat stav porostu i polohu strojní soupravy na pozemku on-line, tzv. přímo v průběhu pracovní jízdy. Nebo může být aktuální stav porostu a pozemku nahrán na záznamové zařízení a vložen do palubního počítače postřikovače.

Postřikovače musí být opatřeny injekčním dávkováním až po jednotlivé trysky, protože získané informace slouží pro řízení aplikačního stroje.

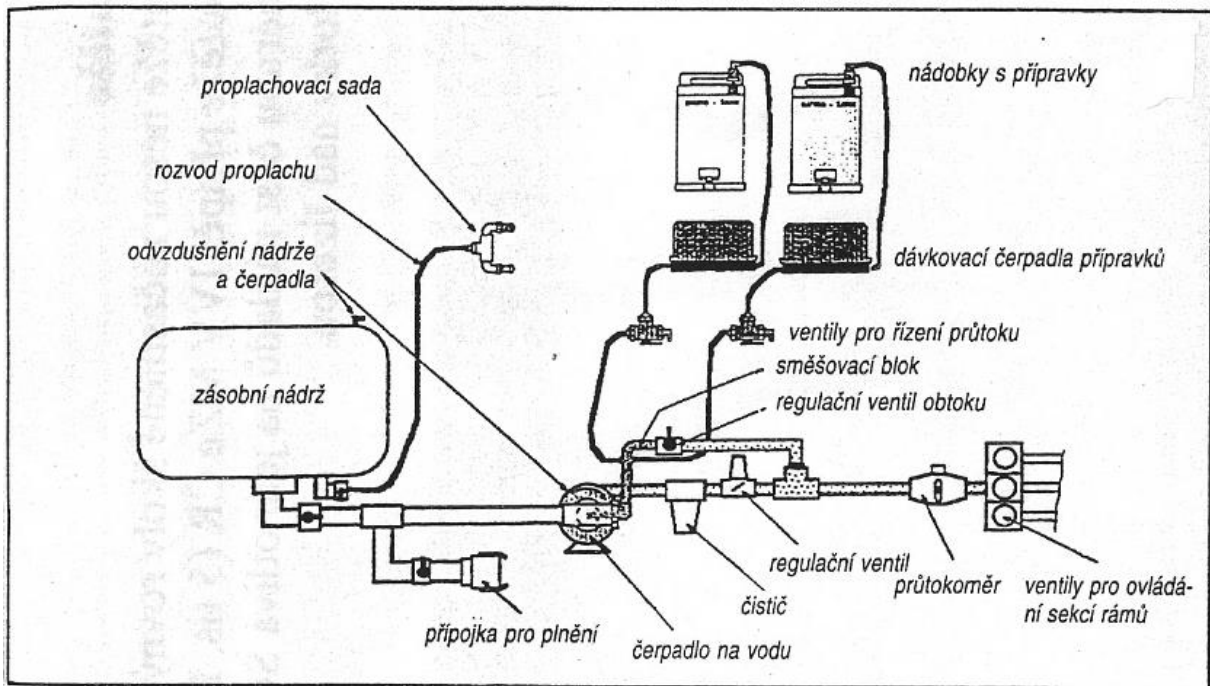
Injekční dávkování

Princip spočívá v tom, že k ředění aplikovaného přípravku vodou dochází až těsně před vstupem do trysek. Nádrž postřikovače obsahuje čistou vodu. Přípravky se uchovávají v původních obalech. Nezávisle na sobě lze současně aplikovat i několik přípravků a měnit dávku přípravků v průběhu aplikace. Dávkování je prováděno palubním počítačem, který může často sám snímat (nebo ze záznamu využívat) informace ze satelitního systému GPS.

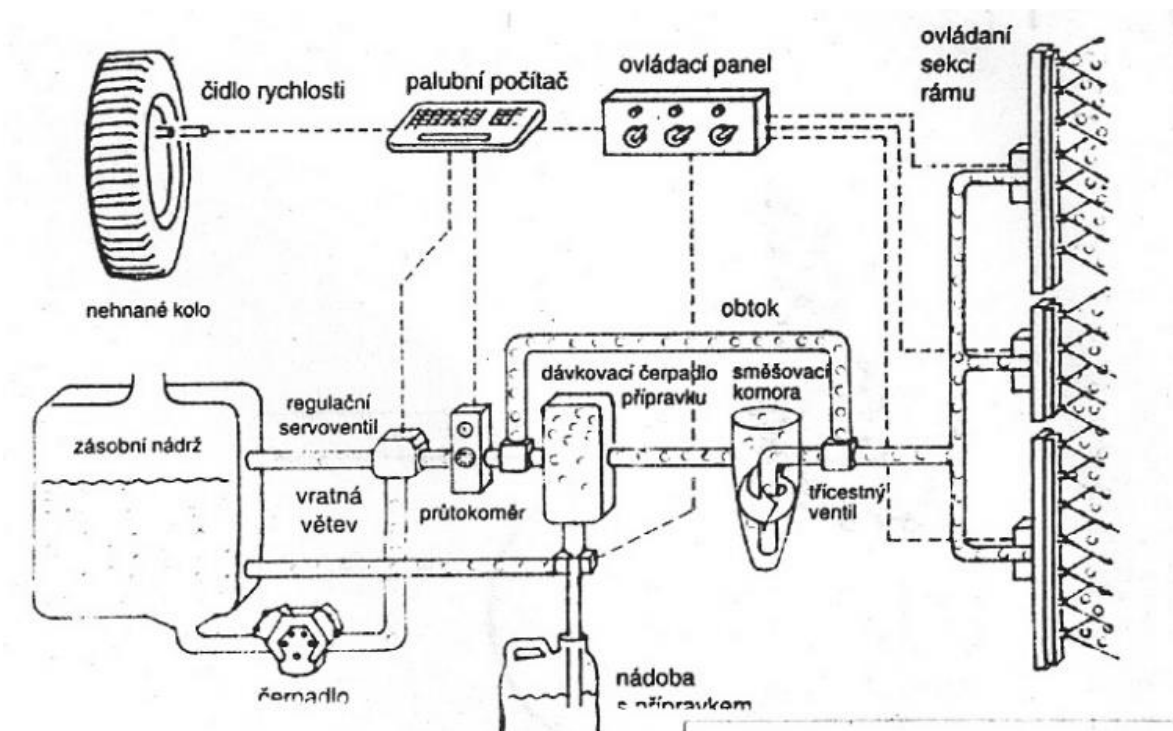
Výhody injekčního dávkování:

- nedochází ke kontaminaci zařízení
- přípravky jsou stále pouze v originálních obalech
- seřizování postřikovače lze provádět pouze čistou vodou

- dávkování je nezávislé na jezdové rychlosti
- při použití spolupráce se systémem GPS může plynule měnit dávku účinné kapaliny, například v závislosti na zaplevelení pozemku.



Obr. Princip systému injekčního dávkování



Obr. Konstrukční uspořádání postřikovače firmy Agroinject

Kontrolní otázky

- 1) Podle jednoduchého nákresu popište složení postřikovače a uveďte funkci jednotlivých částí.
- 2) Jaké funkce plní systémy pro omezení vlivu větru u postřikovačů.
- 3) Vysvětlete pojem „lokálně diferencované ošetřování“.
- 4) Jaký je princip injekčního dávkování aplikovaného přípravku a jaké jsou výhody jeho použití?