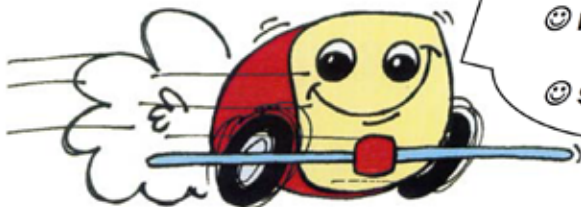


TECHNIKA POSTŘIKU

Obsah

Kalibrace	Proč?	2
	Kdy?	2
	Kalibrační kotouč	3
	Bezpečná kalibrace	4
	Kalibrace polních postřikovačů před zahájením aplikace	4
	Kontrola trysek na opotřebení a rovnoměrnost	7
	Kalibrace pro aplikaci tekutých hnojiv	8
	Kalibrace postřikovačů pro pásový postřik	9
	Kontrola techniky postřiku papírky citlivými na vodu	10
	Buďte připraveni optimalizovat techniku postřiku „za chodu“	10
	Plnění postřikovače chemikáliemi	11
Jak umožnit rovnoměrný postřik		11
	Postřikový obrazec	12
	Výška ramen	12
	Stabilita ramen	13
	Rozchod kol a tlak v pneumatikách	14
Jak snížit úlet		15
	Ochranná pásma	16
Jak zlepšit umístění postřiku a pokrytí zasaženého cíle		17
Jak zvýšit proniknutí postřiku dovnitř porostu		18
Trysky	Mezinárodní standardizace	19
	Typy trysek	20
	Kvalita postřiku (velikost kapek)	23
	Volba trysek pro polní plodiny	24
	Opotřebení trysek a jejich údržba	25
Postřikový tlak		26
Dávky vody		27
Filtry		28
Pojezdová rychlost při postřiku		29
Doporučená technika postřiku - shrnutí		30
Povětrnostní podmínky		30
Ochrana životního prostředí při plnění, postřiku a čištění		31
	Ochrana prostředí při plnění	32
	Ochrana prostředí při postřiku	33
	Ochrana prostředí při čištění	33
Osobní bezpečnost		35
Hledání závad		38
Příprava postřikovače na testování		39
Údaje o postřiku		40
Užitečné vzorce		41



Kalibrace
je jeden z nejdůležitějších úkolů,
který se svým postřikovačem provádíte,
jestliže chcete:

- ☺ **zajistit optimální využití prostředků na ochranu rostlin,**
- ☺ **maximálně snížit riziko pro plodiny, spotřebitele a životní prostředí a**
- ☺ **snížit náklady !**

"Kalibrace" znamená:
kontrola a nastavení postřikovače pro
přesnou aplikaci



Kalibrace - PROČ?

1. K zajištění velmi přesné aplikace, kde množství připravené postřikové jichy v nádrži postřikovače přesně odpovídá množství, kterým ošetříme daný pozemek. Kalibraci ověříme, zdali:
 - jsou jen mírně (v určitém přípustném rozsahu) opotřebované trysky (pak je nutné provést upravení nastavení tlaku).
 - jsou trysky výrazně opotřebované (pak je nutná jejich výměna).
 - je správná jezdová rychlost při postřiku. Může být nepřesný rychloměr traktoru (záleží např. na velikosti, opotřebování a prokluzu pneumatik traktoru).
 - dochází k poklesu tlaku mezi tlakoměrem a tryskami, přičemž je nutné najít příčinu poklesu tlaku
2. K zjištění správného rozptylu trysek (zda nejsou poškozené, nebo ucpané).
2. K zjištění, zda je postřikovač v dobrém stavu bez netěsností.
3. K zajištění přesného dávkování přípravků na ochranu rostlin.

Kalibrace - KDY?

- **Před zahájením práce s novou sadou trysek, novou dávkou, novou jezdovou rychlostí, novými pneumatikami, novým tlakem nebo novými podmínkami na poli:**
 - **Zkontrolujte jezdovou rychlost**
 - **Zkontrolujte průtok tryskami a tlak**
- **Jednou za rok** (a před testováním) Hardi doporučuje řádnou kontrolu:
 - **Zkontrolujte jezdovou rychlost**
 - **Zkontrolujte všechny trysky**
 - ▶ pokud průměrný průtok všemi tryskami je vyšší o více než 10% oproti tabulkovým hodnotám pro nové trysky, vyměňte všechny trysky (celou sadu)
 - ▶ pokud je odchylka v průtoku mezi jednotlivými tryskami v sadě větší než +/- 5%, vyměňte všechny trysky (celou sadu).
- **Během sezóny** Hardi doporučuje provádět průběžně pravidelnou kontrolu:
 - **Zkontrolujte alespoň 2 trysky z každé sekce**
 - ▶ pokud průměrný průtok některou z trysek je vyšší o více než 15% ve oproti tabulkovým hodnotám pro nové trysky, vyměňte všechny trysky (celou sadu).

Kdy kontrolovat ?	Pojezdová rychlost	Průtok tryskou – všechny trysky	Průtok tryskou (l/min) – 2 trysky z každé sekce	Postřikový obrazec – poškození nebo ucpání trysek	Kapalinový systém postřikovače na těsnost
Před sezónou a před testováním ►	✓	✓		✓	✓
Pravidelně během sezóny ►►			✓	✓	✓
Před postřikem s <ul style="list-style-type: none"> • novou sadou trysek, • novou dávkou, • novou pojezdovou rychlostí nebo • novým tlakem 	✓		✓	✓	✓

► Viz strana 39

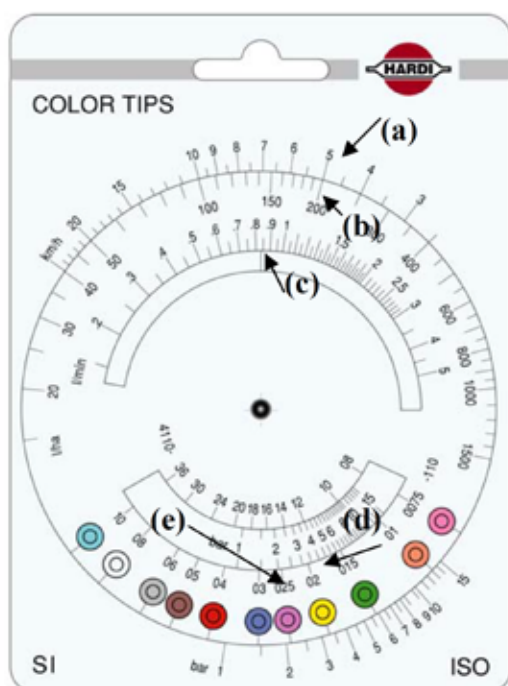
►► Čím starší, nebo menší trysky používáte, tím častěji je kontrolujte. Také při používání práškových přípravků, nebo jiných abrazivních přípravků, je nutná častější kontrola.

Kalibrační kotouč

Výpočty a kalkulace pro kalibraci se dají snadno provést pomocí kalibračního kotouče Hardi, platného jak pro trysky ISO, tak i pro řadu 4110 (objednací číslo kalibračního kotouče je 285802).

Kalibrační kotouč je uzpůsoben pro standardní rozteč trysek na ramenách - 50 cm.

Pokud jste si zvolili dávku [l/ha] a pojezdovou rychlost [km/h], postupujte na kalibračním kotouči shora dolů. Tím najdete odpovídající průtok jednou tryskou [l/min], velikost trysky a tlak (viz příklad 1).



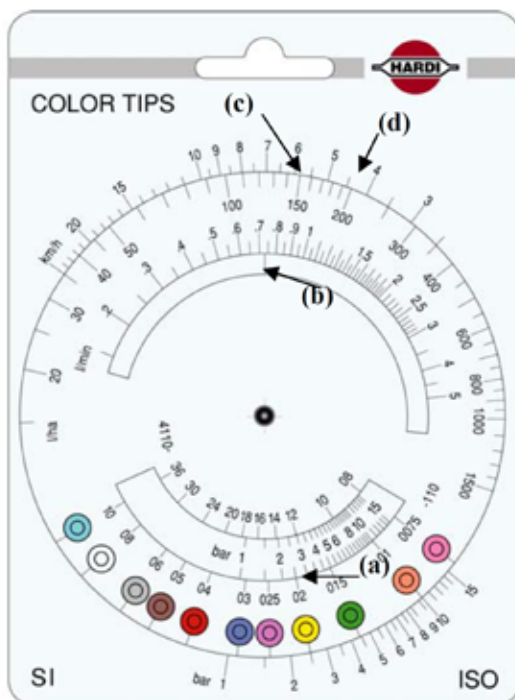
Příklad 1

Pokud je zvolená pojezdová rychlost 5.0 km/h (a) a dávka 200 l/ha (b), otočte kotoučem tak, aby se překrývaly hodnoty 5 km/h a 200 l/ha.

V horním průřezu kotouče můžete zjistit, že každá tryska musí mít průtok 0.83 l/min (c).

Ve spodní části kotouče zjistíte, že tyto hodnoty je možné dosáhnout tryskou 02 při tlaku 3.3 bar (d) nebo tryskou 025 při tlaku 2.1 bar (e).

Kalibrační kotouč může být také použit pro zjištění průtoku jednou tryskou, pojezdové rychlosti a dávky v l/ha, pokud znáte velikost trysek a tlak. Potom postupujete ze spodní části kotouče směrem nahoru (příklad 2).



Příklad 2

Pokud chcete použít trysky 02 při tlaku 2.5 bar, otočte kotoučem tak, aby se zvolené hodnoty překrývaly (a). Odpovídající průtok jednou tryskou je 0.74 l/min (b).

S touto kombinací trysek a tlaku můžete např. pracovat s dávkou 150 l/ha při pojezdové rychlosti 5.9 km/h (c) nebo 200 l/ha při 4.4 km/h (d).

POZOR! Pokud rozteč trysek na ramenách není běžných 50 cm, kalibrační kotouč můžete stále použít pro vyhledání kombinace tryska/tlak – je ovšem nutné provést další výpočet:

Požadovaná dávka l/ha x rozteč trysek (cm)
50 cm

= l/ha dávka na kalibračním kotouči

Při použití kalibračního kotouče nastavujete "l/ha na kalibračním kotouči", ale po nastavení bude postřikovač dávkovat "požadované l/ha" (při "aktuální rozteči trysek na rámu").

Bezpečná kalibrace

Vždy provádějte s čistým postřikovačem a čistou vodou v nádrži. Z bezpečnostních důvodů by se měla provádět kontrola trysek na zatravněném povrchu, nebo na poli na povrchu s vegetací.

Vždy používejte rukavice, i v případě, že postřikovač byl předtím očištěn. Vždy používejte ochranné pracovní pomůcky [rukavice, plášť, holínky]. Nezapomeňte sundat všechny pracovní pomůcky, obzvláště jsou-li znečištěné, při vstupování do traktoru.

Kalibrace polních postřikovačů před zahájením aplikace

1 Volba parametrů postřiku

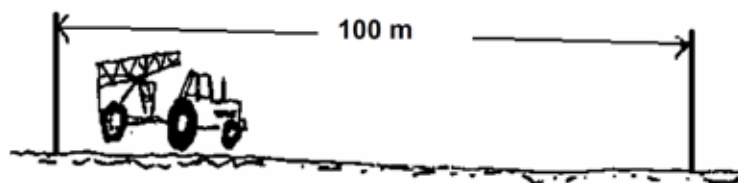
Dobrym zdrojem informací, týkajících se způsobu aplikace chemikálií, je etiketa chemického přípravku. Stále je ale třeba nastavit Váš postřikovač na konkrétní speciální postřikové podmínky, a to dávkou, tlakem, výběrem trysek a pojezdovou rychlostí.

Nejčastějším případem je, že se nejdříve rozhodnete o dávce a pojezdové rychlosti. Potom je výběr trysek omezen použitelným rozsahem tlaku postřikové kapaliny v tryskách (běžně 2 - 2.5 bar pro klasické štěrbinové trysky). Tyto údaje snadno najdete na kalibračním kotouči, nebo je možné spočítat požadovaný průtok tryskou a najít odpovídající trysku v katalogu.

Příklad: Potřebujeme aplikovat 150 l/ha při 8 km/h

2 Kontrola pojezdové rychlosti

- odměřte 100 metrů. Je užitečné mít pevné značky, umístěné na vhodném místě (na poli nebo v podobných podmínkách).
- z tabulky k traktoru najdete, jaký zařadit rychlostní stupeň a jaké otáčky motoru k dosažení požadované rychlosti..
- projedte změřenou vzdálenost (s nádrží naplněnou do ½) a změřte čas potřebný k ujetí.



- Spočítejte rychlost:

$$\frac{\text{Ujetá vzdálenost (m)} \times 3.6}{\text{Čas (sec)}} = \text{rychlost (km/h)}$$

Příklad: 45 sekund trvá ujetí vzdálenosti 100 m:

$$\frac{100 \text{ m} \times 3.6}{45 \text{ sec}} = 8 \text{ km/h}$$

Nemáte-li po ruce kalkulačku, na zadní straně kalibračního kotouče naleznete tuto tabulku (platí pouze pro vzdálenost 100m):

Sec/100 m	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
Km/h	9,0	8,6	8,2	7,8	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6	4,5

- Pokud nedosáhnete požadované rychlosti, zvolte jiný rychlostní stupeň a proveďte měření znovu nebo změňte otáčky pro dosažení požadované rychlosti:

$$\frac{(\text{otáčky/min}) \text{ z měření} \times \text{požadovaná rychlost (km/h)}}{(\text{km/h}) \text{ rychlost z měření}} = \text{nové otáčky pro dosažení požadované rychlosti*}$$

*Otáčky vývodové hřídele by neměly překročit 540 1/min. Pokud je výkon dostatečný i s mícháním, otáčky vývodové hřídele mohou být sníženy na 400 jako minimum (to je – 25%).

- Zaznamenejte a uchovejte si poznámky – jaká rychlost odpovídá rychlostnímu stupni a otáčkám motoru.

③ Výpočet požadovaného průtoku tryskou a volba velikosti trysek

Použijte kalibrační kotouč nebo následující vzorec (pro rozteč trysek na rámu 50 cm) a katalog trysek:

$$\frac{\text{Změřená rychlost (km/h)} \times \text{dávka (l/ha)}}{1200} = \text{průtok jednou tryskou (l/min)}$$

Příklad: Při nastavení kal. kotouče na 150 l/ha při 8 km/h naleznete v horním průřezu kotouče hodnotu průtoku jednou tryskou 1.0 l/min. Vhodnou kombinaci velikosti trysky a tlaku naleznete ve spodní části kotouče: ISO 03 při tlaku 2 bary (nebo ISO 025 při tlaku 3 bary).

Jinou možností je použití vzorce:

$$\frac{8 \text{ km/h} \times 150 \text{ l/ha}}{1200} = 1.0 \text{ l/min}$$

Trysky a tlak pro dosažení 1.0 l/min pak naleznete v katalogu trysek.

④ Kontrola kapalinového systému postřikovače

- Pro kalibraci vždy používejte čistou vodu.
- Osadte ramena tryskami, určenými výše uvedeným postupem.
- Zapněte postřik a nastavte tlak min. 7 bar, přičemž zkontrolujte kapalinový okruh na těsnost.
- Zkontrolujte funkci míchání postřikové jíchy v nádrži.

5 Kontrola průtoku trysek

- Nastavte požadovaný tlak.
- Nastavte zařízení na vyrovnávání tlaku při vypnutí jednotlivých sekcí (viz. návod k obsluze stroje).
- Změřte minutový průtok tryskou.
- Opakujte toto měření vždy nejméně pro 2 trysky z každé sekce na postřikovacím rámu.
- Spočítejte průměrný průtok jednou tryskou

HARDI MATIC (zařízení na vyrovnávání tlaku)

Při každé změně velikosti trysek je nutné provést upravení nastavení zařízení na vyrovnávání tlaku při vypnuté sekci pro jejich správnou funkci:

1. ujistěte se, zda je v nádrži čistá voda
2. zapněte postřik na všech sekcích a nastavte požadovaný tlak
3. vypněte (zastavte) jednu sekci a znovu nastavte pomocí ventilku na spodní straně sekčního ventilu u vypnuté sekce tlak na hodnotu, která byla zobrazena na manometru při všech otevřených sekčních ventilech
4. postup opakujte pro všechny sekce

Pokud není dosaženo požadovaného průtoku tryskou (a trysky nejsou opotřebené o více než 10%):

- můžete upravit tlak postřiku:

$$\left(\frac{\text{Požadovaný průtok (l/min)}}{\text{Změřený průtok (l/min)}} \right)^2 \times \text{Změřený tlak} = \text{Nový tlak}$$



Příklad: při tlaku 2 bar (změřený tlak) byl změřen průtok tryskou 1.06 l/min (změřený průtok) ačkoliv cíl byl 1.0 l/min (požadovaný průtok), takže je nutné doladit tlak:

$$\left(\frac{1.0 \text{ l/min}}{1.06 \text{ l/min}} \right)^2 \times 2 \text{ bar} = 1.77 \text{ bar} \cong 1.8 \text{ bar}$$

Doladěním tlaku na 1.8 bar dosáhnete požadovaný průtok 1.0 l/min. Změřte a znovu zkontrolujte průtok.

- Nebo můžete ponechat mírně vyšší nebo nižší dávku (l/ha). Potom můžete použít kalibrační kotouč, nebo vzorec pro výpočet skutečné dávky v l/ha:

$$\frac{600 \times \text{změřený průtok tryskou (l/min)}}{0.5 \text{ m}^2 \times \text{rychlost (km/h)}} = \text{l/ha}$$

* rozteč mezi tryskami na postřikovém rámu



Pokud máte včas nakalibrovaný postřikovač, jste schopni začít pracovat se strojem okamžitě, jakmile k tomu nastanou nejvhodnější podmínky a tím správně načasovat postřik.

Nenechávejte kalibraci až na dobu těsně před postřikem – tím ztrácíte čas, kdy je možné provést ošetření, mezitím se také mohou změnit podmínky pro kvalitně provedenou aplikaci.

- ## 6 Připraven pro práci
- Nyní je stroj připraven ke správné a přesné aplikaci. Zbývá pouze přesně namíchat směs chemikálie a vody.

Kontrola trysek na opotřebení a rovnoměrnost

A. Test opotřebení – před sezónou a před testováním:



- Osadíte jednu novou trysku na ramena (stejného typu a velikosti, jako jsou trysky celé použité sady). To je Vaše referenční tryska.
- Zkontrolujte průtok referenční tryskou při pracovním tlaku. *Příklad: 1 l/min při 3 barech je ref. průtok*
- Spočítejte maximální tolerovaný průměrný průtok
= průtok pro referenční trysku + 10%
= l/min pro referenční trysku x 1.10
- Zkontrolujte průtok všech trysek při 3 barech *Příklad: trysky 025 při 3 barech*

Kontrola opotřebení

- Osadíte ramena tryskami stejné velikosti
- Zkontrolujte průtok novou tryskou při pracovním tlaku a použijte jej jako referenční
- Zkontrolujte, zda průměrný průtok ostatními tryskami je max. o 10% vyšší, než průtok referenční tryskou.

Příklad

Referenční tryska	Tlak	Změřený referenční tlak na trysku
025	3 bar	1 l/min = 100%

Tryska	L/min
1	1.05
2	1.09
3	1.06
4	1.05
5	1.10
6	1.13
7	1.13
8	1.07
9	1.07
10	1.07
11	1.11
12	1.06
13	1.12
14	1.10
15	1.10
16	1.05
17	1.07
18	1.06
19	1.05
20	1.08
21	1.13
22	1.09
23	1.08
24	1.06
sum	25.98
Průměr	1.0825 ≈ 1.08

- Spočítejte průměrný průtok jednou tryskou
(= Součet průtoků všech trysek : počtem trysek)
Př: 25.98 l/min : 24 = 1.0825 l/min ≈ 1.08 l/min
- Vydělte změřený prům. průtok referenčním průtokem
Př: 1.08 l/min : 1 l/min = 1.08
- Vynásobte výsledek 100 – dostanete průtok v %
Př: 1.08 x 100% = 108 %, to je zvýšení o 8 % v porovnání s referenční tryskou (100%)
- Ponechejte, nebo vyměňte trysky
Př: V tomto příkladě je průtok zvýšen o 8 %, což je méně než 10% (maximum, které je tolerováno). Trysky jsou vhodné pro další používání.



Rovnoměrnost

1. Spočítejte maximální a minimální limit pro průtok každou tryskou (+/- 5%):

$$= \text{průměr (l/min)} + 5\% = \text{průměr (l/min)} \times 1,05$$

$$= \text{průměr (l/min)} - 5\% = \text{průměr (l/min)} \times 0,95$$

Př.: použitím hodnot z kontroly opotřebení :

$$\text{průměr (l/min)} + 5\% = 1,08 \text{ l/min} \times 1,05$$

$$= 1,13 \text{ l/min}$$

$$\text{průměr (l/min)} - 5\% = 1,08 \text{ l/min} \times 0,95$$

$$= 1,03 \text{ l/min}$$

2. Zkontrolujte, zda změřené průtoky všech trysek jsou v povolené toleranci

Př.: všechny měřené trysky jsou v toleranci – rovnoměrnost postřiku je odpovídající a není nutné vyměnit trysky.

Poznámka ! Postřikovač vybavený průtokoměrem také potřebuje pravidelně kontrolovat průtok trysek, abyste se ujistili, zda trysky nejsou příliš opotřebené a rovnoměrnost postřiku je ještě odpovídající.

Účinnost trysek . Nezapomeňte zkontrolovat účinnost a chování trysek na celém postřikovém rámu – ideální je sledovat postřikový obrazec trysek, když zezadu svítí slunce – tak je dobře vidět, zda jsou některé trysky poškozené, nebo ucpané. Tvorba "pruhů" v postřikovém obrazci značí silné opotřebení trysek a trysky by měly být vyměněny.

B. Test opotřebení – rychlý test během sezóny:

Rychlý test během sezóny může být velmi užitečný (stále ovšem zůstává velmi důležitý kompletní test trysek na opotřebení a rovnoměrnost postřiku). Změřte průtok omezeným vzorkem trysek. U každé trysky se v tomto rychlém testu toleruje maximální opotřebení (10%) + maximální odchylka (5%) = celkem 15%. To znamená, že 15% zvýšení průtoku jednotlivé trysky oproti tabulkovým hodnotám je možné v rychlém testu tolerovat.

1. Připevněte novou trysku na držák na rozvodu (stejně velikosti jako trysky, které chcete kontrolovat). To je Vaše referenční tryska.

2. Změřte průtok tryskou při postřikovém tlaku. (např. 3 bary).

Příklad: 1 l/min při 3 barech je referenční průtok

3. Vypočítejte maximální tolerovaný průtok
= průtok novou tryskou + 15%
= l/min novou tryskou x 1.15

Příklad: 1 l/min x 1.15 = 1.15 l/min

4. Změřte průtok 2 trysek z každé sekce při tlaku 3 bary

Př.: 1.05, 1.09, 1.05, 1.10, 1.06 a 1.13 l/min

5. Ponechejte nebo vyměňte trysky.

Př.: V tomto příkladě žádný z průtoků trysek nepřekročil 15% toleranci - trysky není nutné měnit.

Kalibrace pro aplikaci tekutých hnojiv

Tekutá hnojiva mají vyšší hustotu než voda. Abychom dosáhli požadované dávky, je nutné zvýšit pracovní tlak v závislosti na hustotě hnojiva (g/cm^3). Tabulka pro korekci tlaku v závislosti na hustotě hnojiva zobrazuje, o kolik je nutné zvýšit pracovní tlak v závislosti na hustotě používaného tekutého hnojiva.

Před korekcí tlaku, osadte postřikovač tryskami na aplikaci tekutých hnojiv a nakalibrujte jej čistou vodou.

Teprve potom, až s čistou vodou nakalibrujete postřikovač na požadovanou aplikační dávku, proveďte správnou korekci tlaku pro aplikaci tekutého hnojiva v závislosti na jeho hustotě:

Příklad:

Potřebujete dosáhnout průtok jednou tryskou 2,3 l/min. Při kalibraci s čistou vodou dosáhnete tohoto průtoku při 3 barech. Pokud je hustota hnojiva 1.2 g/cm³ musíte vynásobit tlak 3 bary číslem 1.2. Tím dostanete upravenou hodnotu tlaku 3.6 baru, kterou použijete při aplikaci s hnojivem. Tuto hodnotu naleznete také v tabulce při tlaku 3 bary (nakalibrovaný tlak) a hustotě 1.2 g/cm³.

Kalibrovaný tlak (bar)	Hustota hnojiva (g/cm ³)				
	1.10	1.15	1.20	1.30	1.40
	Tlak pro aplikaci tekutého hnojiva (bar)				
1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4
1.5	1.7	1.7	1.8	2.0	2.1
2.0	2.2	2.3	2.4	2.6	2.8
2.5	2.8	2.9	3.0	3.3	3.5
3.0	3.3	3.5	3.6	3.9	4.2

Jednoduše zapamatovatelná zásada:

$$\text{Pracovní tlak pro aplikaci tekutých hnojiv} = \text{tlak nastavený při kalibraci (čistou vodou)} \times \text{hustota hnojiva}$$

Použití kalibračního kotouče:

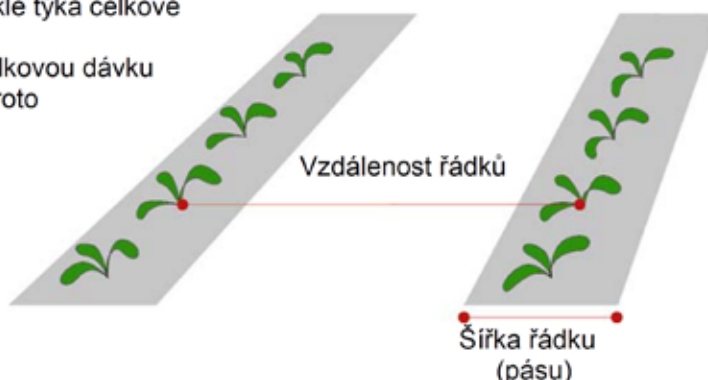
Pro pětiotvorové trysky při běžné rozteči trysek na rámu (50 cm) je možné použít kalibrační kotouč pro kalibraci postřikovače čistou vodou. Před zahájením aplikace s hnojivem pak nezapomeňte vynásobit kalibrační pracovní tlak hustotou kapalného hnojiva, abyste dostali skuteční pracovní tlak pro postřik s hnojivem.

Poznámka! Při postřiku s tekutými hnojivy je doporučeno ošetřit všechny nelakované kovové části stroje nástřikem antikorozičního přípravku (např. Hydro Texaco Rust-proof).

Kalibrace postřikovačů pro pásový postřik

① Zkontrolujte jezdovou rychlost (stejným způsobem jako v kapitole "Kalibrace polních postřikovačů")

② Určete dávku [l/ha] na ošetřovaný řádek. Doporučení na etiketě chemikálie se obvykle týká celkové dávky l/ha pro plošný postřik. Při pásovém postřiku potřebujeme tuto celkovou dávku pouze na řádcích (pásech) a nazveme ji proto **l/ha na řádek**.



③ Požadovaná kapacita trysek

$$\frac{\text{l/ha na řádek} \times \text{šířka řádku (m)} \times \text{km/h}}{600} = \text{množství kapaliny [l/min] na řádek}$$

Př. Pokud je požadavek dávky na řádek 200 l/ha při rychlosti 6 km/h při šířce řádků 0.2 m, bude průtok (množství kapaliny) na řádek: 0.4 l/min. Pokud je např. použita 1 tryska na řádek, pak každá tryska by měla mít průtok 0.4 l/min. (Pokud jsou použity 2 trysky na řádek: každá by měla mít průtok 0.2 l/min). Velikosti trysek a tlak pak naleznete v tabulce používaných trysek. (Při použití ISO trysek nebo trysek řady 4110 můžete také použít kalibrační kotouč: nastavte rysku v horní části kotouče proti hodnotě požadovaného průtoku l/min na jednu trysku a dole odečtete kombinaci trysky při odpovídajícím tlaku).

④ Celkové potřebné množství vody na ošetření pozemku

$$\frac{\text{výměra pozemku (ha)} \times \text{l/ha na řádek} \times \text{šířka řádku (m)}}{\text{vzdálenost řádků (m)}} = \text{celkové množství kapaliny (l/posemek)}$$

Například při vzdálenosti řádků 0.5 m; šířce řádku 0.2 m; pozemku o rozloze 5 ha a požadované dávce na řádek 200 l/ha, bude celkové potřebné množství vody:

$$\frac{5 \text{ ha} \times 200 \text{ l/ha} \times 0.2 \text{ m}}{0.5 \text{ m}} = 400 \text{ l na posemek}$$

⑤ Množství chemikálie na nádrž

$$\frac{\text{Množství vody v nádrži (l)} \times \text{dávka koncentrátu (l/ha)*}}{\text{dávka jichy (směsi) na řádek (l/ha)}} = \text{množství chemikálie na nádrž (l)**}$$

*nebo (kg/ha) nebo (gram/ha)

** nebo (kg) nebo (g)

Př. Pokud je v nádrži 400 l vody a jsou nutné 2 l/ha chemikálie, pak pro dávku na řádek 200 l/ha je výpočet následující:

$$\frac{400 \text{ l} \times 2 \text{ l/ha}}{200 \text{ l/ha}} = 4 \text{ litry chemikálie na množství vody v nádrži}$$

Kontrola techniky postřiku papírky citlivými na vodu

Papírky citlivé na vodu jsou užitečným nástrojem při optimalizaci techniky postřiku. Pokud např. je velmi hustý porost a potřebujete dobré proniknutí postřiku dovnitř, je možné vyzkoušet kvalitu pokrytí rostlin postřikem pomocí těchto papírků s tím, že test provedete pouze čistou vodou před vlastním postřikem chemikáliemi:

- Umístěte papírky citlivé na vodu na postřikový cíl (použijte kancelářské sponky, nebo pásku – vyhněte se ovšem tomu, abyste měnili polohy listů).
- Označte si rostliny s papírky např. červenou páskou, abyste je znovu snadno našli.
- Proveďte postřik (čistou vodou) a zkontrolujte zasažení papírků.
- Dopadl postřik tam, kde jste chtěli a potřebovali? Pokud ne, můžete se pokusit vylepšit nebo změnit techniku postřiku.

Papírky citlivé na vodu si můžete objednat u vašeho prodejce Hardi (50 ks, objednáč. číslo 893211).

Bud'te připraveni optimalizovat techniku postřiku "za chodu"

Lépe udělat kompromis týkající se velikosti trysek, než opožděný postřik

Při mnoha aplikacích (např. ošetření fungicidy v bramborách) je velmi důležité načasování postřiku – včasný zásah. Opoždění vyžaduje pro dosažení stejného účinku zvýšení dávky, nebo větší počet aplikací.

Účinek postřiku se snižuje s rostoucí velikostí kapek vycházejících z trysek – ty ovšem nabízejí nižší úlet vlivem větru při postřiku. Snižování účinku však není tak výrazné za předpokladu, že je udržena vyrovnaná rovnoměrnost postřiku. Je proto velmi užitečné mít na držácích trysek připravenou také sadu nízkoúletových trysek nebo trysek INJET. Tím je možné při zhoršení podmínek během aplikace dokončit postřik, což je lepší, než se vracet z poloviny naplněnou nádrží zpět z pole. Protože různé sady trysek nemohou být opotřebovány

stejně (rozdíl v průtoku mezi novou a opotřebovanou tryskou může být až 10%), každá sada trysek by měla být předem nakalibrována, aby bylo možné snadno a rychle provést nastavení tlaku při změně typu trysek.

Čištění ucpaných nebo poškozených trysek během práce stojí také hodně času

Je užitečné mít vždy se sebou druhou sadu trysek tak, aby bylo možné ji rychle vyměnit, což je mnohem rychlejší, než čistit jednotlivé trysky.

Plnění postřikovače chemikáliemi

Pokud je postřikovač nakalibrován a znáte dávku, kterou budete používat, může být přidáno správné množství chemikálie:

$$\frac{\text{Objem nádrže (l) x dávka chemikálie (l/ha) nebo (kg/ha)}}{\text{dávka postřikové jichy (směsi) (l/ha)}} = (\text{l}) \text{ nebo (kg) chemikálie na nádrž}$$

*Pokud nepotřebujete naplnit plnou nádrž, vložte do vzorce aktuální množství, které jste naplnili do nádrže.

Poznámka ! Pokud je dávka zadaná jako množství účinné látky (kterou chemikálie obsahuje) na hektar, pak potřebujete nejprve spočítat, kolik litrů nebo kg chemikálie potřebujete na hektar:

$$\frac{\text{Dávka účinné látky (kg/ha) x 1000}}{\text{Koncentrace účinné látky v chemikálii}} = \text{Dávka chemikálie (kg/ha)}$$

Přidávání chemikálií do nádrže.

Běžně by se měly chemikálie přidávat do nádrže, když je z ½ až ¾ naplněná čistou vodou a je zapnuto míchání. Pokud je ovšem na etiketě chemikálie uveden jiný postup, dodržujte jej.

Přimíchávací zařízení chemikálií Hardi Filler usnadňuje práci a zvyšuje bezpečnost při plnění chemikálií do nádrže. Obsluha nemusí "šplhat" po postřikovači s chemikáliemi – jejich plnění probíhá ze země.

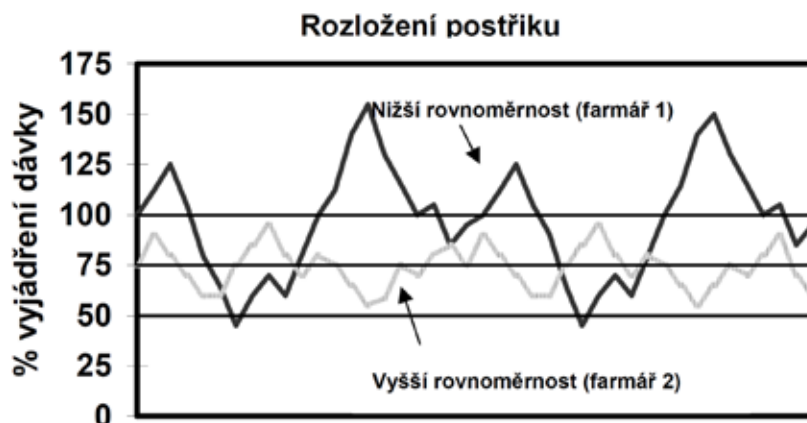
Před plněním si vždy důkladně prostudujte informace, uvedené na štítku konkrétní chemikálie.

Proplachovací tryska obalů od chemikálií, zabudovaná v přimíchávacím zařízení, umožňuje vypláchnutí obalů před jejich recyklací, vrácením nebo likvidací.

Jak umožnit rovnoměrný postřik

Rovnoměrný postřik celého pozemku - spolu s vhodnou dávkou a správnou velikostí trysek – jsou nejdůležitější cíle při výběru správné techniky postřiku.

Čím nižší je kolísání rovnoměrnosti postřiku ve směru jízdy a pod rameny stroje (tedy napříč ke směru jízdy), tím vyšší je účinnost aplikovaných agrochemických prostředků; dvojnásob to platí při používání redukovaných, nižších dávek pesticidů. Tento vztah je vyjádřen v následujícím grafu:



Pokud v tomto konkrétním případě je postřik proveden ve správnou dobu (včas) vzhledem k vývojové fázi škodlivého činitele a při ideálních povětrnostních podmínkách pro postřik a 50% dávka postřiku bude ještě dostatečná pro zastavení nebo likvidaci škodlivého činitele, potom oba farmáři (černá a šedá křivka grafu) dosáhnou vysoké účinnosti postřiku. Nicméně farmář 2 s vyšší rovnoměrností postřiku má možnost snížit spotřebu

chemikálií až o 25% díky vyšší rovnoměrnosti postřiku, aniž by v některém místě pod rameny klesla dávka pod

50% nominální dávky. Farmář 2 tak díky lepší rovnoměrnosti postřiku dosáhne stejného účinku postřiku jako farmář 1, ale při nižší nominální dávce.

Kolísání rovnoměrnosti ve směru pojezdu, je obvykle způsobeno pohybem ramen ve směru dopředu/dozadu. Kolísání rovnoměrnosti napříč (kolmo) ke směru jízdy bývá způsobeno špatným stavem trysek, příliš nízkým tlakem postřiku nebo nesprávnou výškou ramen.

Samozřejmě vítr zvyšuje nerovnoměrnost postřiku v obou směrech.

Všeobecně se málo ví, že kolísání rovnoměrnosti ve směru pojezdu má na účinnost postřiku často větší vliv než kolísání rovnoměrnosti napříč ke směru jízdy.



Rovnoměrnost postřiku je velmi důležitý předpoklad pro maximální účinnost postřiku. Snížené dávky je možné používat pouze při zajištění rovnoměrného postřiku.

Postřikový obrazec

Aby bylo zaručeno, že postřik vycházející z trysek je skutečně rovnoměrný, je možné tuto hodnotu změřit zařízením pro měření rovnoměrnosti postřiku pod ramena (např. HARDI Spray Scannerem). Všechny postřikovače Hardi jsou tímto zařízením kontrolovány před tím, než jsou dodány k zákazníkovi.

Pokud trysky - jsou udržovány čisté (zbytky chemikálií nezůstávají v tryskách do vyschnutí)
- jsou v toleranci jejich opotřebení
- nebyly nikdy čištěny nějakým tvrdým materiálem, který by mohl způsobit jejich poškození a
- postřikový obrazec vizuálně vypadá v pořádku bez proužků (je snadnější pozorovat postřikový obrazec proti slunci),

potom je možné předpokládat, že postřikový obrazec je v pořádku při správné výšce ramen nad terénem.

K tomu, aby byla dosažena maximální rovnoměrnost postřiku, je nutno brát v úvahu několik faktorů, které ovlivní výsledek.

Některé faktory se týkají postřikovače, jiné způsobu pěstování plodiny. Povětrnostní podmínky a výběr trysek je rozebrán v kapitole "Výběr trysek pro polní plodiny". Správná výška ramen, stabilita ramen, rozchod kol a tlak v pneumatikách jsou popsány níže.

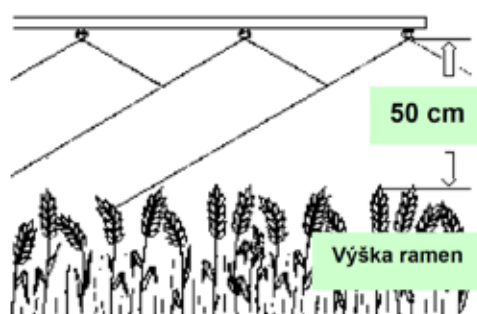
Faktory napomáhající udržet rovnoměrnost postřiku a jeho rozložení a umístění do porostu:

- nízká rychlost větru
- větší velikost kapek
(= větší pohybová energie kapek)
- nižší pojezdová rychlost
- žádné nebo nízké opotřebení trysek
- stabilní ramena
- široký rozchod kol
- nízký tlak v pneu
- rovný terén
- vyrovnaná hustota a výška porostu
- podpora postřiku proudem vzduchu

Výška ramen

Správná výška ramen je důležitá pro dosažení vysoké rovnoměrnosti postřiku. Trysky s plochou charakteristikou a výstřikovým úhlem 110° osazené na rámu s roztečí 50 cm mají 100% překrytí a umožňují vyrovnanost postřiku již od výšky asi 33 cm nad cílovým povrchem. Optimální doporučená výška ramen je ovšem 50 cm.

Nicméně i zde platí výjimka: pokud je pozemek ideálně rovný a ramena jsou seřizena tak, že jsou stabilní, výška ramen může být snížena na 40 cm – tím se podstatně může snížit úlet vlivem větru.



U ramen s větším záběrem je přijatelnější zvednout ramena do výšky 60 - 70 cm. To s sebou ovšem přináší zvýšené nebezpečí úletu vlivem větru. Pro tuto výšku je vhodné použít trysky s 80° úhlem pro minimalizaci úletu vlivem větru.

Výška ramen se měří vždy mezi tryskou a nejvyšším bodem porostu, který zasáhnou kapky vycházející z trysek. Pokud se provádí herbicidní aplikace a plevel je nižší než porost kulturní plodiny, vzdálenost se měří mezi tryskami a plevellem !

Tolerance výšky ramen

Typ trysky	Doporučená výška ramen	Použitelná tolerance
Trysky s plochou charakteristikou a výstřikovým úhlem 110°	50 cm	35 cm – 70 cm
Trysky s plochou charakteristikou a výstřikovým úhlem 80°	70 cm	50 cm – 100 cm
Kuželové trysky	Záleží na pracovním tlaku – čím vyšší je tlak, tím širší je postřikový úhel a tím i nižší výška ramen	-
3-otvorové trysky pro tekutá hnojiva	Záleží na pracovním tlaku	-
5-otvorové trysky pro tekuté hnojiva	50 cm	35 cm – 100 cm

Stabilita ramen

Existují dva pohyby ramen: nahoru/dolů (vertikální) a paralelní k pozemku (horizontální). Oba dva typy pohybů ramen musí co nejvíce omezeny. Špatná stabilita ramen může vést v konečném důsledku k větší než 100% nerovnoměrnosti postřiku.

Vertikální pohyby ramen:

Jak můžete vidět z tabulky v kapitole Výška ramen, kuželové a 3 otvorové trysky nemají povolenou toleranci výšky, protože jejich výstřikové obrazce se navzájem nepřekrývají. V praxi je za jízdy dosažení polohy ramen bez vertikálních pohybů nemožné, což je důvodem, proč se kuželové trysky používají stále méně a u 3-otvorových trysek je předpoklad, že se budou používat také stále méně a méně.

Trysky s plochou charakteristikou a 5-otvorové trysky pro aplikaci tekutých hnojiv (HARDI Quintastream) umožňují určité vertikální pohyby ramen v určitém rozsahu bez přerušení nebo snížení rovnoměrnosti postřiku.

Horizontální pohyby ramen:

Horizontální pohyby ramen, kde relativní rychlost ramen ve směru dopředu/dozadu je někdy větší a někdy menší než je pojezdová rychlost traktoru, mohou zkazit veškeré výhody vyplývající z výběru správného typu trysky, správného načasování postřiku, atd.

Horizontální pohyby ramen mohou způsobit i několikasetprocentní nerovnoměrnost postřiku pod rameny.

Nastavení stability ramen.

Někdy pouze malé seřízení (obvykle dotáhnutí) vůli na střední sekci ramen, nebo mezi jednotlivými sekcemi ramen a také správné namazání může způsobit značné zlepšení stability ramen.

V mnoha případech stačí také vyměnit vložky čepů mezi jednotlivými sekcemi ramen.

Obecně by ramena měla být nastavena tak, aby byla horizontálně v rovině a byla pevná (vertikálně i horizontálně) po celé svojí délce.

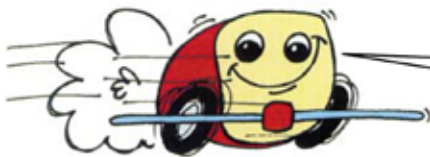
V návodu k obsluze k vašemu stroji najdete podrobnosti o správném seřizování ramen. Po každém seřízení zkontrolujte za jízdy, zda se stabilita ramen zlepšila.

Rozchod kol a tlak v pneumatikách

Široký rozchod kol a nízký tlak pneumatik jsou účinnou cestou, jak omezit pohyby ramen popř. zvýšit plynulost těchto pohybů.

Samozřejmě široké pneumatiky pomáhají hodně zmírnit pohyby ramen, pokud je možné je použít tak, aby nedošlo k poškození porostu.

Správnou hodnotu nejnižšího možného nahuštění pneumatik pro práci na poli udává výrobce pneumatik. Minimální potřebný tlak závisí na jezdové rychlosti a celkovém zatížení pneumatiky. Je to samozřejmě další práce navíc, po příjezdu na pole odpustit vzduch pneumatik a před odjezdem zase pneumatiky dohustit. Někteří zákazníci ovšem zjistili, že tento systém je poměrně hodně účinný a přináší pozitivní výsledky. Nejen vyšší rovnoměrnost postřiku, ale i nižší zátěž stroje a jeho delší životnost.



Široký rozchod kol a nízký tlak v pneumatikách
– menší pohyby ramen !

Důležité kontrolní body pro dosažení rovnoměrného postřiku:

	Před postřikem	Při postřiku
Trysky	Kontrolujte trysky, abyste se přesvědčili, zda nejsou příliš opotřebované (str. 25)	Ujistěte se, zda nejsou trysky poškozené nebo ucpané.
Úlet vlivem větru	Postřikujte brzo ráno (nebo navečer) kdy je rychlost větru obvykle nízká. Zvolte správný typ trysek v závislosti na rychlosti větru. (str. 20)	Pokud vidíte, že vítr unáší kapičky postřiku a tím narušuje rovnoměrnost postřiku pod ramena, přizpůsobte techniku postřiku úpravou parametrů postřiku (str. 13 a 21) nebo odložte postřik na vhodnější dobu.
Pojezdová rychlost	Nižší jezdová rychlost znamená nižší turbulence kolem ramen. Ujistěte se, zda nastavení ramen odpovídá zamýšlené jezdové rychlosti.	Snižte rychlost při průjezdu kritickými místy.
Tlak	Zvolte správné rozpětí pracovního tlaku doporučeného pro zvolené trysky. Při větrných podmínkách je doporučeno používat nižší tlak (z použitelného rozsahu).	Nikdy nenechte tlak klesnout pod doporučené minimum.
Stabilita ramen	Namažte a seřďte ramena podle návodu k obsluze postřikovače. Použijte co nejširší rozchod kol a nižší tlak pneumatik.	Vyzkoušejte nastavení na poli při zvolené jezdové rychlosti.
Terén	Rovný povrch napomáhá stabilitě ramen – kvalitní příprava půdy.	
Hustota porostu	Je velmi obtížné přizpůsobit postřik nevyrovnané hustotě porostu – to je další důvod pro kvalitní přípravu půdy.	Pokud je na některých oblastech pozemku hustší porost než jinde, můžete přizpůsobit dávku změnou jezdové rychlosti. Při herbicidní a insekticidní aplikaci obvykle vyžaduje hustší porost vyšší dávku. U herbicidů však není nutné vždy zvýšit dávku, protože v hustém porostu kulturních plodin se někdy snižuje výskyt plevelů samovolně (snižuje se konkurenceschopnost jejich růstu vůči kulturní plodině).

Jak snížit úlet

Úlet postřiku – nejenom ohrožení životního prostředí

Existují dva velmi dobré důvody pro snížení úletu.

Jednak je to vyhnout se poškození porostu sousedního pozemku a ostatním škodám způsobených produkty na ochranu rostlin mimo vlastní pole.

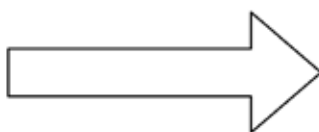
Ovšem je také velmi důležité, že úlet značí nekvalitní postřik a tím i ztrátu jeho účinnosti. Při úletu vlivem větru kapičky postřiku zůstávají v cílové oblasti a jsou manipulovány větrem, což výrazně snižuje rovnoměrnost postřiku a tím i jeho účinnost.



Větrné podmínky při postřiku výrazně snižují jeho účinnost.

Jak snížit úlet vlivem větru ?

Když se rozhodujete o postřiku
(před naplněním nádrže)

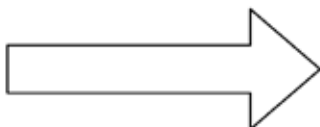


Postřik brzy ráno	Velmi často brzy ráno nefouká téměř vítr. Postřik při nízké rychlosti větru obvykle umožní velmi dobrou účinnost postřiku i s nízkými dávkami a s jemnými kapkami postřiku.
Typ trysek	Použijte nebo buďte připraveni použít nízkoúletové nebo INJET trysky v závislosti na rychlosti větru a typu postřiku (str. 21).
Volba trysek	Volte vyšší velikost trysek. Tím se zvýší množství kapaliny a budete aplikovat většími (= rychlejšími) kapkami postřiku. Zvýšené množství postřiku kompenzuje nižší pokrytí způsobené velkými kapkami.
Pracovní tlak	Nižší postřikový tlak vytváří větší kapky
Pojezdová rychlost	Nižší pojezdová rychlost znamená menší narušení postřikového obrazce a méně turbulencí kolem ramen a tím i nižší úlet.
Výška ramen	Pokud jsou ramena dostatečně stabilní, může být jejich výška snížena (např. z 50 cm na 40 cm, +/- 5 cm vertikální pohyby na konci ramen – viz strana 13).



Můžete zvýšit dávku pro kompenzaci horšího pokrytí většími kapkami postřiku, méně náchylnými na úlet – pokud potřebujete provést ošetření i v méně vhodných podmínkách

Pokud se rychlost větru zvýšila v průběhu postřiku



Typ trysek	Zvolte trysky s hrubším kapkovým spektrem: nízkouletové nebo INJET trysky (nezapomeňte, že minimální tlak pro INJET trysky je 3 bary).
Pracovní tlak a pojezdová rychlost	Pokud pracovní tlak umožňuje snížení, potom jej snižte a snižte také pojezdovou rychlost (bez změny rychlostního stupně). Pokud fouká vítr zepředu nebo zezadu a je nevyhnutelné postřik provést, je možné provádět postřik pouze po větru, kdežto za jízdy proti větru, kdy pojezd postřikovače ještě násobí špatný vliv větru, postřik vypneme.
Výška ramen	Pokud jsou ramena dostatečně stabilní, mohou být snížena (např. z 50 cm na 40 cm, +/- 5 cm vertikální pohyby na konci ramen – viz str. 13).
Přidejte více vody a zvyšte dávku jichy (směsi) na hektar	To umožní zvolit větší trysky produkující větší kapky a tím menší množství úletu (při stejném množství dávky koncentráту chemikálie na hektar)
Zastavte postřik	Vypláchněte čerpadlo a rozvody čistou vodou, nechejte zapnuté míchání a počkejte na lepší počasí.

Činidla, snižující úlet, málokdy skutečně řeší problém úletu

Použití činidla, snižujícího úlet, vždy neznamená, že pouze jednoduchým přidáním aditiva do postřikové kapaliny dojde automaticky ke snížení nepříznivých vlivů, způsobených úletem.

Činidla snižující úlet pracují tak, že zvětšují velikost kapek změnou vlastností kapaliny, jako je její viskozita. To může mít několik důsledků – např. postřikový úhel je zmenšený a tím je narušena rovnoměrnost postřiku. Některá činidla snižující úlet jsou citlivá na průchod čerpadlem a mohou naopak způsobit vytváření menších kapek, čímž ztrácí jejich použití smysl.

Pro skutečné snížení úletu je lepší správný výběr trysek, než experimentování s neznámými prostředky. (Hewitt and Bagley 2000)

Ochranná pásma

I když je chemikálie schválena k použití, zůstává otázkou její nebezpečnost vůči životnímu prostředí. V této souvislosti nabývá také na významu otázka zasažení povrchových vodních zdrojů, jako jsou potoky, rybníky, vodní nádrže a řeky. Jednak může dojít k narušení těchto citlivých ekosystémů a také velmi důležité jsou tyto systémy jako zdroje pitné vody. Ve zdrojích pitné vody jsou určeny limity obsahů kontaminantů. Některé agrochemikálie jsou schváleny pro použití v takzvaných ochranných pásmech, tj. v zónách, kde se běžně nesmí aplikovat postřikovačem. Ochranné pásmo ohraničuje vzdálenost od vodního zdroje, která je ustanovena jako ještě dostatečná pro minimalizaci úrovně kontaminace vodního zdroje, způsobené úletem postřiku vlivem větru.

To, zda je nutno při použití agrochemikálie dbát na dodržení ochranného pásma, je uvedeno na její etiketě. Zákaz použití některých agrochemikálií v ochranných zónách značně omezuje možnosti zemědělců v oblasti pěstování kulturních plodin v blízkosti vodních zdrojů. Výrobci aplikační techniky proto postupně uvádějí na trh různá zařízení snižující úlet postřiku vlivem větru, se kterými je možno – samozřejmě až po jejich schválení v té které zemi – zmenšit velikost ochranného pásma kolen vodních zdrojů. Například některé severoevropské země již představily tento program – jsou vydávány seznamy trysek, kompletních strojů, popř. jiných povolených zařízení, které byly nezávislými zkušebními otestovány a které mohou být v těchto pásmech použity nebo pro které je možno ochranná pásma zmenšit.

Postřikovače a trysky Hardi představují nejkompaktnější sadu zařízení snižujícího úlet. Úroveň snížení úletu vlivem větru u zařízení, snižujících úlet, určuje vzdálenost, o kterou mohou být ochranná pásma redukovány (přiblížení se k vodnímu zdroji). Postřikovače Hardi Twin, trysky typu IN-JET a B-JET a ramena Defender jsou zařazeny v nejvyšší kategorii zařízení snižujících úlet a umožňují tak postřik velmi blízko chráněných oblastí, nebo vodních ploch. Trysky Hardi B-JET (viz. kapitola trysky) vytvářejí poloviční postřikový obrazec na konci ramen a tím ukončují postřik přímo s koncem ramen a minimalizují úlet postřiku na sousední plochu.

Jak zlepšit umístění postřiku a pokrytí zasaženého cíle

Umístění postřiku

Jakmile kapka postřiku zasáhne cíl, zůstane na místě, spadne na zem nebo se rozdělí na několik menších kapek. To záleží na velikosti kapek, jejich rychlosti, na povrchu listů a na fyzikálních vlastnostech postřikové kapaliny. Pokud jsou kapky malé (jemné a střední velikosti), zůstanou na listech. U větších kapek (větší nebo velké velikosti) ve velké míře závisí jejich umístění na rychlosti dopadajících kapek nebo na dobré přilnavosti (adheze) mezi listem a kapkou.

Velké kapky z konvenčních trysek se často tříští, když narazí na cíl. Pokud je porost hustý, malé kapky se zachytí níže v porostu.

Umístění postřiku značně ovlivňuje i poloha listů. Vertikálně položené listy mají tendenci zachytit méně postřiku z větších kapek než horizontálně položené listy.

Zachycení postřiku je snazší, pokud list není vůbec pokryt voskovou vrstvou, nebo pokud je tato vrstva pouze malá. Čím je povrchové napětí kapaliny nižší, tím lépe ulpí velké kapky na voskových listech – za předpokladu, že jejich rychlost dopadu není příliš velká.

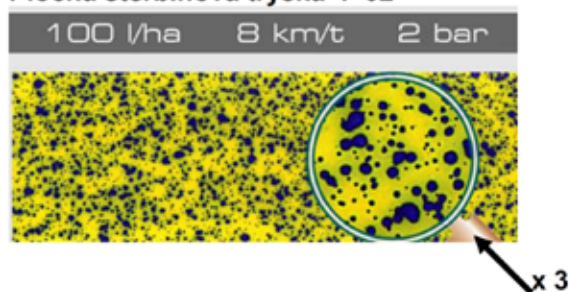
Výrobci chemikálií obvykle přidávají do přípravků látku snižující povrchové napětí. Někdy je doporučeno na etiketě přípravku přidání látky snižující povrchové napětí až těsně před rozmícháním postřiku.

Pokrytí

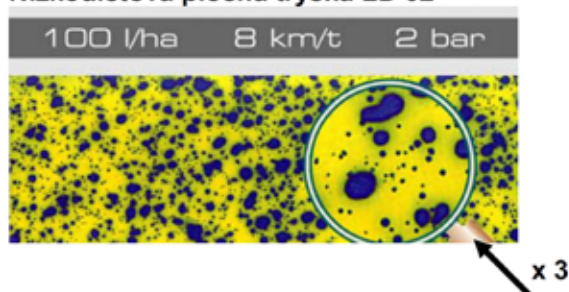
Čím menší jsou kapky, tím větší je plocha, kterou pokryjí (v závislosti na dávce). Tak – při stejné dávce – může velké množství malých kapek pokrýt větší plochu listů, než malé množství velkých kapek.

Pokud se sníží velikost kapek na polovinu, vytváří se jich 8x více a - teoreticky - se zdvojnásobuje plocha, kterou pokryjí. To je důvod, proč v případech, kdy nehrozí úlet postřiku vlivem větru (minimální vítr nebo použití vzduchové asistence Twin), může být snížena dávka vody při použití trysek produkujících jemné kapičkové spektrum. Malé kapky tak mohou kompenzovat použití nižších dávek vody.

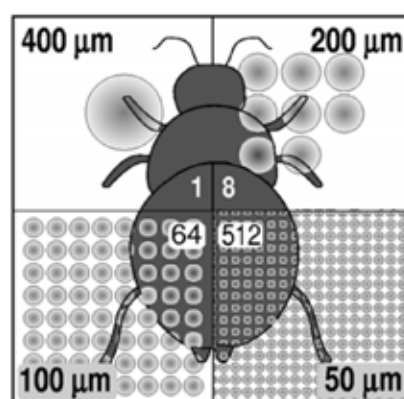
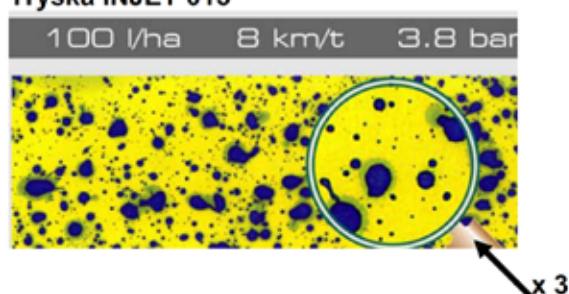
Plochá štěrbinová tryska F 02



Nízkoúletová plochá tryska LD 02



Tryska INJET 015



Na obrázku počet kapek ve všech čtvercích představuje stejnou dávku. Při snížení velikosti kapek na polovinu se jejich počet osminásobně zvýší.

Papírky citlivé na vodu na levé straně ukazují stejný obrázek: čím menší jsou kapky, tím je vyšší pokrytí plochy při zachování stejné dávky. Jak můžete vidět na papírcích citlivých na vodu, výběrem správných trysek přizpůsobíte způsob aplikace specifickým podmínkám. Správná volba je pak obvykle kompromis mezi počasím, účelem postřiku a jeho správným načasováním. V kapitole "Volba trysek pro polní plodiny" jsou uvedena některá doporučení pro výběr typu trysek v případě, že tento není specifikován a doporučen přímo výrobcem chemikálie.

Jak zvýšit proniknutí postřiku dovnitř porostu

Nižší pojezdová rychlost 3 - 5 km/h

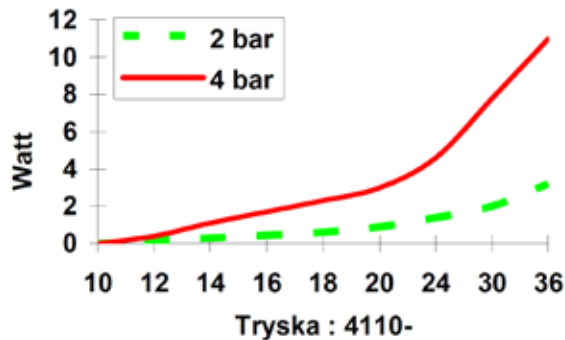
snižuje turbulence kolem ramen a tím napomáhá udržet správnou vertikální dráhu pohybu kapek, vycházejících z trysek.

Větší trysky

Velké kapky pokryjí relativně menší povrch než kapky malé a jsou také samozřejmě těžší.

S konvenčním postřikovačem je možno dosáhnout dobré proniknutí kapaliny do hustého porostu kombinací větších konvenčních trysek s relativně hrubým kapkovým spektrem, které vytváří a vyššího pracovního tlaku, který zvýší rychlost kapek. Vždy je ale nutné také zvážit povětrnostní podmínky, obzvláště při použití vyššího pracovního tlaku.

Energie v postřikové kapalině
(měřená 50 cm pod tryskami)



Kapky postřiku potřebují energii pro proniknutí do porostu.

Graf ukazuje, jak je možné tuto energii zvýšit pomocí vyššího pracovního tlaku (plná křivka pro tlak 4 bary je ve vyšší poloze, než přerušovaná křivka pro 2 bary).

Graf také ukazuje, že čím větší jsou použité trysky, tím větší energie mají kapky, které trysky produkuje.

Trysky

Mezinárodní standardizace

HARDI ISO trysky odpovídají mezinárodním standardům označením, průtokem, barvou a zástavbovými rozměry. Typ trysky a její průtok jsou vyznačeny přímo na trysce současně s postřikovým úhlem. Průtok je označen v galonech/min při tlaku 3 bary. Vynásobením tohoto čísla x 0.4 dostanete průtok v l/min.



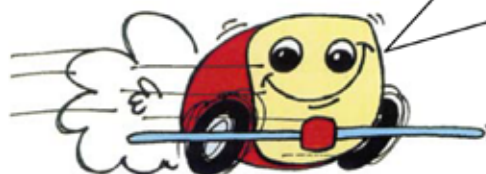
Příklad: **F-03-110**

F = flatfan (= tryska s plochou charakteristikou)

03 = její velikost (při tlaku 3 bary: $03 \times 0.4 \text{ l/min} = 1.2 \text{ l/min}$)

110 = výstřikový úhel: 110°

Výpočet průtoku ISO trysek při tlaku 3 bary:
Velikost x 0.4 = l/min



ISO trysky stejné barvy mají stejný průtok při stejném tlaku (pokud ovšem nejsou příliš opotřebené). Tento standard umožňuje, že i při současném použití různých typů trysek na ramenech při dodržení jedné barvy trysek je dodržen i jejich stejný průtok a tím i dávka.

Průtok při tlaku 3 bary

l/min	Barva	Označení	Vyráběné typy*
0.3	Růžová	0075	F
0.4	Oranžová	01	F, LD, IN
0.6	Zelená	015	F, LD, IN
0.8	Žlutá	02	F, LD, IN
1.0	Fialová	025	F, LD, IN
1.2	Modrá	03	F, LD, IN
1.6	Červená	04	F, LD, IN
2.0	Hnědá	05	F, IN
2.4	Šedá	06	F, IN
3.2	Bílá	08	F, IN
4.0	Světle modrá	10	F

* F = s plochou charakteristikou, LD = nízkoúletová, IN = INJET – s pasivním přísáváním vzduchu

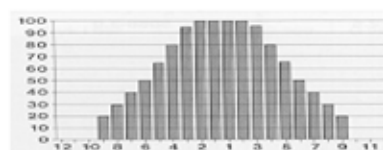
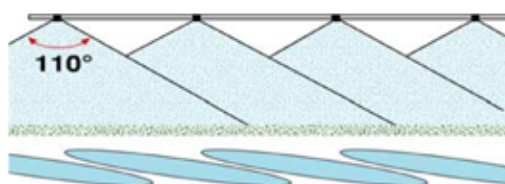


Při stejném tlaku má tryska 02 dvakrát vyšší průtok než tryska 01 - ISO označení usnadňuje a urychluje výběr trysek.

Typy trysek

Firma Hardi vyrábí 3 druhy štěrbinových trysek pro polní postřikovače: standardní – s plochou charakteristikou (F), nízkoúletové (LD) a trysky s pasivním přísáváním vzduchu (INJET). Také 5-otvorové trysky pro aplikaci tekutých hnojiv je možno zařadit mezi štěrbinové trysky, protože nabízejí stejné výhody, jaké poskytují štěrbinové trysky. Kónické trysky (vystřikující postřikový obrazec ve tvaru kužele) se dnes už pro polní postřik používají pouze výjimečně, protože štěrbinové trysky poskytují daleko větší rovnoměrnost postřiku a jsou méně citlivé na úlet vlivem větru při nižším pracovním tlaku, který se dnes běžně používá.

Trysky s plochou charakteristikou (F) jsou nejpoužívanějším typem trysek pro polní postřik. Vytvářejí velmi jemné kapkové spektrum s elipsovitou stopou výstřikového obrazce, čímž dochází k aplikaci většiny kapaliny přímo pod trysky a méně do strany. Překrývání výstřikových obrazců sousedních trysek umožňuje velmi vyrovnanou aplikaci postřikové kapaliny pod celým záběrem ramen.



Je důležité, aby byly trysky osazeny v držácích pod úhlem 8° (při pohledu shora). Nedochozí pak ke vzájemnému střetávání výstřikových proudů, které by narušilo rovnoměrnost postřiku. Tato podmínka je automaticky splněna při použití trysek COLORTIPS, kde jsou trysky napevno a ve správné poloze spojeny s bajonetovou maticí.

Standardní trysky s plochou charakteristikou se používají obecně jako univerzální trysky pro většinu polních postřikových prací. Malé kapky postřiku zajišťují velmi efektivní pokrytí cílového povrchu. Jsou však bohužel také nejvíce náchylné k úletu vlivem větru.

Standardní trysky s plochou charakteristikou se vyrábějí s postřikovým úhlem 110° nebo 80°. Trysky 110° jsou nejpoužívanější, ale 80° trysky začínají být v poslední době zajímavé při používání postřikovačů s velkým pracovním záběrem, protože umožňují použití postřikové výšky větší než 50 cm.

Výška ramen: 50 cm pro 110° trysky a 70 cm pro 80° trysky.
Pracovní tlak: 1.5 - 5 bar. Doporučené rozpětí: 2 – 2.5 bar.
Použití: Při rychlosti větru do 3,5 m/sec u konvenčních postřikovačů, do 5 m/sec u Twinů.

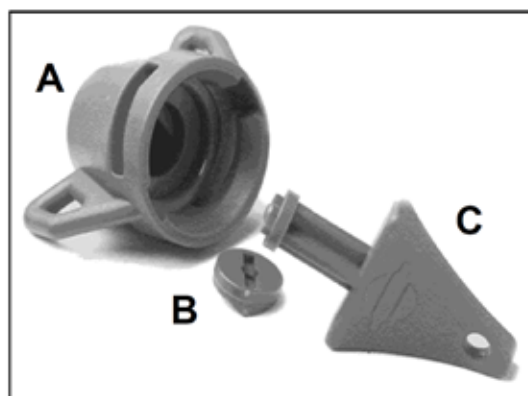
Nízkoúletové trysky (LD) jsou vyvinuty pro použití v podmínkách, kde hrozí úlet vlivem větru.

Používají se dvěma způsoby:

- **záměnou trysky s plochou charakteristikou F za stejně velkou trysku LD** můžete aplikovat agrochemikálie při stejné dávce, ale za vyšší rychlosti větru. V praxi bývají často osazeny otočné držáky trysek tryskami F i LD stejné velikosti a pokud se během aplikace zhorší povětrnostní podmínky, obsluha pouze přetočí držáky a nahradí tak trysky F tryskami LD.

- **v případě aplikace s nižší objemovou dávkou vody, ale se stejně velkými kapkami** v porovnání s tryskou typu F se použije tryska typu LD o jednu až dvě velikosti menší (např. při některých aplikacích v cukrovce). V tomto případě je ovšem název „nízkoúletová tryska“ poněkud zavádějící, protože takto použitá tryska LD neposkytuje snížení úletu postřiku vlivem větru a může se projevit i mírným snížením účinnosti postřiku.

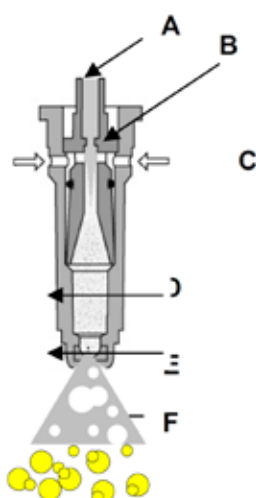
Restriktor, umístěný před vstupem kapaliny do komory trysky, snižuje postřikový tlak v komoře trysky. (Bez restriktoru má nízkoúletová tryska větší průtok, než klasická tryska stejné velikosti). Nižší tlak spolu s větším otvorem způsobí vytváření větších kapek. Proto nízkoúletové trysky vytvářejí kapkové spektrum s menším podílem nejjemnějších kapek.



A: tryska s plochou charakteristikou
B: restriktor
C: klíč pro vyjmutí restriktoru

Výška ramen: 50 cm pro 110° trysky
Pracovní tlak: 1.5 - 5 bar. Doporučené rozpětí: 2 to 2.5 bar.
Použití: Při rychlosti větru do 5 m/sec u konvenčních postřikovačů, do 7 m/sec u Twinů.

Trysky s pasivním přisáváním vzduchu:



- A: vstup kapaliny
- B: restriktor
- C: vstup vzduchu
- D: komora pro míchání vzduchu s kapalinou
- E: štěrbinu trysky
- F: postřikový obrazec

Hardi **INJET** je název trysek s pasivním přisáváním vzduchu – na každé straně trysky je otvor, kterým je přisáván vzduch dovnitř. INJET trysky mají také vestavěný restriktor před vstupem vzduchu, který spolu se vzduchem snižuje tlak kapaliny uvnitř trysky.

Jakmile je vzduch nasát do trysky, je smíchán s kapalinou v komoře trysky před její štěrbinou. Směs kapaliny a vzduchu vytváří široký a proměnlivý postřikový obrazec. Bublinky vstupujícího vzduchu vytvářejí "otvory" v postřikovém obrazci dříve, než se zformuje do malých kapek. Tím se vytváří velmi hrubé kapkové spektrum na výstupu z trysky.

Trysky INJET jsou velmi účinné pro snížení úletu postřiku. S tímto typem trysek je možné snížit úlet o 50 - 90% ve srovnání se standardními tryskami (F) stejné velikosti. Na druhou stranu hrubé kapkové spektrum má horší pokrytí cíle a tak dochází ke snížení účinnosti postřiku (např. při herbicidní aplikaci v ranných stádiích vývoje plevelů).

I přesto může být výhoda postřiku ve správném okamžiku (při větrných podmínkách) vyšší, než potřeba optimální pokrytí. Nižší pokrytí může často kompenzovat vyšší dávka, čímž se dále zvětší velikost kapek. To je důležité při postřiku dvouděložných plevelů a při použití kontaktních herbicidů. Při postřiku velmi malých plevelů (včetně jednoděložných), ukázal výzkum, že vyšší objemová dávka neřeší problém nižšího pokrytí.

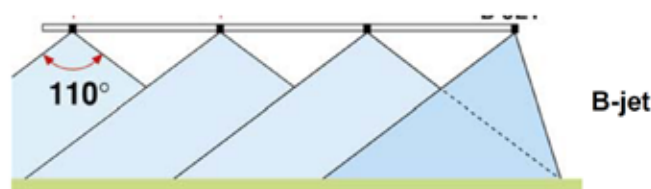
Obecně lze tedy říci, že trysky INJET s výhodou použijete v podmínkách, kdy je důležitější mít postřikováno včas i za cenu snížené biologické účinnosti (a předpověď počasí neslibuje brzké zlepšení). Používají se s vyšší objemovou dávkou vody (od 250 l/ha

výše) a obvykle se nedoporučuje experimentovat u nich s používáním redukováných dávek agrochemikálií.

- Výška ramen:** 50 cm.
- Rozpětí tlaku:** 3 - 8 barů. Doporučeno: 3 - 5 barů.
- Použití:** Při rychlosti větru do 7 m/sec u konvenčních postřikovačů a s dávkou nad 250 l/ha.

Jako **B-jet trysky** jsou označovány INJET trysky, které vytvářejí pouze poloviční postřikový obrazec. B-jet (border-jet) se používají jako koncové trysky ramen při postřiku vedle oblastí, citlivých na úlet vlivem větru. Přesně vymezený postřikový obrazec, který končí s koncem ramen, omezuje nechtěnou aplikaci na sousedící plochy. Používání B-jet trysek je např. povinné v Holandsku při postřiku vedle vodních kanálů.

- Výška ramen:** 50 cm.
- Rozpětí tlaku:** 3 - 8 barů. Doporučeno: 3 - 5 barů.
- Použití:** Jako koncová tryska pro zamezení úletu vlivem větru.



Kónické trysky se skládají z jednotvorové trysky vytvářející proud kapaliny a z vířivého kotoučku, který ovlivňuje velikost kapek na výstupu postřikové kapaliny (velmi jemné, jemné nebo střední) a kromě toho vytváří z proudu kapaliny dutý nebo plný kužel.

Před zavedením klasických štěrbinových trysek, byly kuželové trysky běžně používány pro polní postřik. Díky špatné rovnoměrnosti postřiku a vysoké citlivosti na úlet vlivem větru, není doporučeno používat tyto trysky pro plošný polní postřik. Na klasických postřikovačích se tyto trysky používají pouze pro speciální účely jako je např. podlistová aplikace při velmi jemném postřiku. Použití pro plošný polní postřik je možné pouze při velmi malé rychlosti větru a na velmi stabilních ramenech.



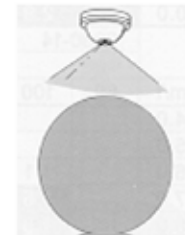
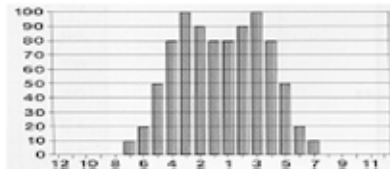
1553

Vířivý kotouček

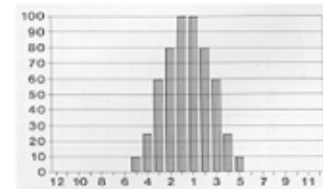
Tryska



Dutý kužel



Plný kužel



Výška ramen:

proměnlivá v závislosti na tlaku (a tím i postřikovým úhlu). Výška ramen musí být dodržena tak, aby se sousední kuželové obrazce potkávaly přesně nad porostem.

Rozpětí tlaku:

2 - 10 barů.

Použití:

Při plošném postřiku pouze ve speciálních případech (podlistová aplikace).

5-otvorové trysky pro aplikaci tekutých hnojiv (Quintastream).



Řada Quintastream je vylepšením řady 3-otvorových trysek. Vytváří 5 proudů kapaliny, jejichž směr a průtok jsou dimenzovány tak, že umožňují překrývání výstřikových obrazců sousedních trysek (jako u klasické štěrbinové trysky). To umožňuje vyšší rovnoměrnost aplikace tekutých hnojiv za pomoci proudů kapaliny, které minimálně zasáhnou porost a tím omezí jeho popálení.

Použitím 5-otvorových trysek snadno a rychle přeměníte postřikovač na aplikátor tekutých hnojiv. Trysky Quintastream jsou osazeny na rámu s roztečí 50 cm.

Trysky Quintastream jsou stejně barevně označeny jako ostatní ISO trysky a proto je pro jejich dávkování možno použít standardní kalibrační kotouč – jen nezapomeňte správně upravit tlak vzhledem k hustotě použitého hnojiva (viz str. 8).

Výška ramen:

50 cm

Pracovní tlak:

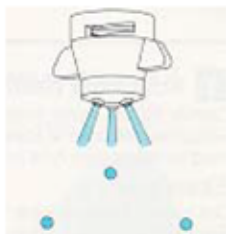
1.5 - 5 bar.

Použití:

Pro aplikaci tekutých hnojiv.

3-otvorové trysky pro aplikaci tekutých hnojiv.

3-otvorové trysky vytvářejí tři souvislé proudy kapaliny, čímž se minimalizuje nebezpečí popálení ošetřovaného porostu. Použitím 3-otvorových trysek snadno a rychle přeměníte postřikovač na aplikátor tekutých hnojiv. Trysky jsou osazeny na s roztečí 50 cm. Na rozdíl od 5-otvorových trysek však neumožňují překrývání výstřikových obrazců a ramena by proto měla být mimořádně stabilní (např. pomocí snížení rychlosti pojezdu).



Výška ramen: Optimální výška ramen závisí na pracovním tlaku a hustotě porostu, ale musí být nastavena tak, aby umožnila rovnoměrnou vzdálenost proudů kapaliny mezi sebou, to je asi 40 - 50 cm nad porostem.

Rozpětí tlaku: 1.5 - 5 bar

Použití: Pro aplikaci tekutých hnojiv.

Jednoproudé trysky pro aplikaci tekutých hnojiv.

Tyto trysky se rozmísťují na rámu s roztečí po 25 cm. Používají se také pro aplikaci tekutých hnojiv, a to buď samostatně, nebo (častěji) jako kalibrátory ve vlečných hadicích.

Rozvody ramen s roztečí držáků trysek 25 cm jsou nabízeny jako výbava na přání.

Při použití vlečných hadic, ze kterých kapalina vytéká přímo na půdu, se absolutně minimalizuje nebezpečí popálení porostu. Pozor však při použití hadic v hustém porostu - vlivem pojezdové rychlosti se konce hadic mohou zvedat do porostu a způsobit jeho nežádoucí popálení.



Výška ramen: Při použití samotných jednoproudých trysek záleží na obsluze.
Rozpětí tlaku: 1 – 10 bar
Použití: Pro aplikaci tekutých hnojiv.

Kvalita postřiku (velikost kapek)

Kapkové spektrum

Všechny trysky, používané v zemědělství, vytvářejí velké rozpětí různých velikostí kapek. To je užitečná vlastnost, protože ošetřovaný porost představuje trojrozměrný cíl, který má navíc rozdílný povrch listů (rub a líc) a rozdílné úhly postavení listů. Z tohoto důvodu se v klenbě plodiny obvykle zachytanou jemnější kapky v horní části a větší kapky v dolní části porostu.

Velikost kapek se měří v mikronech (μ). $1 \mu = 1/1.000.000$ metru.

Pro popis střední velikosti, kapek vytvářených tryskou, se používá označení VMD.

VMD = Volume Median Diameter (střední velikost kapek)

VMD je hodnota střední velikosti kapek, které vytváří tryska. Znamená to, že polovina množství kapaliny vycházející z trysky představuje kapky menší velikosti než je hodnota VMD a druhá polovina kapaliny představuje kapky větší velikosti než je hodnota VMD.

Na úlet vlivem větru jsou obzvláště citlivé velikosti (průměru) pod 150 mikronů.

Proto trysky, u nichž je údaj VMD <150, zvyšují nebezpečí úletu při jejich použití na klasickém polním postřikovači. Podívejme se proto nyní podrobněji na závislost použití trysek a jejich úletu vlivem větru.

Kvalita postřiku – BCPC

The British Crop Protection Council (BCPC) – anglický úřad pro ochranu rostlin vytvořil průvodce, který rozděluje kvalitu postřiku trysek do několika skupin podle velikosti kapek (VMD) na: Velmi jemnou, Jemnou, Střední, Hrubou, Velmi hrubou. Údaje vycházejí z relativního srovnání použitím referenčních, mezinárodně uznaných trysek. Tyto názvy popisující velikost kapek jsou pak snadno rozpoznatelné a prakticky jednoduše použitelné.

BCPC referenční trysky

Referenční tryska – ISO	BCPC označení kvality postřiku	VMD aerometricky - měřeno	VMD měřeno zařízením Dantec
BCPC 01	Velmi jemná – Jemná	139 μm	164 μm
BCPC 03	Jemná – Střední	237 μm	238 μm
BCPC 06	Střední – Hrubá	317 μm	297 μm
BCPC 08	Hrubá – Velmi hrubá	359 μm	353 μm

Stále více a více výrobců chemických přípravků uvádí též doporučení o kvalitě postřiku na etiketách výrobků.

Postřiková kvalita trysek HARDI s plochou charakteristikou (HARDI ISO 110°)

ISO	01				015				02				025				03				04							
Tlak (bar)	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0				
Standardní	J				S				D				J				S				S							
Nízkoúletová	S				S				S				H				S				H							
	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0
INJET	VH				H				VH				VH				VH				VH							

kde:

Označení v tabulce:	J	S	H	VH
Označení dle BCPC:	F	M	C	VC
Kvalita postřiku	Jemná (Fine)	Střední (Medium)	Hrubá (Coarse)	Velmi hrubá (Very coarse)

Volba trysek pro polní plodiny

Volba kvality postřiku musí být v souladu s doporučením výrobce přípravku na etiketě.

Pokud není na etiketě výrobcem uvedena, platí obecně následující doporučení. Pro většinu fungicidů, insekticidů a pesticidních aplikací proti jednoděložným plevelům zvolte *Jemnou* nebo *Střední* kvalitu postřiku pro dosažení optimální pokrývnosti. Pro herbicidní postřiky proti dvouděložným plevelům zvolte *Střední* nebo *Hrubou* kvalitu. *Hrubá* a *Velmi hrubá* kvalita postřiku se používá pouze v případě nebezpečí úletu. *Velmi jemná* kvalita postřiku by se měla použít pouze se systémem TWIN, jelikož tento systém umožňuje snížit úlet bez zvýšení velikosti kapek.

Vždy dodržujte doporučení na štítku používaného přípravku. Pokud výrobce neuvádí doporučení týkající se kvality postřiku, použijte jako vodítko následující tabulky:

Optimální postřikové podmínky

Typ trysky	Klasický postřikovač ^①					TWIN system ^②		
	Klasické s plochou charakteristikou ISO F 110			Nízkoúletové ISO LD 110		Klasické trysky s plochou charakteristikou ISO F 110		
Kvalita postřiku	<i>Jemná</i>	<i>Střední</i>	<i>Hrubá</i>	<i>Střední</i>	<i>Hrubá</i>	<i>Jemná</i>	<i>Střední</i>	<i>Hrubá</i>
Herbicidy - aplikované na půdu	○	●	●	●	●	●	●	●
- jednoděložné	●	○		○		●	○	
- dvouděložné	○	●	○	●	○	●	●	○
Fungicidy - systémové	●	●	○	●	○	●	●	○
-kontaktní	●	○		○		●	○	
Insekticidy – dýchací	●	●	○	●	○	●	●	○
- kontaktní	●	○		○		●	○	
- systémové	●	●	○	●	○	●	●	○

①při jezdové rychlosti >7 km/h vždy použijte nízkoúletové trysky

②při jezdové rychlosti >12 km/h vždy použijte nízkoúletové trysky

- nejlepší řešení
- alternativa

Běžné podmínky postřiku

Typ trysky	Klasický postřikovač ^①				TWIN system ^②		
	Klasické s plochou charakteristikou ISO F 110		Nízkoúletové ISO LD 110		Klasické trysky s plochou charakteristikou ISO F 110		
Kvalita postřiku	<i>Střední</i>	<i>Hrubá</i>	<i>Střední</i>	<i>Hrubá</i>	<i>Jemná</i>	<i>Střední</i>	<i>Hrubá</i>
Herbicidy - aplikované na půdu	●	●	●	●	●	●	●
- jednoděložné	○		○		●	○	
- dvouděložné	●	○	●	○	●	●	○
Fungicidy - systémové	●	○	●	○	●	●	○
-kontaktní	○		○		●	○	
Insekticidy – dýchací	●	○	●	○	●	●	○
- kontaktní	○		○		●	○	
- systémové	●	○	●	○	●	●	○

①při jezdové rychlosti >7 km/h vždy použijte nízkoúletové trysky

②při jezdové rychlosti >12 km/h vždy použijte nízkoúletové trysky

- nejlepší řešení
- alternativa

Pokud je sice nebezpečí úletu, ale přesto je nutné provést postřik

Často postřik provedený včas umožňuje snížit dávku chemikálií. Opožděný postřik naopak může způsobit nutnost zvýšení dávky chemikálií. Pokud je možné kontrolovat a snížit úlet, můžeme využívat výhod včasné aplikace postřiku i v době zvýšeného nebezpečí úletu. Ovšem zvýšení velikosti kapek pro snížení úletu může zapříčinit horší pokrytí na cílovém povrchu, pokud se nezvýší dávka vody. Pouze TWIN může zaručit efektivní pokrytí, snížení úletu a lepší využití nízkých dávek vody i v podmínkách zvýšeného nebezpečí úletu.

Typ trysky	Klasický postřikovač			TWIN system			
	Klasické ISO F 110	Nizkoúletové ISO LD 110	S přísávaním vzduchu INJET 110	Klasické trysky s ISO F 110	Nizkoúletové ISO LD 110	Nizkoúletové ISO LD 110	S přísávaním vzduchu INJET 110
Kvalita postřiku	Hrubá	Hrubá	Velmi hrubá	Jemná	Střední*	Hrubá	Velmi hrubá
Herbicidy	○	○	●	●	●	○	●
- aplik.na půdu	○	○		●	●	○	
- jednoděložné	○	○		●	●	○	
- dvouděložné	●	●		●	●	●	
Fungicidy	●	●	○	●	●	●	○
- systémové	○	○		●	●	○	
- kontaktní	○	○		●	●	○	
Insekticidy	○	○	○	●	●	○	○
- dýchací	○	○		●	●	○	
- kontaktní	○	○		●	●	○	
- systémové	○	○	○	●	●	○	○

* Při postřiku na půdu nebo velmi malý porost použijte střední velikost kapek – nizkoúletové trysky

● nejlepší řešení

○ alternativa

TWIN system nabízí použití klasických trysek s nejvyšším pokrytím díky kontrole úletu

Opotřebení trysek a jejich údržba

- trysky jsou vysoce přesné komponenty postřikovače, na nichž v převážné míře závisí konečný výsledek aplikace postřiku.
- vysoká přesnost a efektivní účinnost trysek je podmíněna jejich pravidelnou kontrolou: trysky musí být prosty nečistot a jejich opotřebení nesmí být vyšší než 10%.

Pravidla pro udržení vysoké účinnosti trysek:

Jednou za rok (a před testováním) Hardi doporučuje:

- Kontrolu všech trysek
- ▶ pokud je průměrný průtok všemi tryskami větší o více než 10% oproti novým tryskám, vyměňte všechny trysky
 - ▶ pokud je odchylka průtoku mezi jednotlivými tryskami v sadě větší než +/- 5%, vyměňte všechny trysky

Během sezóny Hardi doporučuje:

Zkontrolujte 2 trysky z každé sekce:

- ▶ pokud má některá tryska větší průtok o více než 15% oproti nové trysce, vyměňte všechny trysky

Pokud průměrný průtok tryskou se zvýší o více než 10% nebo je odchylka v průtoku mezi jednotlivými tryskami sady větší než +/- 5% , rovnoměrnost postřiku výrazně klesá. Opotřebením se začíná zaoblovat štěrbina trysky, vytváří se větší otvor a následně také viditelné pásy v postřikovém obrazci.

Není možno, aby výrobce určil přesnou životnost trysek, protože ta závisí na mnoha faktorech, jako jsou používané chemikálie, voda, aplikační tlak a také údržba trysek.



Plastové trysky z materiálu označovaného SYNTAL nabízejí nejvyšší přesnost.

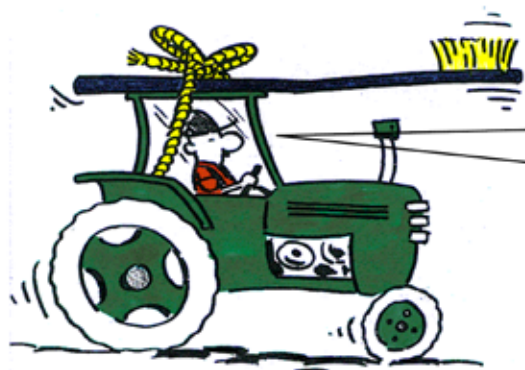
Keramické trysky mají nejmenší opotřebení, ale jejich cena je vyšší. Pro všeobecné použití na postřikovačích HARDI doporučuje používat trysky SYNTAL.

Při používání vysoce abrazivních látek – jako jsou některé práškové chemikálie – přicházejí v úvahu také keramické trysky.

Vždy vyměňte všechny trysky najednou – sada nových a starých trysek dohromady by výrazně zvyšovala nerovnoměrnost postřiku.

Kontrola opotřebení trysek

Při kontrole použijte novou trysku jako referenční – ušetříte tím přepočty pro kompenzaci eventuálních ztrát tlaku ve vedení od tlakoměru k tryskám. Pokud nejsou trysky opotřebené, nezapomeňte po kontrole vyměnit novou referenční trysku za původní a uschovejte si referenční trysku pro příští kontrolu.



Pro čištění trysek použijte jemný kartáček nebo tlakový vzduch. Nikdy nepoužívejte nástroje z tvrdého materiálu jako je například nůž, který může vážně poškodit šterbinu trysky a tím způsobit vsokou nerovnoměrnost postřiku.

Postřikový tlak

Postřikový tlak a pronikání postřiku do porostu

Pracovní tlak ovlivňuje účinnost postřiku dvěma způsoby – má vliv na velikost výstřikového úhlu a na velikost kapek, produkovaných tryskou. Obecně platí:

- 1 Čím vyšší je tlak, tím větší je postřikový úhel. Pokud je tlak příliš nízký (pod 1,5 bar pro trysky typu F a LD, resp. 3 bary pro trysky INJET), postřikový úhel není dostatečně velký, aby zajistil plné překrývání postřikových obrazců pod rameny a tím i optimální rovnoměrnost postřiku.
- 2 Obecně vyšší tlak zvyšuje schopnost pronikání postřiku do porostu a zlepšuje zasažení spodní strany listů postřikem.
- 3 Čím vyšší je tlak, tím menší jsou kapky. Menší kapky jsou náchylnější na úlet vlivem větru.



Glycerinem naplněný tlakoměr pracuje správně pouze po propíchnutí předlisovaného otvoru na zadní stěně tlakoměru nahore.

Po skončení sezóny: Nezapomeňte demontovat tlakoměr ze stroje a uskladnit jej v teple (mimo mráz) v poloze propíchnutým otvorem nahoru.

Doporučený tlak pro polní postřik se standardními (F) a nízkoúletovými (LD) tryskami

Pro aplikaci se standardními (F) a nízkoúletovými (LD) tryskami doporučujeme pracovní tlak 2 – 3 bary.

Pouze ve vyvinutém, hustém porostu, kde je nutné proniknutí postřiku dovnitř (např. při postřiku plevelů, které jsou uvnitř kulturního porostu), by měl být zvýšen tlak až do 5 barů současně s použitím větších trysek (03, 04 a větší).

Zapamatujte si, že pracovní tlak pod 2 bary poskytuje pouze malou toleranci pro systém HARDI MATIC* v případě, že snížíte jezdovou rychlost například při jízdě do kopce, nebo při zatáčení s postřikovačem.

Obecně je 1,5 baru minimální použitelný tlak – při nižším tlaku dochází k tak výraznému zúžení výstřikového úhlu, že už nedochází k úplnému překrytí postřikových obrazců u 110° trysek a tím se značně narušuje rovnoměrnost postřiku.

Doporučený tlak pro polní postřik tryskami s pasivním přísáváním vzduchu (INJET)

INJET trysky vyžadují minimální tlak 3 bary, aby byl vytvořen správný postřikový obrazec a jsou použitelné do tlaku 8 barů.

* **HARDI MATIC** je zařízení, které zajišťuje přímou závislost linearitu mezi jezdovou rychlostí a průtokem kapaliny z čerpadla (v rámci jednoho převodového stupně), takže snížení nebo zvýšení rychlosti o 20-30% nemá vliv na změnu dávky v l/ha.

Dávky vody

Na obalech od přípravků je uvedeno doporučené množství vody (obvykle v rozpětí 150 - 200 l/ha).

Je důležité si uvědomit, že pokud není dodrženo doporučení výrobce chemikálie, není brán zřetel na pozdější reklamace.

Doporučená dávka nemusí vždy představovat zcela optimální dávku pro každé podmínky postřiku, protože výrobce musí zajistit dobrou účinnost chemikálie i při zhoršených podmínkách postřiku. Protože snížení dávky nabízí zvýšení postřikové kapacity (ha/hod.), někteří farmáři vycházejí z vlastních zkušeností a na vlastní odpovědnost používají nižší dávky, pokud provádějí aplikaci za optimálních podmínek postřiku. Tak získají důležitou výhodu vyšší kapacity a tím včasného ošetření. Při volbě správné dávky vody je nutné zvážit několik aspektů:

1. Typ aplikace a pokrytí

Obecně dobré pokrytí zvyšuje účinnost většiny pesticidů. Nicméně prostředky aplikované na půdu a systémové chemikálie jsou méně závislé na pokrytí a následně tolerují nižší dávky a postřik s většími kapkami.

2. Výška cíle

Vyšší vegetace potřebuje vyšší dávky vody, pokud se cíl, který potřebujeme zasáhnout, nachází ve spodní části porostu.

3. Hustota porostu

Čím hustší je porost, tím více vody je potřeba. Obvykle se zvyšuje potřeba vody se zvyšující se růstovou fází plodiny, kdy je vyšší hustota porostu [větší listová plocha] a je nutné adekvátně tomu zvednout dávku vody, aby došlo ke správnému pokrytí.

4. Míchání chemikálií

Pokud se používá aplikace více přípravků najednou, množství vody musí být nastaveno pro ten přípravek, pro který je předepsána nejvyšší dávka vody.

5. Rychlost větru, vlhkost, teplota a rosa

Obecně postřik brzy ráno příznivě ovlivňuje možnost snížení dávek vody. Většinou je bezvětří, vyšší vlhkost a nižší teplota.

Pokud je na rostlinách rosa, účinná látka se rosou na rostlinách zředí. Pak je možno snížit dávku vody například z 200 na 150 l/ha. Někdy je rosa tak velká, že není možné provést postřik, ale běžně je to spíše výhoda pro snížení dávek vody.

Dávky vody pro polní postřik

Dávky vody vycházejí z tradic v různých zemích a jsou značně různé. Například v Německu je to zřídka pod 200 - 300 l/ha, zatímco v Dánsku, Velké Británii a Francii se stejné aplikace provádějí v dávkách 100 - 150 l/ha. Dokonce 100 l/ha se používá častěji.

Pokud se ale dávka pohybuje pod 150 l/ha, je nutné věnovat aplikaci zvýšenou pozornost.


Již několik let se prosazuje tendence snižování dávek vody. Tento vývoj začal s uvedením nových typů trysek a pokročilejších aplikačních zařízení na trh, aby se vyhovělo požadavkům pro vyšší polní výkon na velkých farmách. Nicméně otázka, zda může být dosažen maximální účinek při použití mimořádně nízkých dávek vody a chemikálií, není doposud jednoznačně zodpovězena. Podle našich zkušeností je vždy lepší používat dávky od 150 l/ha výše, ve výjimečných případech (nižší teploty zabraňující odpařování postřiku, ideální vítr) je možno využívat dávky 100-120 l/ha.

Filtry

Mimo síta v nalévacím otvoru nádrže je filtrační systém postřikovačů Hardi třístupňový (při použití sekčních IN-LINE filtrů 4 stupňový):

Sací filtr → výtlačný (samočisticí) filtr → IN-LINE filtry (na přání) → filtry trysek

Jemnost filtrů je popsána jednotkami "mesh", kde číslo mesh odpovídá počtu vláken na palec. Čím vyšší hodnota „mesh“, tím je filtr jemnější. Pro usnadnění orientace jsou jednotlivé velikosti barevně označeny.

Barevné označení	Zelený	Modrý	Červený	Žlutý
Mesh	30	50	80	100
 mm	0.58	0.30	0.18	0.15

Sací filtr

Na většině postřikovačů HARDI je sací filtr umístěn v horní části nádrže. Z tělesa filtru se automaticky vypustí kapalina, jakmile se povolí víčko filtru. Některé postřikovače HARDI (samojízdné) mají sací filtr umístěn pod nádrží. V tom případě je před filtrem umístěn ventil, který je nutno před otevřením tělesa filtru zastavit.

Tlakový filtr (samočisticí filtr).

Je umístěn na výtlačné straně čerpadla. Většina postřikovačů Hardi používá jako tlakový filtr tzv. samočisticí filtr. Samočisticí filtr je konstruován tak, že se z něj část kapaliny s většinou nečistot vrací zpět do nádrže. Množství kapaliny, které se vrací z filtru zpět do nádrže, je ovlivněno použitím výměnného barevného restriktoru v závislosti na výkonu čerpadla a velikosti trysek. Pro volbu restriktoru platí, že by měl být použit restriktor s co největším otvorem, ale tak, aby bylo současně dosaženo aplikační dávky a správné funkce míchání v nádrži.

DŮLEŽITÉ !

Ujistěte se, že je použit správný restriktor, aby bylo optimálně využito funkce samočisticího filtru. Nejsnazší je to při kalibrování postřikovače čistou vodou před vlastním postřikem, kdy postupně vkládáte restriktory od největšího k nejmenšímu do okamžiku, kdy dosáhnete potřebných parametrů (dávky a míchání v nádrži) postřiku.

Sekční filtry IN-LINE.

Pro zabránění ucpávání filtrů trysek jsou dodávány větší a jemnější filtry, které je možno osadit do rozvodu před každou sekci trysek. Nazývají se filtry IN-LINE a dodávají se na zvláštní přání. Je velmi jednoduché vybavit jimi starší postřikovač.

Pokud je postřikovač vybaven IN-LINE filtry, mohou být filtry v tryskách hrubší než obvykle. Je potom jednodušší vyčistit několik IN-LINE filtrů, než všechny filtry trysek. Po každém postřiku je nutno pečlivě očistit postřikovač a celý rozvod postřikové kapaliny, tedy i všechny filtry. Pokud je na každé sekci zabudován IN-LINE filtr, snižuje se výrazně četnost čištění filtrů trysek.

IN-LINE filtry jsou dobrou volbou také při aplikaci nízkých dávek (pokud postřikovač není vybaven recirkulačním systémem), protože při nízkém průtoku kapaliny rozvodovými trubkami mají práškové chemikálie snahu ucpávat filtry trysek.

Pokud se rozhodnete aplikovat postřik bez filtrů trysek, nepameneňte, že filtry trysek obsahují také těsnění. Pro utěsnění trysek bez filtrů použijte buď vhodné o-kroužky, nebo speciální bílá tělesa filtrů bez sítok, která se používají u trysek na tekutá hnojiva (objednací číslo Hardi 725737).


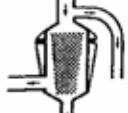

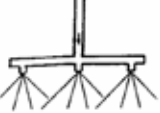
Filtry trysek

Jsou posledním stupněm, který chrání trysky před ucpáním. Čím jemnější je filtr, tím je vyšší nebezpečí jeho ucpání.

Protože v rozvodu postřiku je vsazen dostatečně jemný tlakový filtr (a popřípadě i sekční filtry IN-LINE), mají obvykle filtry trysek jediný účel – zachytit nečistoty, které se uvolnily z rozvodů ramen.

Toto riziko je dnes sníženo moderní konstrukcí postřikovačů (proplachovací nádrže, vymývací trysky nádrže, recirkulační systémy), lepším složením chemikálií a svědomitostí obsluhy, která čistí postřikovač ihned po skončení aplikace, nejlépe ještě na poli.

Doporučení pro volbu jemnosti filtrů:

	Velikost filtru - mesh				
	Sací filtr	Tlakový samočisticí filtr	Běžný tlakový filtr	Sekční IN-LINE filtr	Filtry trysek
Standardní trysky Velikost trysek (ISO)					
0075 – 02	50	100	80-100	80-100	50*-100
025 – 03	50	80	80	50-80	50*-80
04 nebo větší	30	80	50	50	50
Quintastream	50	80	80	50-80	**

*Při použití IN-LINE filtrů je možné použít hrubší filtr trysek

**Trysky pro aplikaci tekutých hnojiv: pracují nejlépe bez filtrů trysek.

Nové postřikovače Hardi jsou dodávány s tímto osazením filtry (mesh):

- konvenční postřikovače – sací (30), - tlakový samočisticí (80), tlakový běžný (50)
- postřikovače TWIN – sací (30), - tlakový samočisticí (100), tlakový běžný se u Twinů nedodává.

Filtry IN-LINE a filtry trysek se přizpůsobují při expedici stroje podle osazení trysek.

Upozornění.

Výrobci chemikálií obvykle přizpůsobují velikost a množství nečistot obsažených v chemikáliích předepsané dávce vody v l/ha. Jestliže je pro chemikálii předepsána vysoká dávka vody, zcela určitě výrobce chemikálie předpokládá, že použijete velké trysky (tedy trysky s velkými otvory), kterými nečistoty snadno projdou. Pokud ale k velkým tryskám osadíte do postřikovače příliš jemné filtry, budou filtry velmi rychle ucpány. Proto je velmi vhodné, vybavit se kromě trysek na různé postřikové úkoly také různými filtry, a ty podle velikosti a typu trysek také v postřikovači používat.

Pojezdová rychlost při postřiku

Po mnoho let byla pojezdová rychlost 7 - 8 km/h [respektive 4 - 6 km/h v hustém porostu, kde je nutné proniknutí postřiku do hloubi porostu] považována za optimální z hlediska kvality ošetření. Vychází to z teorie, že čím menší jsou pohyby ramen a čím menší jsou větrné turbulence kolem ramen, tím méně se zhorší rovnoměrnost postřiku.

Pojezdovou rychlost je možné zvýšit, jestliže zajistíte vyřešení obou příčin:

Důsledek vyšší pojezdové rychlosti	Řešení důsledku
Více turbulencí / vyšší úlet	Větší kapičky / asistence vzduchu TWIN
Více pohybů ramen	Moderní konstrukce ramen s výbornými vlastnostmi a jejich časté seřizování během provozu.

Moderní postřikovač Hardi Twin tak umožní za dobrých aplikačních podmínek zvýšit pojezdovou rychlost na 10 až 15 km/h.

Doporučená technika postřiku - shrnutí

Dávka vody	150 - 300 l/ha
Pojezdová rychlost	7 - 8 km/h
Trysky	podle doporučení výrobce chemikálie, počasí a dávky
Pracovní tlak	2 - 2.5 bar pro klasické (F) a nízkoúletové (LD) a 3 - 5 bar pro INJET trysky
Výška ramen	40 - 50 cm pro 110° trysky a 70 cm pro 80° trysky

Povětrnostní podmínky

Povětrnostní podmínky před, během a po postřiku jsou velmi důležité pro účinnost aplikované chemikálie. Jak bude účinná látka reagovat, záleží na jejím vlastním složení, místních klimatických podmínkách, stejně jako na použité metodě aplikace. Na etiketě od chemikálie jsou uvedeny podmínky jejího používání, které je třeba dodržovat.



Vstávejte se sluncem - nebo dřívě !

Postřik brzy ráno nabízí několik výhod:

1. nízká rychlost větru
2. vysoká vlhkost
3. po aplikaci celý den světlo a teplo zvyšují účinek postřiku

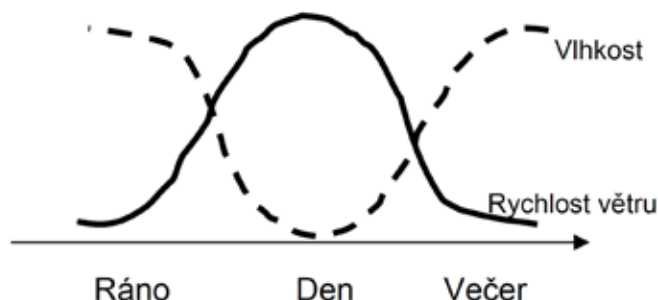
Povětrnostní podmínky před postřikem

Sucho a větrno: Pokud jsou rostliny vystaveny suchým a větrným podmínkám po delší dobu, jsou stresovány a na listech se může vyvinout tenká vosková vrstva jako ochrana proti vypařování. To ztěžuje pronikání pesticidů do rostliny a tím se snižuje jejich účinnost.

Stav porostu: Nejlepší výsledky jsou dosaženy při postřiku v dobře vyvinutém a rostoucím porostu.

Povětrnostní podmínky během postřiku

Vitr má obvykle nejmenší rychlost během večera, v noci a brzy ráno. V této době je také vysoká vlhkost vzduchu, což je kombinace, která optimalizuje biologický účinek při aplikaci.



Rychlost větru se často mění během postřiku.

Dnes je kladen značný důraz na prevenci úletu na sousední porost, nebo zasažení porostu připraveného pro sklizeň. Většina praktických zkušeností doporučuje maximální rychlost větru do 4 - 5 m/sec (měřeno 2 m nad zemí). Přijatelná rychlost větru závisí na charakteristice úletu postřikové kapaliny, obzvláště pak na kvalitě postřiku (velikost kapek).

Rychlost větru m/s	Podmínky pro postřik	Doporučená velikost kapek
0 – 0.5	nebezpečí inverze	Jemné, střední nebo hrubé
0.5 – 2	ideální	Jemné, střední nebo hrubé
2 – 3	akceptovatelné	(Jemné) střední nebo hrubé
3 – 5	méně vhodné	Střední nebo hrubé (velmi hrubé)
> 5	nepříznivé	Pouze se zařízením na snížení úletu

Teplota má často značný vliv na účinnost pesticidů aplikovaných na list. Některé herbicidy působí lépe při vyšších teplotách [až 25-30°C] zatímco jiné (glyphosate) buď nejsou ovlivněny teplotou vůbec, nebo mají vyšší účinek při nižších teplotách.

Intenzita světla a doba jeho působení ovlivňují také účinek aplikované látky

Vlhkost vzduchu. Obecně je lepší vyšší vlhkost, protože snižuje odpařování. Kromě toho vodorozpustné pesticidy pronikají povrchem rostlin mnohem snadněji při vyšší vlhkosti. Pokud je to možné, nedoporučujeme postřik při nižší vlhkosti než 50-60%.

Vlhkost půdy je velmi důležitá pro rychlost průniku účinné látky rostlinou. Vysoká vlhkost půdy obvykle podporuje účinnost pesticidů a je obzvláště důležitá pro pesticidy aplikované na půdu. U pesticidů aplikovaných na půdu se totiž počítá s jejich následným průnikem půdou, což není možné kompenzovat vyšší aplikovanou dávkou.

Rosa. Některé přípravky je možno aplikovat za rosy, ale pouze při nižších dávkách (max. 150 l/ha); vysoké dávky vody mohou způsobit ztrátu účinku přípravku splavením z listů. Rosa může podpořit účinnost přípravků na ochranu rostlin při použití nižších dávek. V případě, že je hodně rosy, je lepší postřik odložit.

Děšť. Pokud se vyskytne děšť během postřiku, většina postřikových prací by měla být přerušena, rozvody postřikové kapaliny a trysky by měly být propláchnuty čistou vodou. V tomto případě by neměl postřikovač zůstat bez dozoru. Tekutá hnojiva a herbicidy aplikované na půdu slabý děšť do určité míry tolerují.

Povětrnostní podmínky po postřiku

Děšť. Některé prostředky ochrany rostlin jsou velmi rychle rostlinami přijímány, takže i když přijde děšť brzy po aplikaci, účinek přípravku se nesníží nebo se sníží jen minimálně. Naopak některé přípravky jsou velmi citlivé na děšť a vyžadují určitý čas po aplikaci bez deště. Podmínky citlivosti chemikálie na děšť po postřiku jsou uvedeny na etiketách přípravků.

Pozor. Aditiva, nebo míchání různých chemikálií navzájem mohou značně změnit výše uvedené vlastnosti chemikálií.

Teplota. Je obecně prospěšné, pokud zůstane optimální teplota pro působení přípravku po několik dní. Účinek některých přípravků (zejména pesticidů) snižuje také mráz po aplikaci.

Ochrana životního prostředí při plnění, postřiku a čištění

Ujistěte se, zda dobře znáte stroj, se kterým budete pracovat, počasí, prostředky na ochranu rostlin, které budete využívat a postup v případě mimořádné události. Kdekoliv, kde dochází k plnění postřikovače – na speciálním místě, nebo na poli – jsou cíle stejné: nedovolit úniku prostředků pro ochranu rostlin, protože pak mohou kontaminovat stroj, obsluhu a životní prostředí.

Bezpečnost při plnění a čištění stroje

Návod k obsluze dodávaný od výrobce se strojem popisuje, jak má být stroj používán. Dodržujte tato doporučení a také doporučení uvedené na etiketě používané chemikálie.

Výzkum ukazuje, že k velké části agrochemického znečištění (zamoření) dochází při plnění a čištění postřikovače. Tyto činnosti se obvykle provádějí na stejném místě každým rokem. Na tomto místě pak dochází ke stupňování kontaminace prostředí a prostředky na ochranu rostlin se dostávají hluboko do půdy.

Dodržováním následujících doporučení je možno tyto problémy minimalizovat.

Ochrana životního prostředí při Plnění postřikovače

Plnění vodou

Při plnění vodou se vyhněte přetečení, nebo zpětného nasátí vody do plnicího potrubí. Je nutno také dbát na to, aby nedošlo k vylití chemikálií do příkopu, studny, nebo povrchových zdrojů vody, pokud se plnění neprovádí na místě k tomu určeném s bezpečným odvodem kapaliny do sběrné jímky.

V praxi je bezpečnější plnit postřikovač vodou z oddělené nádrže k tomu určené. Pokud se plní vodou přímo z veřejných nebo soukromých zdrojů vody je nutno zajistit, aby konec plnicí hadice byl minimálně 10 cm nad plnicím otvorem nádrže.

Při plnění by neměla obsluha opouštět stroj – pro zabránění přetečení, nebo rozlití.

Postřikovač by se neměl plnit v blízkosti vodních zdrojů. Dodržujte platné předpisy ve Vaší zemi (např. v Dánsku je minimální povolená vzdálenost 25 m – viz *).

Pro minimalizaci dopadu na životní prostředí, způsobeného rozlitím, nebo ukápnutím, by se mělo provádět plnění vodou raději na poli. Při plnění na farmě by se plnění mělo provádět na trávě nebo na terénu s kameny, nebo štěrkem.

Plnění přípravků na ochranu rostlin

Přípravky na ochranu rostlin by se měly plnit na poli, a to při každé aplikaci na jiném místě, aby nedocházelo ke koncentraci uniklých chemikálií na jednom místě.

Doprava koncentrovaných látek mezi farmou a polem musí být prováděna maximálně bezpečně v souladu s platnými zákony. Doporučujeme přepravovat chemikálie v uzavřené schránce, která je schopna zachytit případný únik těchto látek (vhodné jsou například boční schránky na postřikovačích HARDI COMMANDER+).

Lopata a plastový pytel mohou sloužit jako preventivní prostředky pro případné sebrání a uložení látek, které unikly na pole.

Plnění přípravků na farmě by se mělo provádět na konkrétním, k tomu určeném místě, které je zabezpečeno proti úniku těchto látek, např. granulemi absorbujícími kapalinu. Pokud to není možné, použijte travnatou plochu, která může pomoci zadržet a odbourat uniknuté chemikálie.

Čerpadlo by mělo být při přepravě z farmy na pole vypnuto, aby kapalinový systém nebyl pod tlakem.

*** Zabránění kontaminace studní**

- ✓ Neplňte, neproplachujte nebo nečistěte postřikovač blízko studny
- ✓ Přívod vody musí mít jednocestný ventil pro zabránění zpětného nasátí kontaminované vody ke zdroji.
- ✓ Plnicí hadice musí být min. 10 cm nad plnicím otvorem pro zabránění zpětného nasátí při zastavení čerpadla.
- ✓ Vždy sledujte plnicí proces u stroje pro zabránění přetečení
- ✓ Udržujte odstup min 25 m od studní
- ✓ Ujistěte se, zda je kryt studny dobře uzavřen a jakákoliv látka nemůže proniknout dovnitř a kontaminovat ji

(Arne Helweg 2001)

Snížení rizika při plnění chemikálií

- ✓ Plňte chemikálie do postřikovače na poli

Tímto způsobem - se vyhnete kontaminaci stále stejného místa při manipulaci s chemikáliemi
- se usnadní rozklad nebezpečných látek pomocí půdy
- se vyhnete nebezpečí transportu plné nádrže včetně chemikálií

- ✓ Shromažďujte chemikálie v bezpečnostní skříňce na postřikovači, která umožní zachycení chemikálií při např. poškození kanystru, atd.

Upozornění:

V České republice je přeprava postřikovače s naplněnou nádrží (ať s chemikálií nebo bez chemikálie) na veřejných komunikacích **zakázána.**

Jakmile je nádoba od chemikálie vyprázdněna, musí být propláchnuta vodou buď proplachovací tryskou (umístěnou v nádobce na přimíchávání chemikálií) nebo samostatně obsluhou. Množství vody se má rovnat alespoň trojnásobku objemu nádoby. V obou případech je nutné pohybovat s obalem, aby bylo zajištěno jeho důkladné vyčištění.

Nakonec se provede jedno propláchnutí čistou vodou (např. z nádoby na čistou vodu).

Proplachová voda po použití musí být přimíchána do postřikové kapaliny v hlavní nádrži.

Prázdné obaly by měly být skladovány otvorem nahoru na bezpečném uzamčeném místě.

Biologický systém pro plnění a čištění

Je to systém šachet s jilem a s nepropustnou vrstvou na dně. Je naplněn směsí jemně řezané slámy, rašeliny a vysoce organické půdy. Systém je na povrchu pokryt trávnikem a je zde i rampa pro příjezd.

Systém by měl optimalizovat, odbourávat a vázat zbytky chemikálií.

V současné době se ujasňuje, jak účinné je toto zařízení a jak zacházet s jeho obsahem po procesu čištění.

Ochrana životního prostředí při Postřiku

Umístění větrné směrovky na kapotu traktoru usnadní obsluze zjistit, z které strany vítr fouká a jak je silný. Tímto způsobem můžeme zjistit, kdy je třeba dbát zvýšené pozornosti, popř. reagovat výměnou trysek za trysky více odolné proti úletu vlivem větru.

Počítejte předem s problémy a snažte se jim předcházet. Například pokud je aktuální rychlost větru přijatelná, ale předpověď hlásí vyšší rychlost, nejprve proveďte ošetření těch částí pozemku, kde při větší rychlosti větru hrozí též větší nebezpečí poškození např. sousední kultury, atd.

Vyhnete se přestřikávání částí porostu. Jednak je to nešetrné a také to má negativní účinky na rostliny.

Použijte možnosti zavírání jednotlivých sekcí na částech pozemku, které jsou užší, než celkový záběr stroje. Při ošetřování zužujících se částí pozemku platí totéž. Držáky trysek Hardi Triplet a Quadriplet umožňují při pootočení do mezipolohy uzavřít libovolnou trysku. Tím je možné nastavit pracovní záběr postřikovače s přesností 0.5 m, (např. v blízkosti vodních zdrojů).

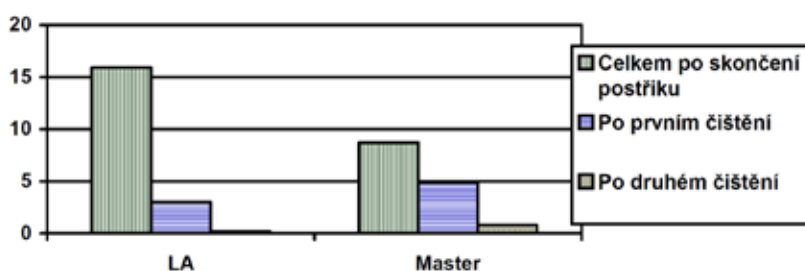
Ochrana životního prostředí při Čištění

Doporučení na etiketě chemikálií

Pokud výrobce udává speciální postup čištění, je nutné jej dodržovat. Nižší najdete obecná doporučení, týkající se čištění. Vždy používejte ochranné rukavice, ochranný štít na obličej a ochrannou vodovzdornou zástěru při čištění.

Množství zbytků kapaliny při čištění

Čištění postřikovače začíná kalibrací: pokud je kalibrace provedena správně, zůstane v nádrži po postřiku pouze minimální množství kapaliny. V současné době se klade důraz na čištění stroje ještě na poli použitím čisté vody z proplachovací nádrže a trysek pro vymývání hlavní nádrže. Následující graf udává množství zbytků kapaliny v postřikovači před a po vyčištění pro postřikovače HARDI LA (starší) a MASTER (současný typ)



Litry zbylé kapaliny v celém kapalinovém systému

Čištění na poli je velmi efektivním použitím čisté vody z proplachovací nádrže.

Ačkoli u LA a Masteru zůstane v nádrži asi 17 resp. 8 litrů kapaliny, po čištění se celkové množství zbylé kapaliny výrazně sníží.

Pokud dochází i třeba jen k malému propouštění kapaliny z postřikovače, je nutný zásah autorizovaného servisu.

V praxi se obecně používá zředění zbytku postřikové kapaliny v nádrži a její vystřikání na ošetřovaném pozemku. Zředění zbytku kapaliny desetinásobným množstvím vody a následné vystřikání této směsi na ošetřovaný pozemek při objemové dávce nižší, nebo maximálně rovné dávce, kterou byl aplikován původní postřik, poskytuje dostatečně uspokojivé výsledky.

Prvním důležitým předpokladem pro snadné a jednoduché čištění stroje na poli je montáž proplachovací nádrže na postřikovač..



Udržujte postřikovač čistý

Nikdy neodkládejte čištění na později. Jakmile látky pro ochranu rostlin na povrchu stroje zaschnou, je pak mnohem obtížnější je odstranit a zabere to více času. Udržování čistého stroje je jednodušší, rychlejší a efektivnější.

Proplachování stroje na poli pomocí proplachovací nádrže (1 několikrát denně)

Objem proplachovací nádrže činí obvykle 1/10 objemu hlavní nádrže. Vodu z proplachovací nádrže je možno použít rozdělit maximálně na 2 až 4 čištění – tedy na každé čištění nejméně polovinu, třetinu nebo čtvrtinu jejího objemu.

Během proplachu je důležité zajistit pomocí ventilů rozvodu postřiku, aby byly propláchnuty veškeré větve rozvodu postřiku. Pokud je postřikovač vybaven vymývacími tryskami hlavní nádrže, měly by být použity při každém čištění, aby bylo dosaženo co nejlepšího očištění vnitřní části nádrže. Po každém propláchnutí je důležité vyprázdnit postřikovač jak nejvíce je to možné a pro každé další propláchnutí umožnit maximální zředění zbytků novou proplachovací vodou. Kapalina z proplachování by měla být vystřikána na ošetřený pozemek.

Proplachování bez proplachovací nádrže (denně !)

Pokud postřikovač není vybaven proplachovací nádrží, měla by být hlavní nádrž každodenně propláchnuta čistou vodou v množství asi 10% objemu hlavní nádrže. To by se mělo opakovat dvakrát. Dobrým pomocníkem je také vysokotlaký čistič. Během proplachu je důležité zajistit pomocí ventilů rozvodu postřiku, aby byly propláchnuty veškeré větve rozvodu postřiku. Pokud není možno kapalinu vystřikát na pozemek, kde byla provedena aplikace, měla by se kapalina vystřikát na plochu, kde je hospodářsky nevýznamná vegetace, která nebude poškozena.

V každém případě je nutno dodržovat pravidla a zákony pro zacházení s kapalinou po vypláchnutí stroje. Dbejte maximální opatrnosti, aby se kontaminovaná voda nedostala do jakýchkoliv vodních zdrojů.

Absolutně čistý postřikovač po ošetření jedné plodiny je ihned připraven pro použití pro jiné plodiny.

Aby bylo možno bezpečně ošetřit plodinu, která je velmi citlivá na prostředky na ochranu rostlin, které se používaly při předešlé aplikaci, je někdy nutno použít chemické detergenty, které odbourají veškeré zbytky předchozí látky v nádrži. Pokud je toto nařízení uvedeno na etiketě přípravku, je nutno jej dodržovat.

Pro čištění postřikovače jsou dva postupy podle toho, zda je či není vybaven vymývací tryskou nádrže:

Čištění bez vymývací trysky: Naplňte celou nádrž postřikovače vodou a přidejte čidlo (jako je např. čpavek, nebo jiný přípravek k tomu určený). Zapněte čerpadlo a nechte kapalinu cirkulovat celým kapalinovým systémem 15 minut. Přitom ovládejte všechny ventily, aby se propláchnuly všechny větve rozvodu postřiku. Na postřikovačích vybavených samočisticím filtrem zvyšte tlak, až se otevře pojistný ventil, potom opět snižte tlak. Aby se propláchnuly opravdu všechny části kapalinového okruhu, nechte nějakou dobu stříkat kapalinu z trysek ven – na ošetřený pozemek, nebo na travnatou plochu. Potom nechte kapalinu několik hodin v postřikovači, aby se uvolnily všechny zbytky postřiku. Tuto kapalinu pak vystříkejte na travnatou plochu nebo na ošetřovaný pozemek. Vyjměte a odmontujte všechny filtry a trysky a vložte je do nádoby s čisticím roztokem stejným, jaký byl použit v kapalinovém okruhu postřikovače. Po nějaké době je očistěte kartáčkem a opláchněte čistou vodou. Potom je znovu osadte na stroj. Nakonec propláchněte celý postřikovač čistou vodou a vystříkejte ji na ošetřovaný pozemek, nebo na travnatou plochu.

Čištění s vymývací tryskou: Naplňte nádrž pouze z 1/10 vodou s čisticím čidlem. Zapněte vymývací trysku a celý kapalinový okruh a nechte kapalinu proudit 15 minut – otáčejte přitom všemi ventily. Dále pak postupujte stejně jako v odstavci "Čištění bez vymývací trysky". Vymývací tak tryska uspoří velké množství vody pro čištění postřikovače.

Čištění vnějších částí

Nevyužívaný pozemek pokrytý nekulturními rostlinami může být použit jako "filtr" pro vystřikání kapaliny po vyčištění postřikovače a také pro čištění vnějších částí postřikovače a traktoru. Travní porost zadrží kapalinu se zbytky chemikálií pro ochranu rostlin a podporuje navázání těchto látek do půdy s jejich následným odbouráváním. Proto je vhodné mít takový pozemek blízko farmy.

Novou možností pro čištění postřikovačů je vysokotlaký čistič osazený přímo na stroji, který umožní očištění vnějších částí postřikovače přímo na ošetřovaném pozemku. Při použití tohoto zařízení je nutné počítat s určitým množstvím vody z proplachovací nádrže pro tyto účely. Vysoký tlak se používá pro čištění těch částí strojů, které jsou nejvíce kontaminovány chemikáliemi - zadní část nádrže, ramena a kola.

Pravidelnost čištění vnějších částí postřikovače závisí na kvalitě prováděné aplikace (stroj je více znečištěn při velkých úletech kapaliny daných např. nevhodnou volbou trysek, tlaku či pojezdové rychlosti), směru větru, na době postřiku a teplotě. V současné době se doporučuje čištění postřikovače na poli každý den po skončení práce. Tato činnost má velkou důležitost z hlediska zdravotního rizika obsluhy i z hlediska životního prostředí při následném uskladnění postřikovače.

Osobní bezpečnost

Vždy dodržujte pokyny uvedené na etiketě chemikálie a používejte všechny tam uvedené pracovní ochranné pomůcky.

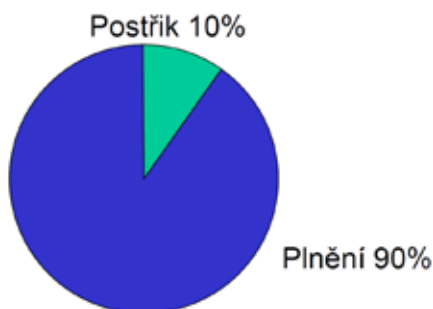


Při práci z prostředky na ochranu rostlin nezapomeňte, že ochranné pomůcky, které používáte, jsou poslední možností, jak se vyhnout kontaminaci. Přemýšlejte bezpečně a pracujte opatrně!

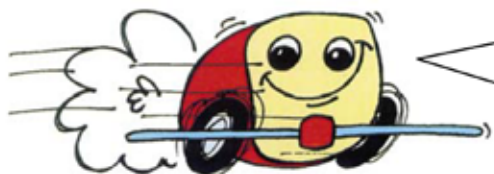
Nikdy nepoužívejte znovu již použité nebo dokonce poškozené rukavice. Zkontrolujte, zda jsou v pořádku. Výzkum ukázal, že postřikové chemikálie jsou schopny proniknout levnými rukavicemi během několika minut. Některé dražší rukavice jsou schopny zadržet tyto látky až 4 hodiny, ale všechny rukavice jsou předpokládány pouze na jedno použití!

Obsluha je více ohrožena při plnění postřikovače koncentrovanými chemikáliemi a při manipulaci s nimi, než při vlastním postřiku. Ruce jsou nejvíce ohroženou částí těla obsluhy.

Následující graf ukazuje test provedený v Dánsku, který hodnotí nebezpečí vystavení se obsluhy chemikáliím při práci s postřikovačem (Kirknel and Thellessen 1989).



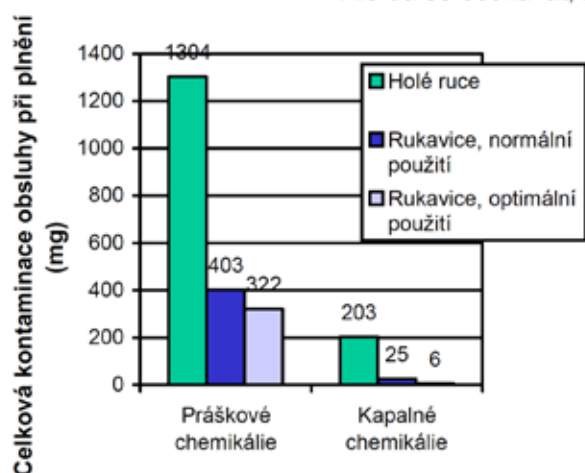
Plnění znamená pro obsluhu větší riziko, než vlastní postřik. Rozdělení v procentech – nebezpečí kontaminace obsluhy pesticidy při práci s postřikovačem.



Ochranné pracovní pomůcky nezaručují bezpečnost práce, pokud nejsou používány správně. Správné používání a stálá pozornost spolu se správnými ochrannými pomůckami, obzvláště při manipulaci s koncentrovanými látkami snižují nebezpečí kontaminace obsluhy.

Optimální použití rukavic. Jaký je správný postup? Správný postup zahrnuje mnoho věcí, které obsluha jistě zná: neotvírejte nádoby od chemikálií bez rukavic, nedotýkejte se postřikovače bez rukavic, nechoďte do právě postříkaného porostu, atd. Použití rukavic je samozřejmě dobrý předpoklad, jak ochránit ruce, ale hodně průzkumů ukazuje, že řada uživatelů se kontaminuje při sundávání rukavic. **Je velmi důležité opláchnout rukavice před jejich sundáním (a okamžitě v případě jejich zasažení chemikálií) a to i tehdy, když používáte rukavice na jedno použití. Pokuste se nedotknout vnějšího povrchu rukavic při jejich sundávání.**

Následující údaje jsou shromážděny ze stále probíhajícího výzkumu, který ještě není ukončen. Ale dá se očekávat, že výsledky budou velmi podobné.

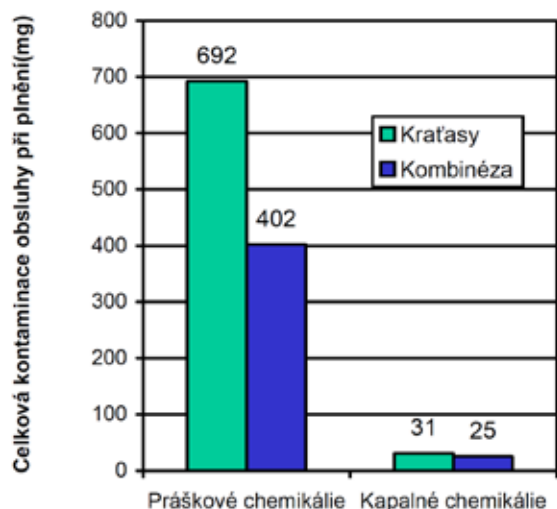


Práškové chemikálie vyžadují mimořádně velkou pozornost při plnění !

Podmínky: Běžná bavlněná kombinéza, uzavřená kabina.

Velký rozdíl v kontaminaci obsluhy při používání práškových chemikálií bez rukavic a s rukavicemi mluví sám za sebe.

Opláchnutí rukavic před jejich sundáním snižuje kontaminaci ještě o dalších 10 % .



Kraťasy nebo kombinéza ?

Podmínky: Normální použití rukavic a uzavřená kabina.

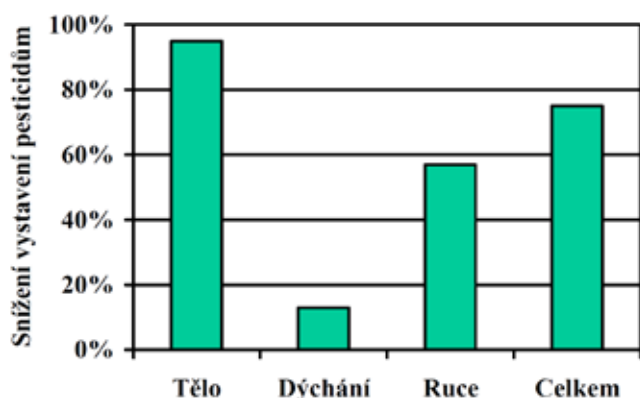
Znovu obzvláště práškové chemikálie ukazují vysoký stupeň kontaminace. Použití kombinézy místo krátkých kalhot při plnění snižuje kontaminaci těla o 40%.

Během postřiku samotného je nejrizikovější práci výměna trysek – opět jsou největšímu nebezpečí vystaveny ruce obsluhy. Také nohy mohou být vystaveny značné kontaminaci, pokud obsluha před vystoupením z kabiny neodjede z právě ošetřeného porostu. Vyhněte se chůzi v právě ošetřeném porostu!

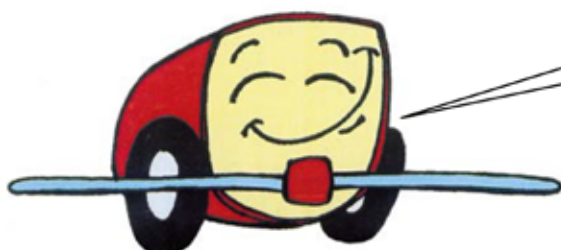
Pokud se na stroji ručně skládají ramena, nebo se ručně nastavuje jejich výška, je opět nutno použít rukavice.

Pro snížení kontaminace obsluhy je vhodné postřikovač vybavit zařízeními jako jsou ovládání funkcí postřiku z kabiny, snadno rozebíratelné a vyměnitelné filtry, hydraulické ovládání postřikovacího rámu, přimíchávací zařízení chemikálií, protiodkapávací ventilky, samočistící filtr, vícenásobné držáky trysek (Triplet, Quadrijet, Pentalet) s rychloupínacími maticemi trysek (Snapfit), vymývací tryska nádrže, proplachovací nádrž a vysokotlaký čistič. Dnes je stále více z těchto zařízení zahrnuto ve standardní výbavě strojů.

Udržení těsné kabiny traktoru, ovládání postřikovače z kabiny traktoru a všeobecné používání výše uvedených zařízení snižuje kontaminaci obsluhy při postřiku až o 70% .



Graf udává snížení kontaminace obsluhy pesticidy v procentech při použití traktoru s uzavřenou kabinou a s ovládáním postřikovače dálkově z kabiny, oproti použití traktoru s otevřenou kabinou a s manuálním ovládáním postřikovače.



Neberte si kontaminované ochranné pomůcky a oblečení do kabiny traktoru, aby se nesmíchaly s čistým oblečením!

Hledání závad

Problém	Pravděpodobná příčina
Čerpadlo nesaje	<ul style="list-style-type: none"> • 3-cestný ventil na sací straně není otevřen / špatně nastaven • Hadice nejsou namontovány správně k čerpadlu • Netěsnost na sací straně • Nesprávně namontované ventily čerpadla • Zablockované ventily čerpadla • Ucpané sací filtry
Nedostatečný tlak	<ul style="list-style-type: none"> • Částečně ucpaný sací filtr • Malá vzdálenost mezi sací trubicou a dnem nádrže • Zanesené tlakové filtry • Čerpadlo nasává vzduch • Netěsnost v 3-cestném ventilu na sací straně nebo na výtlačné straně • Špatný tlakoměr – zkontrolujte na nečistotu na vstupu • Příliš velký nebo chybějící restriktor v samočisticím filtru • Měkká nebo prasklá pružina pojišťovacího ventilu • Nesprávně namontované ventily čerpadla • Opatřené ventily čerpadla – zkontrolujte je demontáží a nalitím vody do ventilku směřujícího dolů – pokud voda proteče, ventilek je opotřebený.
Kolísání tlaku	<ul style="list-style-type: none"> • Filtry jsou ucpané • Nádrž je vzduchotěsně uzavřena – zkontrolujte funkci odvzdušňovacího ventilku ve víku nádrže • Nasátí vzduchu ke konci vyprázdnění nádrže – snižte otáčky
Zvyšování tlaku	<ul style="list-style-type: none"> • Tlakové filtry umístěné za tlakoměrem se začínají ucpávat
Pulsace tlaku v tryskách	<ul style="list-style-type: none"> • Vzduch na sací straně (netěsnost) • Prasklé membrány čerpadla (pokud začala vytékat kapalina ze skříně čerpadla) • Opatřené ventily čerpadla • Špatně smontované čerpadlo (všechny membrány jsou v horní úvratí zdvihu ve stejnou dobu) • Příliš vysoký tlak v tlumiči rázů • Prasklá membrana v tlumiči rázů (pokud po stisknutí vzduchového ventilku tlumiče vytéká z ventilku kapalina)
Odkapávají trysky	<ul style="list-style-type: none"> • Matice protiodkapávacích ventilků nejsou utaženy • Chybějící nebo poškozená membrána nebo pružina v protiodkapávacím ventilku
Postřiková kapalina vytváří pěnu	<ul style="list-style-type: none"> • Příliš velké míchání při vysokých otáčkách čerpadla • Pojišťovací ventil není utažen • V nádrži nejsou přepadové hadice • Zkontrolujte/ utáhněte těsnění / o-kroužky všech spojů na sací straně
Kapalina vytéká z vypouštěcího otvoru čerpadla	<ul style="list-style-type: none"> • Poškozené membrány v čerpadle
Propouštění ve spojích	<ul style="list-style-type: none"> • Poškozené hadice • Nedotáhnuté matice, nebo chybějící těsnění • Poškozená těsnění • Suché těsnění – namažte olejem
Trysky nestříkají	<ul style="list-style-type: none"> • Ucpané trysky • Ucpané filtry trysek
Usazeniny v nádrži	<ul style="list-style-type: none"> • Znečištěná voda • Špatná technika míchání • Nedostatečné míchání – nízký výkon čerpadla • Ucpané míchací trysky kapaliny v nádrži.

Příprava postřikovače na testování

Stále více zemí má vlastní nezávislé testování postřikovačů. V některých zemích, jako například v České republice, je testování povinné každý druhý rok, zatímco jinde je testování nepovinné a přezkoušení je prováděno náhodně.

Testování není mezinárodně standardizováno, každá země má svá pravidla, vyhlášky a zákony, týkající se testování. Následující seznam nemusí být kompletní pro všechny země, ale zahrnuje nejdůležitější body, které by se měly před testováním projít.

Smyslem testování je umožnit bezpečné a optimální použití agrochemikálií.

Začněte s čistým postřikovačem. Neasanovaný postřikovač nemusí být testační stanicí vůbec přijat.	Vyčistěte vnitřní části postřikovače Vyjměte všechny trysky a filtry a očistěte je v kbelíku s čisticím prostředkem a znovu je osadte na stroj. Filtry nesmí být protřeny! Všechny trysky v jedné sadě musí být shodné (výrobce, typ i velikost). Vyčistěte vnější části postřikovače
Připravte si dokument o předchozím otestování postřikovače.	Dokument doložíte testační stanici.
Funkčnost postřikovače	Veškeré komponenty postřikovače i zvláštní vybavy musejí být plně funkční.
Těsnost	Veškeré rozvody postřiku, nádrž, čerpadlo, řídicí jednotka, atd. musí dokonale těsnit. Kontrolu proveďte při tlaku alespoň 7 barů.
Stavoznak	Zkontrolujte funkci stavoznaku hladiny kapaliny v nádrži.
Zkontrolujte všechny hadice na vnější opotřebení Zkontrolujte, zda se hadice nenapínají při všech pohybech ramen. Zkontrolujte, zda hadice nezasahují do postřikového obrazce a tím nedochází k jeho deformaci.	Pokud je hadice opotřebená, musí se vyměnit. Ujistěte se, zda nová hadice je osazena tak, aby nedocházelo k jejímu odírání například o kovové části stroje. Žádnou hadici v poškozeném místě nenapojujte, ale vyměňte ji celou. Testační stanice měří tlakový spád v hadicích!
Zkontrolujte čerpadlo	Zkontrolujte, zda spodním otvorem ve skříni čerpadla neuniká kapalina. Zkontrolujte, zda je tlak stabilní, zda nekolísá.
Projděte kalibraci	Zkontrolujte rychlost Zkontrolujte všechny trysky – <u>průtok a opotřebení</u> Vizuálně zkontrolujte rovnoměrnost postřiku. Nejsou v postřikových obrazcích pásy? Zkontrolujte správnost funkce protiodkapávacích ventilků – po 5-ti sekundách od uzavření přívodu tlakové kapaliny k tryskám nesmí již odkapávat z trysek žádná kapalina.
Zkontrolujte míchání	Vyčistěte míchací trysku v nádrži, pokud je ucpaná.
Zkontrolujte mazací plán	Namažte tam, kde je to nutné
Zkontrolujte ramena	Povolená spojení musí být utažena nebo vyměněna. Střední sekce musí být seřizena tak, aby se ramena mohla volně pohybovat, ale bez zbytečných vůlí. Ramena musí být pevná v celé délce. Rozložte ramena nad vodorovným terénem a přeměřte vzdálenost všech trysek od terénu. Rozdíl mezi nejkratší a nejdelší naměřenou vzdáleností nesmí být větší jak 10 cm! Při zvednutí na jedné straně a po následném uvolnění se musí ramena vrátit do horizontální polohy bez dalších vertikálních pohybů.
Zkontrolujte světla a brzdy	



Svědomitý majitel postřikovače nebo jeho obsluha by si měl vést o činnosti postřikovače záznamy a zakládat si je. Umožní mu příště rychlejší a snadnější nastavení postřikovače při obdobných podmínkách. Zde je příklad, jak by mohl takový záznam vypadat:

Údaje o postřiku

Plodina _____ Pozemek _____ Výměra (ha) _____

Obsluha, čas a počasí

Obsluha				
Datum				
Čas zahájení				
Čas ukončení				
Vývojová fáze plodiny				
Vitr (m/s)				
Směr větru				
Teplota				
Vlhkost				

Prostředky na ochranu rostlin

Postřikový úkol				
1. Přípravek				
Dávka přípravku l nebo kg / ha				
Dávka přípravku l nebo kg / nádrž				
2. Přípravek				
Dávka přípravku l nebo kg / ha				
Dávka přípravku l nebo kg / nádrž				
3. Přípravek				
Dávka přípravku l nebo kg / ha				
Dávka přípravku l nebo kg / nádrž				
Dávka vody celkem l / ha				

Postřikovač

Trysky				
Průtok l/min				
Tlak (bar)				

Traktor:

Pojezdová rychlost(km/h)				
Převodový stupeň / otáčky motoru				
Rozměr pneumatik				

Užitečné vzorce

Pojzdová rychlost:

$$\frac{\text{Ujetá vzdálenost (m)} \times 3.6}{\text{Čas (sec)}} = \text{km/h}$$

Kalibrační vzorce

- pro rozteč trysek na postřikovém rámu 50 cm:

1. Výpočet průtoku tryskou (l/min) ze známé dávky vody (l/ha) a pojezdové rychlosti (km/h):

$$\frac{\text{Pojzdová rychlost (km/h)} \times \text{Dávka vody (l/ha)}}{1200} = \text{průtok jednou tryskou (l/min)}$$

2. Výpočet dávky vody (l/ha) ze známého průtoku tryskou (l/min) a pojezdové rychlosti (km/h):

$$\frac{1200 \times \text{průtok tryskou (l/min)}}{\text{pojezdová rychlost (km/h)}} = \text{dávka vody (l/ha)}$$

3. Výpočet pojezdové rychlosti (km/h) ze známého průtoku tryskou (l/min) a dávky vody (l/ha):

$$\frac{1200 \times \text{průtok tryskou (l/min)}}{\text{dávka vody (l/ha)}} = \text{rychlost (km/h)}$$

- pokud rozteč trysek na postřikovém rámu není 50 cm:

$$\frac{\text{rozteč trysek (m)} \times \text{rychlost (km/h)} \times \text{dávka vody (l/ha)}}{600} = \text{průtok jednou tryskou (l/min)}$$

Vztah mezi průtokem (l/min) a tlakem (bar)

$$\left(\frac{\text{Nový průtok (l/min)}}{\text{Měřený průtok (l/min)}} \right)^2 \times \text{měřený tlak} = \text{nový tlak}$$

nebo

$$\frac{\sqrt{\text{nový tlak (bar)}}}{\sqrt{\text{měřený tlak (bar)}}} \times \text{měřený průtok (l/min)} = \text{nový průtok (l/min)}$$

Přidávání přípravků na ochranu rostlin

1. Výpočet množství přípravku na nádrž:

$$\frac{\text{Objem nádrže (l)} \times \text{dávka přípravku (l/ha nebo kg/ha)}}{\text{dávka vody (l/ha)}} = (\text{l}) \text{ nebo (kg) přípravku na nádrž}$$

*pokud neplníte plnou nádrž, vložte objem, který budete používat.

2. Výpočet celkového množství přípravku na ošetření určité plochy:

$$\text{Dávka přípravku (l/ha nebo kg/ha)} \times \text{ošetřovaná plocha (ha)} = \text{celkové množství přípravku (l nebo kg)}$$

3. Výpočet celkového množství postřikové kapaliny (l):

$$\text{Dávka vody (l/ha)} \times \text{ošetřovaná plocha (ha)} = \text{celkové množství postřikové kapaliny (l)}$$

Poznámky z Vaší kalibrace

Datum: _____

Kontrolované parametry:

	Zamýšlená hodnota	Dosažená hodnota
Pojezdová rychlost	km/h	km/h
Dávka	l/ha	l/ha
L/min/trysku	l/min	l/min
Trysky		
Tlak	bar	bar
Rychlost / otáčky /		

Kontrola pojezdové rychlosti

Ujetá vzdálenost (m) x 3.6

_____ = km/h
Čas (sec)

_____ m	x 3.6	=	_____ km/h
_____ sec			
Rychlostní stupeň: _____			
Otáčky: _____			

Čas/100 m	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
Km/h	9,0	8,6	8,2	7,8	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6	4,5

Zkontrolujte kapalinový systém na těsnost a zkontrolujte míchání

Zkontrolujte průtok tryskou (Rychlý test)

- Nastavte pracovní tlak a změřte nejméně 2 trysky z každé sekce.
- Spočítejte průměrný průtok tryskou (l/min) a zkontrolujte, zda je takový, jaký byl zamýšlen

Tryska	l/min	l/min (2 měření)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
Průměr		

Kontrola opotřebení – Rychlý test

- Osadte na ramena novou trysku stejné velikosti jako kontrolované trysky
- Změřte její průtok při pracovním tlaku a považujte jej za referenční.
- Zkontrolujte vždy u dvou trysek z každé sekce, zda průtok u žádné z nich není větší o více než 15% než je průtok referenční tryskou.

Tlak: _____ bar

L/min – referenční tryskou	Maxiální povolený průtok(l/min) = l/min referenční trysky x 1,15
_____	_____



Záznamy již provedených kalibrací

Prostředky pro ochranu rostlin

Dávka l/ha	Trysky	Rychlost km/h	Rychl. stupeň & otáčky (pneumatiky*)	Tlak bar	Datum kalibrace	Opotřebení	
						Rychlý test %	Úplný test %

Tekutá hnojiva

Dávka l/ha	Trysky	Rychlost km/h	Rychl. stupeň & otáčky (pneu*)	Tlak (bar) <small>Kalibrační tlak x hustota = aplikační tlak</small>		Datum kalibrace	Opotřebení	
				Kalibrační	Aplikační		Rychlý test %	Úplný test %

* Pokud se během sezóny mění pneumatiky, je důležité vědět na jakých pneumatikách se prováděla kalibrace.