

# Minimalizace nežádoucích úletů při aplikaci pesticidů



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY



*Úlet představuje zásadní problém aplikačních technologií pro bezvadnou aplikaci pesticidů. Současné trendy minimalizace úletů směřují k technickým, ale i technologickým protiúletovým opatřením. S pojmem nežádoucí úlet je spojena řada aspektů aplikace pesticidů a právě protiúletová opatření aplikační techniky jsou jedním z hlavních opatření v jejich redukci a tím i v ochraně zdraví lidí, zvířat a životního prostředí při aplikaci pesticidů.*

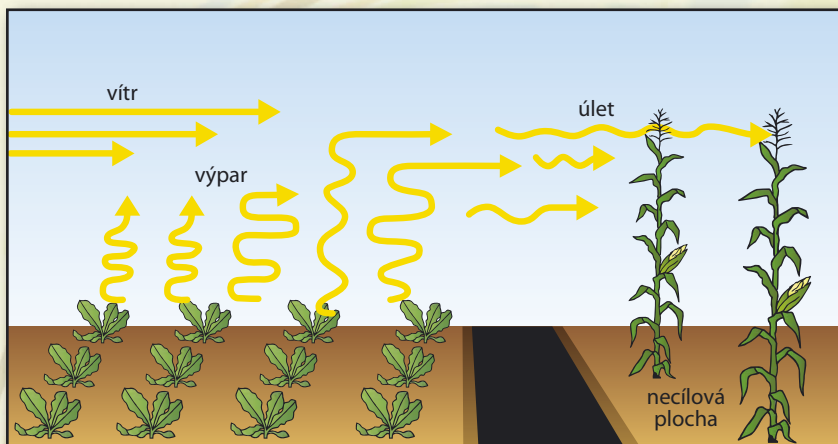
## **Definice úletu**

V normě ČSN ISO 5681 – Názvosloví, je úlet definován jako část aplikovaných pesticidů, které nejsou nanесeny na cílovou plochu. Odborná literatura například uvádí, že úlet postřiku je část objemu kapaliny z postřikovače, která je odnesena mimo cílovou plochu prostřednictvím větru.



Se značným rizikem úletů se setkáváme při ošetřování prostorových plodin, kde je hlavní příčinou úletu nedostatečně seřízená technika

Úlet nastává v okamžiku, kdy je zahájen postřik. Ačkoliv úplné odstranění úletů je nemožné, může být podstatně redukován, jestliže se pesticidy aplikují odpovídající technikou a za příznivých povětrnostních podmínek. Úlet je podporován nadměrně malými kapkami, nerovnoměrným tlakem v tryskách, nerovnoměrností jízdy postřikovače. Roli hraje volba druhu trysek, nerovnoměrnost terénu a také povětrnostní situace. Zvyšující se nároky na ochranu životního prostředí nutí provozovatelům postřikovačů ke správnému úsudku o bezpečné a účinnější aplikaci pesticidů s čímž souvisí problematika předcházení vzniku všech typů úletů.



Nežádoucím úletem může být také tzv. „odpar aplikované kapaliny“, který způsobují nevhodné povětrnostní podmínky, zejména příliš vysoká teplota během aplikace.

Úlet může odnést kapky kapaliny s pesticidy (jejich účinnými látkami) na nežádoucí území, kde mohou být důsledkem:

- poškození sousední citlivé plodiny nebo jiné necílové plochy
- kontaminace životního prostředí, zejména vody
- zdravotních rizik pro zvířata a lidskou populaci
- nižšího dávkování pesticidů, což může snížit efektivitu zásahu

## Typy úletů

Úlet je obvykle spojován s pohybem kapek aplikované kapaliny mimo cílovou plochu v průběhu aplikace. Tento typ úletu se obvykle nazývá úlet přenášený vzduchem (airborne drift) a je výsledkem faktorů spojených s aplikačními metodami a zařízením.

Druhým typem úletu, který může vzniknout ještě několik dní po aplikaci je úlet výparů (vapor drift) a je obecně spojen s odparem kapalin.

## Velikost kapek

Velikost kapky je zdaleka nejdůležitější faktor ovlivňující úlet. Měří se v mikrometrech (1/1000 milimetru). Obvykle se používá název mikron ( $\mu$ ). Pro srovnání, tloušťka lidského vlasu nebo listu papíru je přibližně 75 mikronů.

## Typ a velikost trysky

Nejběžnější postřikovače jsou vybavovány hydraulickými tryskami, které atomizují kapalinu na kapky. Hydraulické trysky produkují široké kapkové spektrum v rozmezí od 10 do 1000 mikronů.



## Nízkoúletové trysky

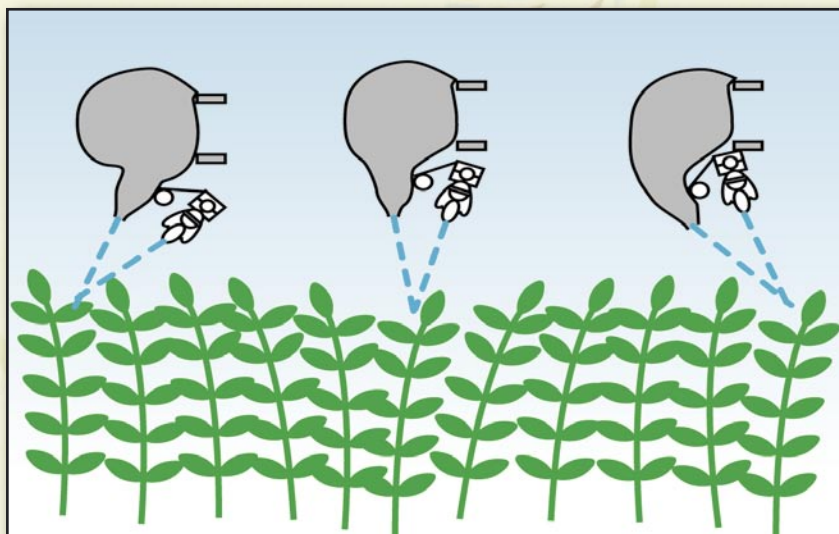
Většina hlavních výrobců trysek začala před nedávnem představovat své verze nízkoúletových trysek. Jejich zvláštní funkce ze skupiny hydraulických trysek je ovlivňována pracovním tlakem kapaliny nebo přívodem vzduchu do rozptylované kapaliny. Výsledkem je buďto užší spektrum s většími a hmotnými kapkami, nebo s částicemi s obsahem vzduchu a kapalinovým obalem, tj. bublinkami.

Tyto trysky jsou označovány jako nízkoúletové (LD) respektive protiúletové (AD,SD,SL,TT). Jsou konstruovány tak, aby vytvářely větší kapénky při stejné dávce a pracovním tlaku ve srovnání se standardními štěrbinovými tryskami. Přidáním dávkovací clony s otvorem (štěrbinou) před vlastní štěrbinou trysky se snižuje tlak v místě výstřiku, což způsobuje tvorbu větších kapek, které prokazatelně omezují úlet. U skupiny trysek s přísáváním atmosférického vzduchu se můžeme setkat s označením INJET, B-JET, TurboDrop, AIRMIX, ID, DB, AI atd. Varianta s přísáváním tlakového vzduchu je známá pod označením AIRTEC.

Úlet minimalizují trysky, které produkují větší kapky, ale při odpovídajícím průniku do porostu a pokryvnosti cíle.

## Pracovní tlak

Při použití hydraulické trysky poskytuje tlak energii k „rozbití“ proudu vody na kapky a je klíčovým faktorem v regulaci velikosti kapek. Vzrůstající tlak všeobecně způsobuje snížení velikosti kapek. Redukovaný tlak



Systém podpory vzduchem u polního postřikovače může zásadně snížit nežádoucí úlet aplikované kapaliny (systém TWIN firmy Hardi)

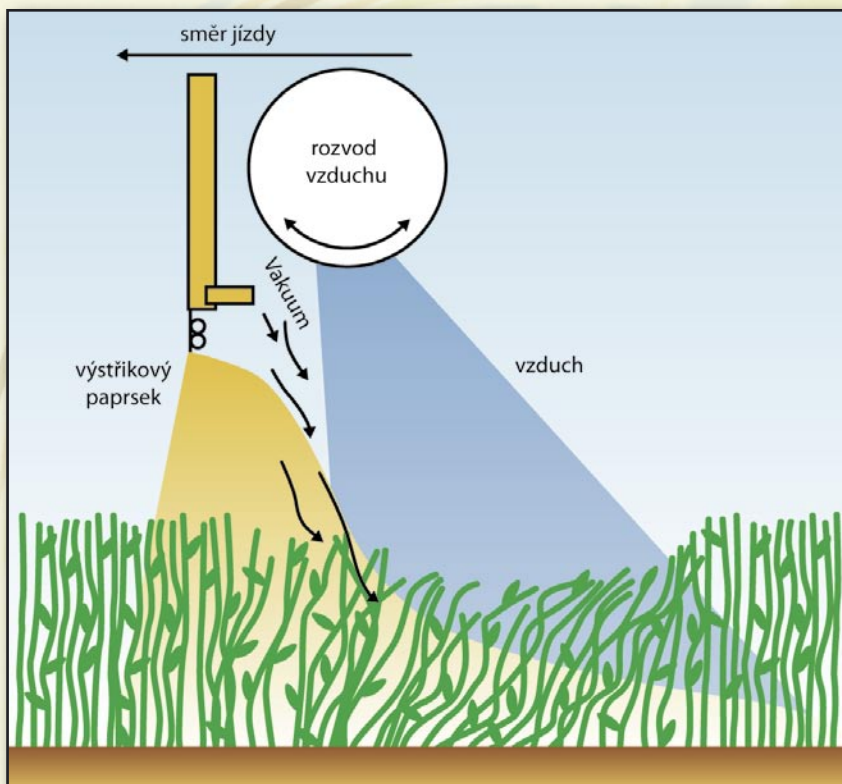


Schéma systému podpory vzduchem firmy Kydestoft

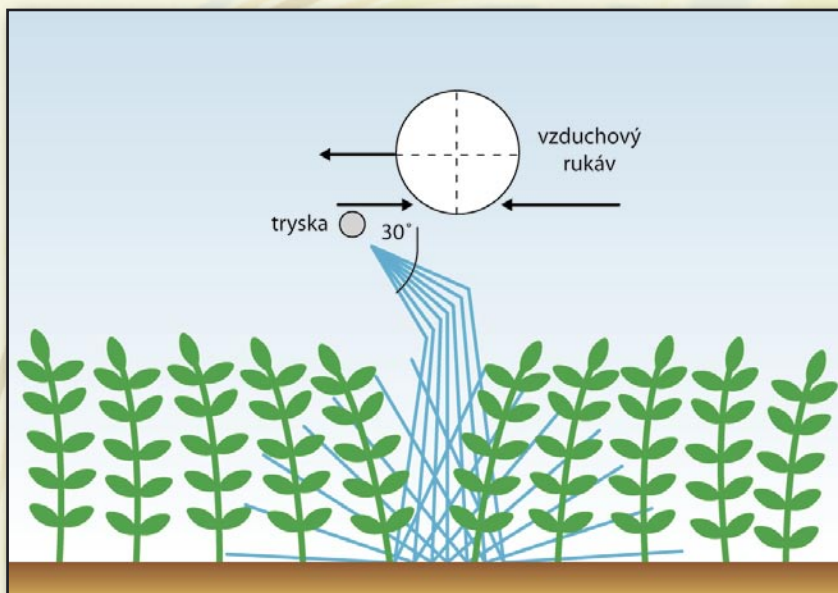
bude redukovat úlet, protože jsou tvořeny větší kapky, ale trysky pracující při nižší tlaku než je doporučeno budou také redukovat účinné pokrytí a výsledkem může být slabá distribuce a neúplné překrytí.

### Technické úpravy postřikovačů

Různé typy krytů na tryskových rámech rovněž napomáhají omezovat úlet. Některé typy postřikovačů mají ramena s tryskami chráněna kryty buďto z plechu, plexiskla nebo plachty či folie. I přes konstrukční náročnost úlet prokazatelně omezují. Výzkum v aerodynamickém tunelu zjistil účinek při použití krytů na tryskovém rámu. Laboratorní výsledky prokázaly možnost až 70% omezení úletu použitím mechanického krytu na tryskovém rámu.

### Postřik s podporou vzduchem

Jedna z nejefektivnějších cest k omezení úletu malých kapek použitím vysoké rychlosti vzduchu, který napomáhá dopravit kapky z trysky na cílový povrch. Postřikovač je vybaven ventilátorem a tlakový vzduch je

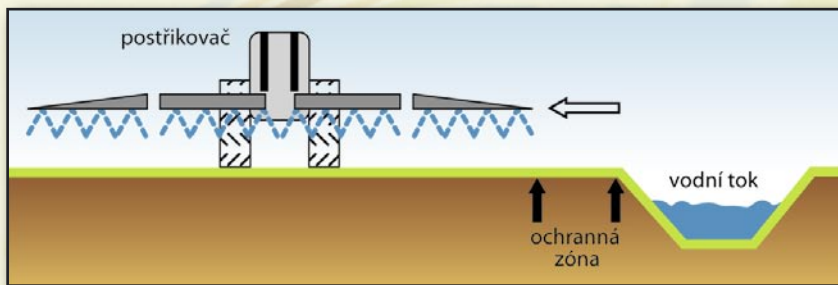


Obr. 4 Schéma systému podpory vzduchem Air Plus firmy Degania

rozveden plachtovým rukávem po celém záběru a vystupuje svisle nebo šikmo štěrbinou, tříští kapénky a účinně je zanáší do porostu. Vzduchová podpora působí většinou ze zadní strany rámu, aplikace je přesnější a efektivnější a takový postřikovač lze použít až do rychlosti větru  $9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Účinnost ošetření s 30 – 50% dávkou je porovnatelná s klasickým postřikem. Systém většinou umožňuje vychýlení nosníku trysek a vzduchové štěrbinou či otvorů v určitém rozmezí, čímž je stroj schopen přizpůsobit se postřikové situaci a povětrnostním podmínkám. Řada studií prokázala, že podpora vzduchem omezuje úlet nánosu kapek z tryskového rámu. Hlavní faktory, které musí být při použití podpory vzduchem obzvláště dodrženy, jsou rychlost vzduchu a jeho směr, pracovní rychlost a směr jízdy s ohledem na směr větru a povrch, který je ošetřován. Odlišné seřízení bude při ošetřování pozemků bez porostu (preemergentní aplikace herbicidů) a při ošetřování vzrostlého porostu (např. obilovin).

Pravděpodobně nejpoužívanějším provedením podpory vzduchem je systém Twin, dánské firmy Hardi A/S. Vzduchový rukávce je opatřen podélnou lištou s kruhovými otvory, jejíž osa svírá s osou proudu rozptýlené kapaliny úhel  $20^\circ$ . Rozvod kapaliny s držáky trysek je spojen se vzduchovým rukávem (štěrbinou) tak, že se mohou společně hydraulicky přestavovat v rozsahu  $+40^\circ -30^\circ$  od svislé plochy. Zdrojem tlakového vzduchu jsou převážně dva ventilátory, od kterých je vzduch rozváděn rukávci po celé délce ramen. Vzduch se setkává s rozptýlenou kapalinou cca 35 cm pod tryskami.





Obr. 5 Schéma ochranného pásma pro případ aplikace pesticidů v blízkosti vodních zdrojů

## Ochranná pásma

Problematika ochranných pásem při aplikaci pesticidů a souvisejících opatření jsou úzce spjaty s ochranou životního prostředí zejména v blízkosti vodních zdrojů. Systémy ochranných pásem plně využívají všechna dostupná protiúletová opatření (technická i technologická).

Ochranné pásmo je vzdálenost mezi hranicí pozemku, kde je aplikován pesticid a senzitivní, necílovou plochou (např. vodní tok).

Aplikace pesticidů v takových rizikových oblastech je nebo by měla být legislativně ošetřena a řídit se požadavky, které jsou většinou zpracovány ve formě návodů k použití. Např. britský systém LERAP (Local Environment Risk Assessment for Pesticides) je zpracován velice podrobně pro ochranu polních plodin i prostorových kultur. Vedle požadavků na splnění protiúletové úpravy aplikátorů (osazení protiúletovými tryskami, podpora vzduchem) musí být dokladován i druh aplikovaného pesticidu.

Šířka ochranného pásma nemusí být vždy jednotná. Může být závislá na protiúletové úpravě aplikátorů a na aplikovaném pesticidu. V souvislosti s protiúletovými opatřeními a dodržováním ochranných pásem jsou nízkouletové typy trysek označovány např. jako trysky 50 %, 75 % nebo 90%. Tyto hodnoty udávají procento omezení úletu ve srovnání se standardní štěrbinovou tryskou (klasifikace pro redukci úletu z Německa).

*Například: při použití standardně vybaveného postřikovače bude vzdálenost stanovena na 20 m od okraje ošetřovaného pozemku. Při použití postřikovače s protiúletovými tryskami se vzdálenost zkrátí na polovinu apod.*

## Správné podmínky aplikace pesticidů s ohledem na omezení úletu

Rychlost větru méně než 5 m/s

Maximální teplota vzduchu 25 °C

Relativní vlhkost vzduchu více jak 60%

Dávka vody 200 l/ha a více

Pracovní tlak - nižší

Optimální výška rámu nad porostem

Pracovní rychlost 6-8 km/h (v závislosti na použité technice)

Tyto uvedené parametry by měly být dodržovány při aplikaci pesticidů standardně vybaveným postřikovačem (bez protiúletových úprav).

**NENEČEJTE postřík unášet větrem.**

Zkontrolujte etiketu PPP, zda neobsahuje specifické požadavky na aplikaci vzhledem k nežádoucím úletům nebo ochranným pásmům.

Před chemickou aplikací zkontrolujte povětrnostní podmínky.

Vždy používejte zařízení v rámci doporučení na etiketě, které je schopno minimalizovat úlet postříku větrem.

Nastavte vlastnosti postříku podle teplotních a povětrnostních podmínek (větší rozměr kapek postříku při větších rychlostech větru a teplotách vzduchu).

Vyhnete se postřikování, když nastává turbulentní vztlakový pohyb vzduchu, jako např. za letních odpolední s teplým větrem.

Pokud možno, odložte postřík na chladnější část dne.

Je-li třeba, přizpůsobte parametry postříku jako např. snížení postřikových ramen nad porostem, snížení tlaku postříku a rychlosti jízdy; u prostorových postřikovačů omezte podporu vzduchem.

**NEPOSTŘIKUJTE přes ochranná pásma.**

Vliv plodin, vliv aplikované kapaliny a dalších vlastností na úlet bude i nadále zkoumán a zdokonalován. Doporučení, které pomůže zemědělcům nebo uživatelům pesticidů aplikovat pesticidy nejvhodnějším způsobem z hlediska ekologického a ekonomického by mělo být vyvinuto společně s podklady pro hodnocení nových pesticidů a techniky.

*Autor: Ing. Petr Harašta, Ph.D., Státní rostlinolékařská správa*

*Foto:*

*Petr Harašta*

*Jens Tønnesen, Dansk Landbrugs Medier*

*Hardi A/S*

*AKP s.r.o.*

## **Vydalo:**

Ministerstvo zemědělství

ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou

Těšnov 17, 117 05 Praha 1, Tel.: 221 811 111, fax: 224 810 478

www.mze.cz, e-mail: info@mze.cz,

www.srs.cz, e-mail: sekretariat@srs.cz

**Praha, prosinec 2007**