

- odabir vrste mlaznica za primjenu sredstava za zaštitu bilja -

ANTI-DRIFT MLAZNICE



MINISTARSTVO
POLJOPRIVREDE

Što uzrokuje zanošenje kapljica?

Primjena sredstava za zaštitu bilja anti- drift mlaznicama

Sredstva za zaštitu bilja treba primjenjivati odgovorno, s ciljem postizanja maksimalne koristi od njihove upotrebe i smanjenja eventualnih rizika na najmanju moguću razinu. Kako bi se smanjio potencijalni negativni učinak na ne ciljane organizme, potrebno je da tehnički sustavi za primjenu sredstava za zaštitu bilja budu pregledani i certificirani te da zadovoljavaju minimalne standarde tehničke ispravnosti.

Čimbenici koji utječu na zanošenje kapljica

- znanje i vještina rukovatelja
- brzina vjetra,
- volumni promjer kapljica,
- udaljenost mlaznica od tretirane površine,
- temperatura zraka,
- brzina kretanja,
- vrsta usjeva ili vegetacije općenito (ili bez vegetacije),
- ispravnost opreme koju koristimo u primjeni,
- podešenost prskalice/raspršivača

Zanošenje kapljica (drift)

Zanošenje kapljica jedan je od najvažnijih uzročnika onečišćenja okoliša, te uzrokuje gubitke u primjeni sredstava za zaštitu bilja čak i do 30 %. Vremenski uvjeti (najvažniji su: brzina vjetra, temperatura i vlažnost zraka) od presudne su važnosti za smanjenje zanošenja kapljica.

Mlaznice trebaju osigurati

- ujednačenu poprečnu raspodjelu škropiva, rad sa što manjim gubicima zbog zanošenja kapljica (drifta),
- stvaranje kapljica određenog srednjeg volumnog promjera,
- što dužu tehničku ispravnost.



ušteda do
30%

Vrste mlaznica

- Standardne ili konvencionalne mlaznice (mlaz širokog spektra kapljica: fine, srednje i krupne kapljice),
- Anti- drift (low drift) mlaznica s integriranom pretkomorom u tijelu mlaznice (uži spektar kapljica u mlazu i smanjeno zanošenje kapljica)
- Injektorske mlaznice rade po principu Venturijeve cijevi. Ovaj tip mlaznica omogućuje smanjenje zanošenja kapljica i do 90 % u odnosu na konvencionalne mlaznice iste veličine (duga/kratka izvedba)

10 savjeta za sigurniju primjenu sredstava za zaštitu bilja

1. ● Planiranje - pri donošenju odluke o zaštiti bilja potrebno je detaljno razraditi plan zaštite bilja kojim će se osigurati sigurno i odgovorno korištenje sredstava za zaštitu bilja . Malo vremena uloženo u planiranje na početku urodit će mnogo učinkovitijom primjenom;

2. ● Čitanje etikete/uputa za upotrebu te razumijevanje zahtjeva i savjeta osigurat će učinkovitost i sigurnost u obavljanju tog posla;

3. ● Provjera ograničenja (količina primjene sredstva/broj primjena);

4. ● Rezistentnost bolesti, nametnika ili korova na sredstva za zaštitu bilja često se javlja zbog neodgovarajuće primjene;

5. ● Poznavanje opreme i uređaja za primjenu, precizno umjeravanje istih tako da osiguravaju zahtijevanu količinu sredstava za zaštitu bilja (umjeravanje opreme provodi se prije početka sezone zaštite bilja);

6. ● Poštivanje sigurnosnih razmaka (buffer zona) – područja gdje se sredstva za zaštitu bilja ne primjenjuju, a koja se nalaze između tretiranih i osjetljivih područja (vodotokovi, drugi usjevi, naselja);


7. ● Podešavanje opreme i korištenje mlaznica koje osiguravaju veći volumni promjer kapljica da zaštita bude sigurna i učinkovita. Veći volumni promjer kapljica - manje zanošenja;

8. ● Razgovor sa susjedima o namjeri provođenja mjera zaštite, naročito ako se zaštita radi na parceli uz osjetljive usjeve, naselja;

9. ● Poštivanje vremenskih uvjeta primjene sredstava za zaštitu bilja:

- temperature ispod 25 °C
- bez temperaturne inverzije (vertikalno kretanje zraka)
- brzina gibanja zraka (3- 15 km/h) u smjeru suprotnom od osjetljivih usjeva;

10. ● Vođenje evidencije o zaštiti bilja (zakonska obveza).



Prskanje je najčešća metoda koja se koristi u zaštiti bilja, pri čemu se škropivo (sredstvo za zaštitu bilja + voda) primjenjuje najčešće u normama od 100 - 400 l/ha (norma prskanja). Tehničku ispravnost uređaja potrebno je provjeriti na obveznom tehničkom pregledu u ovlaštenoj stanici za provjeru ispravnosti uređaja za primjenu sredstava za zaštitu bilja, ali je uređajima također potrebno pravilno održavati sve vitalne dijelove i provjeravati njihovu ispravnost, uz obvezno umjeravanje barem jednom godišnje (najbolje u proljeće, prije početka sezone zaštite bilja).

UMJERAVANJE PRSKALICA

Zašto umjeravati prskalice?

Postoji više razloga zbog kojih je opetovano potrebo izvršiti umjeravanje prskalice:

- Zamjena mlaznica (kada prelaze +/- 10% odstupanja protoka)
- Promjena radne brzine
- Promjena norme prskanja/raspršivanja
- Promjena radnog tlaka

tehnički
pregled

Znak obveznog
tehničkog pregleda
ispravnosti strojeva
za primjenu SZB-a
koji se mora nalaziti
na traktorskim/
samohodnim uređa-
jima za primjenu
SZB-a.

ZNAK
ISPRAVNOSTI



- ODABIR VRSTE MLAZNICA ZA PRIMJENU SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA -

Najčešći oblik mlaza koji se trenutno koristi u ratarstvu/povrtlarstvu je lepezasti (plosnati), jer se njime postiže najbolja raspodjela kapljica. Kut mlaza varira i može biti od 80°, 90° i 120°, te uz dvostruko nanošenje osigurava ravnomjerniju pokrivenost.

Optimalna udaljenost od vrha mlaznice do površine koju tretiramo iznosi 50 cm, (zadovoljavajuće 35-70 cm).



Što uzrokuje zanošenje kapljica?

- brzina vjetra, temperatura i relativna vlažnost zraka
- odabir krivih mlaznica ili radnog tlaka
 - brzina agregata
- loše održavanje opreme za primjenu sredstava za zaštitu bilja
 - nepravilno podešavanje

Provjera ispravnosti strojeva

Uz ove navedene, ujedno se provjerava i moguće curenje na svim spojevima (crijevima, filtrima...), radi mogućeg smrzavanja tijekom zimskog perioda, korozije i drugih mehaničkih oštećenja. Ova provjera ispravnosti strojeva, također je vrlo bitna, kako bi na vrijeme otkrili sve nedostatke i kvarove, koje na ovaj način možemo otkloniti i krenuti u sezonu zaštite bilja sa potpuno ispravnim

uređajima. Strojewe za primjenu sredstava za zaštitu bilja tijekom zimskog perioda zaštititi od niskih temperatura (antifriz) te spremiti pod nadstrešnicu.

Prije umjeravanja prskalice potrebno je vrlo detaljno oprati prskalicu izvana i iznutra, napuniti spremnik čistom vodom i obvezno koristiti osobnu zaštitnu opremu.

Umjeravanje je najbolje obaviti na površini prekrivenoj niskom vegetacijom (udaljenoj od stambenih i gospodarskih objekata).

- PARAMETRI PRSKANJA -

Prskalicu je potrebno prilagoditi odabirom slijedećih parametara:

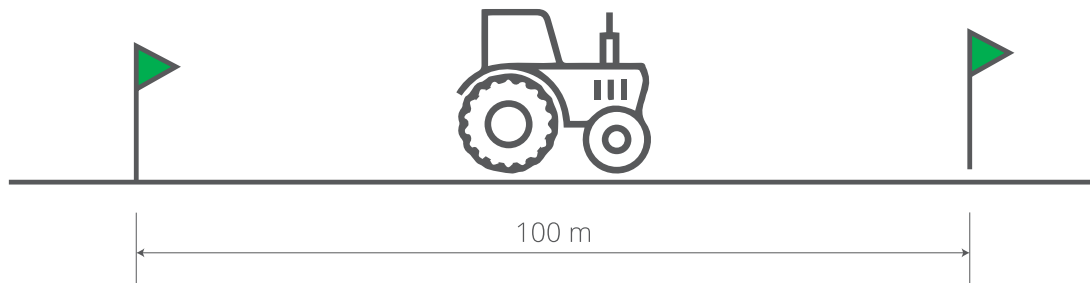
- **Norma** raspršivanja (l/ha),
- **Brzina** kretanja (km/h),
- **Tip mlaznice** (protok/radni tlak/veličina kapljica).

Za umjeravanje prskalice dovoljna nam je sljedeća oprema:



- NORMA PRSKANJA -

Odabirom norme prskanja ograničava se izbor mlaznica (veličina kapljica/radni tlak), a podatke možemo pronaći na tabelama proizvođača mlaznica. Izračun brzine kretanja agregata (traktor+ prskalica) - izmjeriti udaljenost od 100 m i označiti zastavicama.



- BRZINA TRAKTORA -

Treba izmjeriti vrijeme potrebno da traktor i prskalica prijeđu put od 100 m, te se izmjereni podaci uvrste u jednadžbu iz koje se dobije stvarna brzina traktora u poljskim uvjetima:

$$v = \frac{s}{t} \times \text{novi radni tlak} = \left(\frac{\text{novi protok (L/min)}}{\text{izmjereni protok (L/min)}} \right) \times \text{izmjereni radni tlak (bara)}$$

v- brzina prskanja (km/h) | **s**- duljina puta (m) | **t**- utrošeno vrijeme (s) prolaska dionice od 100 m

- IZRAČUN HEKTARSKE POTROŠNJE ŠKROPIVA -

$$N_p = \frac{Q_m \times 600}{L_m \times v} = \frac{l}{ha}$$

N_p - norma prskanja | **Q_m** - protok tekućine kroz mlaznicu | **v** - brzina kretanja agregata |
L_m - razmak mlaznica



- IZRAČUNAVANJE NORME PRSKANJA ŠKROPIVA -

Za utvrđivanje količine tekućine (škropiva) koja će se primijeniti po hektaru, treba poznavati protok mlaznice (izmjereno menzutom) i brzinu kretanja prskalice. Uporabom jednadžbe (računski) ili kalibracijskog diska (očitavanjem), lako je doći do tražene vrijednosti. Na sličan način može se odrediti bilo koji nepoznati parametar, ali pod uvjetom da su ostali parametri definirani.

Tablica hektarske potrošnje

Za izračun hektarske potrošnje može se koristiti i tablica iz koje je vidljiva i veličina kapljica koju određene mlaznice tvore pri određenom radnom tlaku (F- male; M- srednje; C- krupne; VC- vrlo krupne; EC- ekstremno krupne)

		F	M	C	VC	EC										
		Fine	Medium	Coarse	Very Coarse	Extreme Coarse										
Nozzle	IDK	(Bar)	l/min	l/ha												
				5 km	6 km	7 km	8 km	10 km	12km	14km	16km	18 km	20 km	25 km	30km	
IDK 120-01 90-01 (60 M)	C	1.5	0.28	67	56	48	42	34	28	24	21	19	17	13	11	
	C	2.0	0.32	77	64	55	48	38	32	27	24	21	19	15	13	
	C	2.5	0.36	86	72	62	54	43	36	31	27	24	22	17	14	
	M	3.0	0.39	94	78	67	59	47	39	33	29	26	23	19	16	
	M	4.0	0.45	108	90	77	68	54	45	39	34	30	27	22	18	
	M	5.0	0.51	122	102	87	77	61	51	44	38	34	31	24	20	
	F	6.0	0.55	132	110	94	83	66	55	47	41	37	33	26	22	
IDK 120-015 90-015 (60 M)	C	1.5	0.42	101	84	72	63	50	42	36	32	28	25	20	17	
	C	2.0	0.48	115	96	82	72	58	48	41	36	32	29	23	19	
	C	2.5	0.54	130	108	93	81	65	54	46	41	36	32	26	22	
	C	3.0	0.59	142	118	101	89	71	59	51	44	39	35	28	24	
	M	4.0	0.68	163	136	117	102	82	68	58	51	45	41	33	27	
	M	5.0	0.76	182	152	130	114	91	76	65	57	51	46	36	30	
	F	6.0	0.83	199	166	142	125	100	83	71	62	55	50	40	33	
IDK 120-02 90-02 (60 M)	VC	1.5	0.56	134	112	96	84	67	56	48	42	37	34	27	22	
	C	2.0	0.65	156	130	111	98	78	65	56	49	43	39	31	26	
	C	2.5	0.73	175	146	125	110	88	73	63	55	49	44	35	29	
	C	3.0	0.8	192	160	137	120	96	80	69	60	53	48	38	32	
	M	4.0	0.92	221	184	158	138	110	92	79	69	61	55	44	37	
	M	5.0	1.03	247	206	177	155	124	103	88	77	69	62	49	41	
	M	6.0	1.13	271	226	194	170	136	113	97	85	75	68	54	45	

IDK 120-025 90-025 (60 M)	VC	1.5	0.7	168	140	120	105	84	70	60	53	47	42	34	28
	VC	2.0	0.81	194	162	139	122	97	81	69	61	54	49	39	32
	C	2.5	0.91	218	182	156	137	109	91	78	68	61	55	44	36
	C	3.0	0.99	238	198	170	149	119	99	85	74	66	59	48	40
	C	4.0	1.15	276	230	197	173	138	115	99	86	77	69	55	46
	M	5.0	1.28	307	256	219	192	154	128	110	96	85	77	61	51
M	6.0	1.4	336	280	240	210	168	140	120	105	93	84	67	56	
IDK 120-03 90-03 (60 M)	VC	1.5	0.84	202	168	144	126	101	84	72	63	56	50	40	34
	VC	2.0	0.97	233	194	166	146	116	97	83	73	65	58	47	39
	VC	2.5	1.08	259	216	185	162	130	108	93	81	72	65	52	43
	C	3.0	1.19	286	238	204	179	143	119	102	89	79	71	57	48
	C	4.0	1.37	329	274	235	206	164	137	117	103	91	82	66	55
	M	5.0	1.53	367	306	262	230	184	153	131	115	102	92	73	61
M	6.0	1.68	403	336	288	252	202	168	144	126	112	101	81	67	
IDK 120-04 (60 M)	EC	1.0	0.91	218	182	156	137	109	91	78	68	61	55	44	36
	VC	1.5	1.12	269	224	192	168	134	112	96	84	75	67	54	45
	VC	2.0	1.29	310	258	221	194	155	129	111	97	86	77	62	52
	VC	2.5	1.44	346	288	247	216	173	144	123	108	96	86	69	58
	VC	3.0	1.58	379	316	271	237	190	158	135	119	105	95	76	63
	C	4.0	1.82	437	364	312	273	218	182	156	137	121	109	87	73
E	5.0	2.04	490	408	350	306	245	204	175	153	136	122	98	82	
M	6.0	2.23	535	446	382	335	268	223	191	167	149	134	107	89	
IDK 120-05 (25 M)	EC	1.0	1.14	274	228	195	171	137	114	98	86	76	68	55	46
	VC	1.5	1.39	334	278	238	209	167	139	119	104	93	83	67	56
	VC	2.0	1.61	386	322	276	242	193	161	138	121	107	97	77	64
	VC	2.5	1.8	432	360	309	270	216	180	154	135	120	108	86	72
	VC	3.0	1.97	473	394	338	296	236	197	169	148	131	118	95	79
	C	4.0	2.28	547	456	391	342	275	228	195	171	152	137	109	91
C	5.0	2.55	612	510	437	383	306	255	219	191	170	153	122	102	
M	6.0	2.79	670	558	478	419	335	279	239	209	186	167	134	112	
IDK 120-06	EC	1.0	1.36	326	272	233	204	163	136	117	102	91	82	65	54
	EC	1.5	1.67	104	334	286	251	200	167	143	125	111	100	80	67
	VC	2.0	1.93	463	386	331	290	232	193	165	145	129	116	93	77
	VC	2.5	2.15	516	430	369	322	258	215	184	161	143	130	104	86
	VC	3.0	2.36	566	472	405	354	283	236	202	177	157	142	113	94
	VC	4.0	2.73	655	546	468	410	328	273	234	205	182	164	131	109
C	5.0	3.05	732	610	523	458	366	305	261	229	203	183	146	122	
C	6.0	3.34	802	668	573	501	401	334	286	251	223	200	160	134	

90° available on indent order

Mnogi proizvođači mlaznica u svojim katalogima i uputama tablično prikazuju pravilan izbor i korištenje mlaznica, te je pomoću tih tablica moguće pravilno odabrati odgovarajući tip mlaznice uzimajući u obzir željenu radnu brzinu, željenu

normu prskanja (l/ha), te željene karakteristike prskanja. Iz dijagrama na slici može se u nekoliko jednostavnih koraka pravilno izabrati odgovarajući tip mlaznice.

- primjer -

ODREDITI TRAŽENU NORMU PRSKANJA	l/ha
Odrediti brzinu kretanja	Radna brzina ovisi o reljefu tla, vrsti kulture, bujnosti, karakteristikama sredstava za zaštitu bilja, i nizu drugih faktora
Odrediti željenu kategoriju veličine kapljica	Ovo je vrlo važno definirati ovisno o karakteristikama sredstava za zaštitu bilja (fungicidi, insekticidi, herbicidi), habitusu i karakteristikama biljaka, te o vremenskim uvjetima (brzina vjetra, temperatura, relativna vlažnost zraka)
Na temelju tri prethodno određena parametra iz dijagrama očitati preporučeni tip mlaznice, protok i zahtijevani radni tlak	
Posljednji korak pri umjeravanju stroja ima kontrolnu funkciju	Potrebno je menzutom ili instrumentom provjeriti protok mlaznice

- veličina i kategorizacija kapljica prema britanskom standardu -

Kategorija kapljica	Veličina kapljica (μm)
Vrlo male kapljice	<125
Male kapljice	125-250
Kapljice srednje veličine	250-350
Velike kapljice	350-450
Vrlo velike kapljice	450-575
Ekstremno velike kapljice	>575

BCPC Klasifikacija prema veličini volumnog promjera kapljica

- ODABIR MLAZNICE -

Na osnovi dobivenih vrijednosti parametara, a uz pomoć tablica ili kalibracijskog diska, s lakoćom se može odabrati odgovarajuća mlaznica, brzina prskanja ili radni tlak. Udaljenost od mlaznice do površine koju tretiramo trebala bi biti u granicama od 0,35- 0,75 m da bi poprečna raspodjela škropiva bila zadovoljavajuća, i da bi se smanjio negativan učinak zanošenja kapljica vjetrom (drift).



Učinkovita i optimalna primjena sredstava za zaštitu bilja izravno ovisi o dobrom održavanju, ispravnosti, pravilnom i redovitom umjeravanju, a posebno o znanju i vještinama rukovatelja koji obavlja poslove pripreme škropiva, prskanja, pranja/čišćenja, održavanja i sve potrebne radnje za siguran rad sa sredstvima za zaštitu bilja.



- veličina i kategorizacija kapljica -

125 L/ha

85 L/ha

45 L/ha

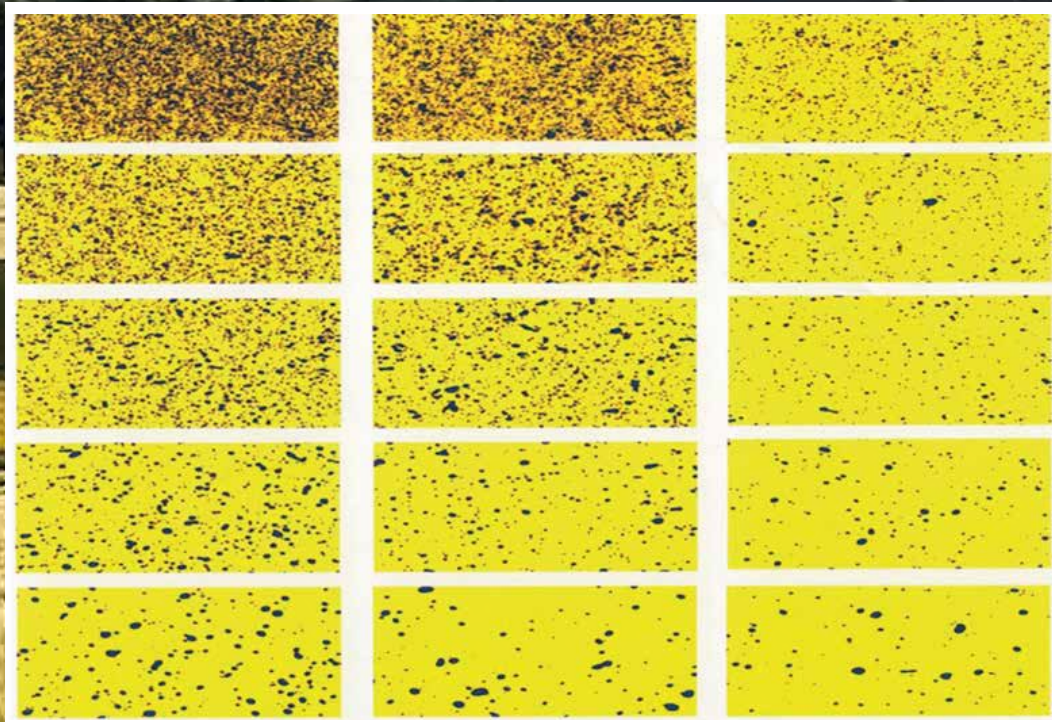
Male kapljice

Kapljice srednje
veličine

Velike kapljice

Vrlo velike kapljice

Ekstremno velike
kapljice



Prilikom rada s uređajima za zaštitu bilja, posebnu pažnju treba obratiti na:

- radni tlak,
- brzinu kretanja
- ispravan rad mlaznica,
- ispravnu visinu grana prskalice/mlaznica (udaljenost mlaznica od ciljane površine),
 - mješlač (mora biti uključen tijekom cjelokupnog vremena primjene),
 - zaustavljanje/usporavanje traktora za vrijeme primjene (predoziranje).

Sa ciljem sigurnijeg rada sa sredstvima za zaštitu bilja, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva Ministarstva poljoprivrede u suradnji s Udrugom CROCPA radi na projektu sigurne primjene sredstava za zaštitu bilja, s naglaskom na sigurno zbrinjavanje ambalažnog otpada, korištenja osobne zaštitne opreme, primjenu anti-drift mlaznica u zaštiti bilja i umjeravanju uređaja za primjenu sredstava za zaštitu bilja.



UDRUGA PROIZVOĐAČA
I ZASTUPNIKA SREDSTAVA
ZA ZAŠTITU BILJA
REPUBLIKE HRVATSKE



MINISTARSTVO
POLJOPRIVREDE

KONTAKT

Udruga Crocpa

Tel/fax: + 385 1 48 14 262

Uprava za stručnu podršku razvoju
poljoprivrede i ribarstva Ministarstva poljoprivrede

Tel: +385 1 4882 – 700

www.crocpa.hr
www.savjetodavna.hr