

Tveganje za pojav odpornosti čebulne plesni proti fungicidom

O odpornosti gliv govorimo, kadar postanejo patogeni tako neobčutiljivi za fungicid, da to vpliva na učinkovitost fungicida v praksi, kar zmanjšuje njegovo uporabnost. Pri večletni zaporedni uporabi fungicidov z enakim načinom delovanja na istih površinah, lahko na takšnih površinah bolj odporni sevi glive preživijo, se razmnožijo in postanejo prevladujoči. Z namenom preprečevanja nastanka pojava odpornosti na isti površini, se priporoča izmenična uporaba fungicidov z različnimi načini delovanja.

Odpornost proti fungicidom se navadno razvije postopoma, tako da učinkovitost fungicida upada postopoma skozi več let. Vendar pa se lahko gliva ob zmanjšani uporabi fungicida ali ob uporabi pripravkov iz drugih skupin aktivnih snovi vrne nazaj v prvotno stanje občutljivosti. Zgodi pa se tudi, da do odpornosti pride nenadoma in fungicid popolnoma izgubi učinkovitost. Glede na način delovanja fungicide delimo na tiste, ki delujejo na eno ciljno mesto v celici fitopatogene glive in na tiste, ki delujejo na več ciljnih mest metabolnega kroga v celici patogena. Za fungicide, katerih učinkovitost temelji na njihovem delovanju na samo enem tarčnem mestu (»single-site« inhibitorji), je verjetnost razvoja odpornosti večja. Če pa fungicid deluje na več mestih metabolnega kroga hkrati, pa je potrebnih več simultanih mutacij na različnih mestih v celici, vendar so možnosti za tak pojav minimalne. Odbor organizacije FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) do sedaj še ni poročal o primerih zmanjšane občutljivosti čebulne plesni proti fungicidom. Četudi v praksi opazamo slabšo učinkovitost sredstev proti boleznim, lahko to pripišemo prepoznavnemu ukrepanju, slabši kakovosti aplikacije ali pa premajhnemu naboru registriranih pripravkov iz različnih skupin aktivnih snovi. Za zmanjšanje verjetnosti pojava odpornosti velja upoštevati naslednje smernice:

- Uporabljamo že formulirane mešanice aktivnih snovi in upoštevamo priporočila glede navzkrižne odpornosti, če sami mešamo različne aktivne snovi.
- Upoštevamo priporočeno število nanosov oz. odmerkov pripravka v eni rastni dobi.
- Posevke redno opazujemo, spremljamo priporočila opazovalno napovedovalne službe, škropimo preventivno in ne šele takrat, ko je čebulna plesen že razširjena, saj je zaradi večjega števila osebkov v populaciji patogena, večja možnost za nastanek mutacij.
- Izogibamo se ponavljanju škropljenj z aktivnimi snovmi iz iste skupine (oznaka skupin s kodami FRAC).
- Uporabljamo tudi fungicide z večtarčnim delovanjem, ki delujejo na več mestih v celici patogena in je zato možnost pojava odpornosti majhna. Takšni so fungicidi s kontaktnim učinkom, npr. bakrovi pripravki, zato so tudi partnerji drugim aktivnim snovem v formuliranih pripravkih.
- Izvedba nekaterih ukrepov integriranega varstva rastlin zmanjšuje tveganje za pojav odpornosti proti fungicidom, npr. pridelovanje sorte odpornejših proti čebulni plesni, ustrezno širok kolobar idr.

V spodnji preglednici so razvrščeni registrirani fungicidi za varstvo pred čebulno plesnijo in njihova ocena tveganja za pojav odpornosti čebulne plesni proti fungicidom.

RAZVRSTITEV FUNGICIDOV PROTI ČEBULNI PLESNI GLEDE NA TVEGANJE ZA POJAV ODPORNOSTI				
Pripravek	Aktivna snov	FRAC koda	Skupina aktivne snovi	Tveganje za pojav odpornosti/ antirezistenčna strategija
Banjo Frowncide Shirlan 500 SC Winby	fluazinam	29	2,6 – dinitro-anilini	<ul style="list-style-type: none"> • Nizko tveganje za pojav odpornosti, čeprav poročajo o pojavu odpornosti glive <i>Botrytis</i> na fižolu (Japonska) • Priporoča se kot preventivna uporaba pred pojavom bolezni • Izmenična raba s pripravki iz drugih skupin aktivnih snovi • Raba na istem zemljišču naj ne presega 50 % vseh škropljenj, ki se izvajajo za zatiranje čebulne plesni
Casino Royale (registracija zgolj na šalotki)	boskalid	7	SDHI fungicidi	<ul style="list-style-type: none"> • Srednje do visoko tveganje za pojav odpornosti • Možnost navzkrižne odpornosti – če je gliva odporna proti eni aktivni snovi je odporna tudi na ostale a.s. v skupini SDHI • Priporočljiva uporaba z aktivnimi snovmi iz drugih skupin • Preventivna uporaba pripravkov oz. uporaba v zgodnji fazi pojava bolezni
	piraklostrobin	11	QoI-fungicidi	<ul style="list-style-type: none"> • Visoko tveganje za pojav odpornosti, čeprav v nemški študiji iz l. 2016 niso zaznali mutacij v DNK zapisu za tarčna mesta delovanja, ki bi vplivale na zmanjšano občutljivost glive <i>P. destructor</i> na QoI-fungicide • Možnost navzkrižne odpornosti – če je gliva odporna proti eni aktivni snovi je odporna tudi na ostale a.s. v skupini QoI • Učinkovitost pri zmanjševanju germinacij spor, zato je uporaba smiselna v začetni fazi pojava bolezni • 1x raba pripravkov iz iste skupine na istem zemljišču v posamezni rastni dobi
Zorvec Endavia (zaloge v uporabi do 13.12.2024)	bentiavalikarb-izopropil	40	CAA-fungicidi	<ul style="list-style-type: none"> • Nizko do srednje tveganje za pojav odpornosti, v študiji iz l. 2016 ni bilo odkrite mutacije DNK zapisov v populacijah te glive, ki vodijo k povečanju odpornosti proti CAA fungicidom • Število vseh tretiranj s sredstvi, ki vsebujejo aktivne snovi iz skupine CAA fungicidov, ne sme presegati polovice vseh tretiranj v eni rastni dobi • Preventivna uporaba pripravka, priporočljivo v kombinaciji z aktivnimi snovi z drugim načinom delovanja
	oksatiapiprolin	49	OSBPI-fungicidi	<ul style="list-style-type: none"> • Srednje do visoko tveganje za pojav odpornosti zaradi delovanja na eno tarčno mesto (»single-site inhibitor«). V študiji iz l. 2020 niso zaznali strukturnih

				<p>sprememb na mestu delovanja, ki bi vplivale na zmanjšano občutljivost glive <i>P. destructor</i> na OSBPI-fungicide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uporaba OSBPI fungicidov na istem posevku naj ne presega 33 % vseh škropljenj • Preventivna uporaba pripravka, priporočljivo v kombinaciji z aktivnimi snovi z drugim načinom delovanja
Chamane Mirador 250 SC Norios Ortiva Zaftra AZT 250 SC Zoxis 250 SC	azoksistrobin	11	Qol-fungicidi	<ul style="list-style-type: none"> • Visoko tveganje za pojav odpornosti, čeprav v nemški študiji iz l. 2016 niso zaznali mutacij v DNK zapisu za tarčna mesta delovanja, ki bi vplivale na zmanjšano občutljivost glive <i>P. destructor</i> na Qol-fungicide • Možnost navzkrižne odpornosti – če je gliva odporna proti eni aktivni snovi je odporna tudi na ostale a.s. v skupini Qol • Učinkovitost pri zmanjševanju germinacij spor, zato je uporaba smiselna v začetni fazi pojava bolezni • 1x raba pripravkov iz iste skupine na istem zemljišču v posamezni rastni dobi
Cuprablau z 35 WG Cuprablau Z 35 WP Cuproxat	bakrov oksiklorid trivalentni bakrov sulfat	M 01	fungicidi z večtarčnim delovanjem	<ul style="list-style-type: none"> • Nizko tveganje za pojav odpornosti
Ridomil Gold R	bakrov oksiklorid metalaksil-M	M 01 4	fungicidi z večtarčnim delovanjem PA-fungicidi	<ul style="list-style-type: none"> • Nizko tveganje za pojav odpornosti • Visoko tveganje za pojav odpornosti • Preventivna uporaba pripravka zgodaj v rastni dobi oz. v fazi intenzivne rasti • Na istem zemljišču se sme uporabiti največ dva do štirikrat v isti rastni dobi z ne več kot 14 dnevnimi vmesnimi presledki, pri čemer se lahko tretira največ dvakrat zapored (pri nas je raba sredstva Ridomil Gold R omejena na enkratno uporabo v rastni dobi)