

ODPORNOST PROTI FITOFARMACEVTSKIM SREDSTVOM (FFS)

O odpornosti proti FFS govorimo, kadar škodljivi organizmi (glive, škodljivci, pleveli) postanejo toliko neobčutljivi za FFS, da to vpliva na učinkovitost FFS v praksi in s tem tudi na njihovo uporabnost. Navadno se odpornost proti fungicidom razvije postopoma, tako da učinkovitost fungicida upada postopoma skozi več let. Zgodi pa se tudi, da do tega pojava pride nenadoma in fungicid popolnoma izgubi učinkovitost. Na pojav odpornosti, poleg načina delovanja fungicida in bioloških značilnosti škodljivega organizma, vpliva tudi stopnja izpostavljenosti organizma delovanju fungicida. Najbolj pogost mehanizem odpornosti je sprememba na tarčnem mestu fungicida v celici škodljivega organizma. Za fungicide, katerih učinkovitost temelji na njihovem delovanju na samo enem tarčnem mestu, je verjetnost razvoja odpornosti večja. Že mutacija enega samega gena lahko povzroči, da fungicid ne vpliva več na določen biokemijski proces. Fungicidi iz skupine triazolov (DMI fungicidi) in strobilurini (QoI fungicidi), ki jih uporabljamo za zatiranje oidija, delujejo na enem tarčnem mestu, zato so pojavi odpornosti proti tem fungicidom v Evropi znani in pogosti. Znani so tudi pojavi odpornosti peronospore vinske trte na fungicide iz skupine fenilamidov. Pri zatiranju glivičnih bolezni v Sloveniji doslej ni dokumentiranih primerov, ko bi opazili nenadno nedelovanje registriranih pripravkov, postopen upad učinkovitosti pa je težje odkriti. Slabšo učinkovitost pogosto pripišemo prepoznavnemu ukrepanju ali slabi kakovosti aplikacije, dogaja pa se tudi obratno, da slabe rezultate, do katerih pride zaradi nepravilne rabe fungicida, razlagamo s pojavom odpornosti. Ukrepi integriranega varstva, ki zmanjšujejo tveganje za pojav odpornosti proti fungicidom so:

1. Ustrezna in pravočasna izvedba vseh tehnoloških ukrepov, ki vplivajo na pojav in razvoj bolezni.
2. Izpostavljenost patogena fungicidom naj bo čim manjša; škropljenje opravimo na podlagi spremljanja zdravstvenega stanja vinograda, napovedi vremenskih razmer in priporočil Opazovalno napovedovalne službe.
3. Menjavanje pripravkov tekom rastle dobe; pri čemer ni dovolj, da menjavamo zgolj pripravke z različnimi trgovskimi imeni, ampak se morajo pripravki dejansko razlikovati v vsebnosti aktivnih snovi z različnim načinoma delovanja.
4. Upoštevanje priporočenih odmerkov pripravka; predpisani odmerki so običajno prilagojeni pritisku bolezni in razvojni fazi vinske trte. Vsakršno odstopanje od predpisanih vrednosti pospešuje razvoj odpornosti.
5. Izogibamo se ponavljanju škropljenj z aktivnimi snovmi iz iste skupine (oznaka skupin s kodami FRAC)
6. Upoštevanje maksimalnega dovoljenega števila rab fungicida (aktivne snovi) v posamezni rastni dobi, kot je navedeno v navodilih za uporabo.
7. Uporabljamo tudi fungicide z večtarčnim delovanjem, ki delujejo na več mestih v celici patogena in je zato možnost pojava odpornosti majhna.
8. Uporabljamo že formulirane mešanice aktivnih snovi in upoštevamo priporočila glede odpornosti, če sami mešamo različne pripravke.

Številke in črke FRAC kode se uporabljajo za lažje razlikovanje skupin fungicidov glede na njihovo navzkrižno odpornost. V spodnjih tabelah navedeni pripravki in aktivne snovi označene z isto **barvo** spadajo v isto FRAC skupino aktivnih snovi (imajo isto FRAC kodo). Pri škodljivem organizmu, ki je razvil odpornost proti eni aktivni snovi z določeno kodo (barvo), obstaja velika verjetnost, da bo odporen tudi proti drugim aktivnim snovem iz iste skupine (pripravkom iste barve).

Za zmanjšanje tveganja za pojav odpornosti pri ponavljanju škropljenj izbiramo pripravke, ki vsebuje aktivne snovi iz različnih skupin (barv) od že uporabljenih in upoštevamo pripisana priporočila antirezistenčne strategije.

Preglednica 1: Fungicidi za varstvo pred peronosporo (maj, 2023)

Pripravek	Aktivna snov	FRAC koda	Skupina aktivne snovi*	Antirezistenčna strategija
Folpan Gold	metalaksil-M + folpet	4	fenilamid (A1)	<ul style="list-style-type: none"> Zelo veliko tveganje za pojav odpornosti. Zgolj preventivna uporaba pripravkov. Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine največ 3 X v posamezni rastni dobi.
Cabrio Top	piraklostrobin + metiram	11	Qol-fungicidi (C3)	<ul style="list-style-type: none"> Veliko tveganje za pojav odpornosti. Zgolj preventivna uporaba pripravkov. Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine največ 3 X v posamezni rastni dobi.
Universalis	azoksistrobin + folpet			
Cymbal	cimoksanil	27	cianoacetamid-oksimid (M)	<ul style="list-style-type: none"> Majhno do srednje tveganje za pojav odpornosti. Upoštevati največje število dovoljenih rab pripravkov v posamezni rastni dobi. Izmenična raba s pripravki iz drugih skupin aktivnih snovi.
Momentum Trio, Magma Triple WG	cimoksanil + fosetil Al (P 07) + folpet			
Reboot	cimoksanil + zoksamid (22)			
Twingo	cimoksanil + folpet			
Forum star	dimetomorf + folpet	40	CAA (H5)	<ul style="list-style-type: none"> Majhno do srednje tveganje za pojav odpornosti. Zgolj preventivna uporaba pripravkov. Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine največ 3-4 X v posamezni rastni dobi. Izmenična raba s pripravki z aktivnimi snovmi iz drugih skupin.
Sfinga Extra WDG	dimetomorf + folpet			
Orvego	dimetomorf + ametoktradin (45)			
Pergado SC	mandipropamid			
Revus	mandipropamid			
Pergado C	mandipropamid + baker			
Pergado D	mandipropamid + ditianon			
Pergado F	mandipropamid + folpet			
Ampexio	mandipropamid + zoksamid (22)			
Valis F	valifenalat + folpet			
Mildicut	ciazofamid + dinatrijev fosfonat	21	Qil-fungicidi (C4)	<ul style="list-style-type: none"> Srednje tveganje za pojav odpornosti. Pojavi odpornosti (še) niso znani. Upoštevati splošna priporočila za preprečevanje pojava odpornosti
Daimyo F	ciazofamid + folpet			
Videryo F	ciazofamid + folpet			
Vincy F	ciazofamid + folpet			
Sanvino	amisulbrom + folpet			
Enervin	ametoktradin + metiram	45	QoSI fungicidi (C8)	<ul style="list-style-type: none"> Srednje tveganje za pojav odpornosti. Pojavi odpornosti (še) niso znani Upoštevati splošna priporočila za preprečevanje pojava odpornosti.

Oronis	oksatiapiprolin	49	metil benzamidi	<ul style="list-style-type: none"> Srednje tveganje za pojav odpornosti. Pojavi odpornosti (še) niso znani. Upoštevati splošna priporočila za preprečevanje pojava odpornosti.
Zorvec vinabel	oksatiapiprolin + zoksamid (22)	49		
Foshield	kalijevi fosfonati	P 07	fosfonati (P7)	<ul style="list-style-type: none"> Majhno tveganje za pojav odpornosti Upoštevati priporočila in največje število dovoljenih rab pripravkov v posamezni rastni dobi.
LBG-01F34				
Soriale LX				
Allum	fosetil Al			
Mikal Flash	fosetil Al + folpet			
Momentum F				
Mikal Premium F	fosetil Al + folpet + iprovalikarb (40)			
Profiler	fosetil-Al + fluopikolid (43)			

Preglednica 2: Fungicidi za zatiranje oidija (maj, 2023)

FRAC koda	Priprave k	Aktivna snov	Skupina aktivne snovi*	Antirezistenčna strategija
11	Cabrio Top	piraklostrobin + metiram	Qol fungicidi (C3)	<ul style="list-style-type: none"> Veliko tveganje za pojav odpornosti. Zgolj preventivna uporaba pripravkov. Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine največ 3 X v posamezni rastni dobi.
11	Universalis	azoksistrobin + folpet		
11	Custodia	azoksistrobin		
3		tebukonazol		
11	Nativo 75 WG	trifloksistrobin		
3		tebukonazol		
3	Difcor	difenokonazol	DMI fungicidi (G1)	<ul style="list-style-type: none"> Srednje tveganje za pojav odpornosti Izmenična raba s pripravki z aktivnimi snovmi iz drugih skupin. Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine največ 2 X v eni rastni dobi.
3	Mavita 250 EC	difenokonazol		
3	Score 250 EC			
3	Dynali	difenokonazol		
U06		ciflufenamid		
3	Spirox D	difenokonazol		
5		spiroksamin		
3	Topas 100 EC	penkonazol		
3	Revyona	mefentriflukonazol		
3	Folicur EW 250	tebukonazol		
3	Mystic 250 EC			
3	Orius 25 EW			
3	Tebusha 25% EW			
3	Unicorn DF	tebukonazol + žveplo		
3	Domark 100 EC	tetrakonazol		
5	Prosper	spiroksamin	SBI fungicidi	<ul style="list-style-type: none"> Majhno do srednje tveganje za pojav odpornosti.

5	Spirox	spiroksamin		<ul style="list-style-type: none"> Izmenična raba s pripravki z aktivnimi snovmi iz drugih skupin. Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine največ 2 X v eni rastni dobi.
7	Sercadis	fluksapiroksad	SDHI fungicidi (C2)	<ul style="list-style-type: none"> Veliko tveganje za pojav odpornosti Zgolj preventivna uporaba pripravkov. Izmenična raba pripravkov iz različnih skupin aktivnih snovi Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine največ 2 X v posamezni rastni dobi.
7	Collis	boskalid		
11		krezoksim-metil		
7	Luna	fluopiram		
3	Experience	tebukonazol		
7	Luna Max	fluopiram		
5		spiroksamin		
13	Talendo	prokvinazid	azanaftaleni (E1)	<ul style="list-style-type: none"> Srednje tveganje za pojav odpornosti. Izmenična raba pripravkov iz različnih skupin aktivnih snovi. Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine največ 3 X v posamezni rastni dobi.
13	Talendo Extra	prokvinazid		
3		tetrakonazol		
50	Kusabi 300 SC	piriofenon	aril-fenil ketoni (B6)	<ul style="list-style-type: none"> Srednje tveganje za pojav odpornosti Upoštevati splošna priporočila za preprečevanje pojava odpornosti.
50	Vivando	metrafenon		

Preglednica 3: Fungicidi za zatiranje sive plesni (maj, 2023)

FRAC koda	Priprave k	Aktivna snov	Skupina aktivne snovi*	Antirezistenčna strategija
7	Cantus	boskalid	SDHI fungicidi (C2)	<ul style="list-style-type: none"> Veliko tveganje za pojav odpornosti pri posameznih aktivnih snoveh. Na istem zemljišču uporaba pripravkov iz iste skupine (barve) največ 1 X v posamezni rastni dobi.
7	Zenby	izofetamid		
9	Mythos	pirimetanil	AP fungicidi (D1)	
9	Pyrus 400 SC			
9	Scala			
9	Switch 62,5 WG	ciprodinil	PP fungicidi (E2)	
12		fludioksonil		
17	Prolectus	fenpirazamin	SBI fungicidi (G3)	
17	Teldor SC 500	fenheksamid		
17	Libreto	fenheksamid		

Besedilo: Primož Žigon

Datum nastanka: oktober 2018

Posodobil: Aljoša Beber

Datum posodobitve: maj 2023