

## 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), SDHI fungicidi in strobilurini (QoI), ki jih največ uporabljamo za zatiranje bolezni žit, delujejo na enem tarčnem mestu. Pri patogenih glivah, npr. tistih, ki povzročajo žitno pepelovko ali pšenična listno pegavost, so pojavi odpornosti proti tem fungicidom v Evropi znani in pogosti.

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 prepoznemu tretiranju posevka 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:

- Pridelovanje sort z dobro odpornostjo proti boleznim, ki so razširjene v območju pridelovanja.
- Gojenje le ene občutljive sorte na velikih površinah povečuje tveganje za pojav odpornosti, zato se priporoča sortna pestrost.
- Uporaba fungicidov je le en vidik varstva: zdravo seme in rastlinska higiena (ravnanje z rastlinskimi ostanki in gostiteljskimi rastlinami) naj bosta vedno prva skrb.

Kaj moramo upoštevati pri rabi fungicidov?

- Izpostavljenost patogena fungicidu naj bo čim manjša. Posevkov ne tretiramo, če za to ni tehtnega razloga. Redno opazujemo posevke, spremljamo priporočila Opazovalno napovedovalne službe in škropimo v začetnih fazah okužbe in ne, ko je bolezen že razširjena.
- Izogibamo se ponavljanju škropljenj z aktivnimi snovmi iz iste skupine (oznaka skupin s kodami FRAC).
- Z določenim pripravkom ne smemo opraviti več tretiranj, kakor je priporočeno v navodilih za uporabo.
- Uporabljamo tudi fungicide z večtarčnim delovanjem, ki delujejo na več mestih v celici patogena in je zato možnost pojava odpornosti majhna.
- Uporabljamo že formulirane mešanice aktivnih snovi. Kadar sami mešamo različne pripravke upoštevamo priporočila glede odpornosti.

## RAZVRSTITEV FUNGICIDOV ZA ŽITA GLEDE NA TVEGANJE ZA POJAV ODPORNOSTI

Številke in črke FRAC kode se uporabljajo za lažje razlikovanje skupin fungicidov glede na njihovo navzkrižno odpornost. Pri škodljivem organizmu, ki je razvil odpornost proti eni aktivni snovi z določeno kodo, obstaja velika verjetnost, da bo odporen tudi proti drugim aktivnim snovem iz iste skupine. Za zmanjšanje tveganja za pojav odpornosti izberemo pri ponavljanju škropljenj pripravek, ki vsebuje aktivne snovi z drugačno kodo od prvič uporabljenega. To je še posebej pomembno, kadar uporabljamo pripravke, ki vsebujejo le eno aktivno snov ali dve snovi z isto kodo.

Aktivna snov	Razvrstitev po FRAC kodi	Tveganje za razvoj odpornosti
<b>Azoli (DMI fungicidi)</b>		
Difenokonazol	3	Glede spektra delovanja so med temi fungicidi velike razlike. Odpornost je znana pri številnih vrstah gliv. Poznani so primeri navzkrižne odpornosti med DMI fungicidi, ki delujejo na isto vrsto gliv.
Mefentriflukonazol		
Metkonazol		
Protiokonazol		
Tebukonazol		
Tetrakonazol		
<b>Srednje tveganje za razvoj odpornosti</b>		
<b>Amini (morfolini)</b>		
Fenpropidin	5	<b>Nizko do srednje tveganje za razvoj odpornosti</b>
Spiroksamin		
<b>SDHI fungicidi</b>		
Benzovindiflupir	7	<b>Srednje do visoko tveganje za razvoj odpornosti</b>
Biksafen		
Boskalid		
Fluksapiroksad		
Fluopiram		
Izopirazam		
<b>Strobilurini (QoI fungicidi)</b>		
Azoksistrobin	11	<b>Visoko tveganje za razvoj odpornosti</b>
Krezoksim-metil		
Piraklostrobin		
Trifloksistrobin		
<b>Azanaftaleni</b>		
Prokvinazid	13	<b>Srednje tveganje za razvoj odpornosti</b>
<b>Benzofenoni</b>		
Metrafenon	B6	<b>Srednje tveganje za razvoj odpornosti</b>
<b>Snovi z večtarčnim delovanjem</b>		
Folpet	M	<b>Nizko tveganje za razvoj odpornosti</b> Odpornost ni poznana
Žveplo		