

TVEGANJE ZA POJAV ODPORNOSTI KROMPIRJEVE PLESNI PROTI FUNGICIDOM

Kaj je odpornost proti fitofarmacevtskim sredstvom?

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, možno pa je 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. Slabšo učinkovitost delovanja fungicida pogosto pripišemo prepoznavnemu tretiranju posevka ali slabi kakovosti aplikacije, dogaja pa se tudi obratno, da slabe rezultate, do katerih pride zaradi nepravilne rabe fungicida, neupravičeno razlagamo s pojavom odpornosti. Za zanesljivo potrditev odpornosti škodljivega organizma so potrebne laboratorijske preiskave.

Kaj so FRAC kode?

Številke in črke FRAC kode se uporabljajo za lažje razlikovanje skupin fungicidov glede na njihovo navzkrižno odpornost. Odbor organizacije FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) za posamezno skupino aktivnih snovi oceni, kakšno je tveganje za pojav odpornosti. Ocena temelji na poznavanju lastnosti aktivnih snovi in škodljivih organizmov ter upoštevanju poročil o dejanskih pojavih odpornosti pri uporabi aktivne snovi. 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 skupine z isto kodo. Če smo uporabili aktivne snovi s tveganjem za pojav odpornosti, bo verjetnost, da se odpornost razvije manjša, kadar pri ponavljanju škropljenj uporabimo pripravek, ki vsebuje aktivne snovi z drugačno kodo od prvič uporabljenega. To je še posebej pomembno pri pripravkih, ki vsebujejo le eno aktivno snov.

Kaj moramo upoštevati pri rabi fungicidov, da zmanjšamo verjetnost za pojav odpornosti?

- 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 preventivno in ne šele takrat, 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. Takšni so predvsem fungicidi s kontaktnim učinkom, npr. bakrovi pripravki (FRAC M 01), zato so tudi partnerji drugim aktivnim snovem v formuliranih pripravkih.
- Uporabljamo že formulirane mešanice aktivnih snovi. Ob mešanju različnih pripravkov upoštevamo podatke o tveganju za pojav odpornosti za posamezen pripravek in jih ustrezno kombiniramo. Vedno uporabljamo za vse pripravke v mešanici odmere, ki je predpisan v navodilih in bi že sam zagotavljal učinkovito zatiranje bolezni.

- Tudi nekateri ukrepi integriranega varstva zmanjšujejo tveganje za pojav odpornosti proti fungicidom, npr. pridelovanje sort odpornejših proti krompirjevi plesni ter nadzor nad viri okužbe.

Aktivne snovi, pri katerih je tveganje za pojav odpornosti večja ali je znano, da se pojavljajo populacije gliv z zmanjšano odpornostjo, se še vedno lahko učinkovito uporabljajo ob pravilnem načinu rabe.

V priloženi tabeli se ocena tveganja, kjer sta v pripravi dve aktivni snovi, nanaša na aktivno snov, ki je navedena kot prva. Druga aktivna snov je dodana zaradi izboljšanja učinkovitosti proti krompirjevi plesni, zaradi razširitve spektra delovanja tudi na črno listno pegavost (alternarija) ali z namenom, da se zmanjša tveganje za pojav odpornosti.

RAZVRSTITEV FUNGICIDOV ZA KROMPIRJEVO PLESEN GLEDE NA TVEGANJE ZA POJAV ODPORNOSTI podatki iz registra FFS, 17.3.2025			
Pripravek	Aktivna snov	Razvrstitev po FRAC kodi	Tveganje za pojav odpornosti
Banjo, Frowncide, Shirlan 500 SC, Winby	fluazinam	29	Nizko
Badge WG, Cuprablau Z 35 WG/WP, Nordox 75 WG	bakrov hidroksid, bakrov oksiklorid, bakrov oksid	M 01	
Revus	mandipropamid	40	Nizko do srednje
Revus top	mandipropamid + difenokonazol	40 + 3	
Reboot	cimoksanil + zoksamid	27 + 22	
Proxanil, Rival Duo	cimoksanil + propamocarb	27 + 28	
Cymbal, Sacron 45 DG, Curzate partner	cimoksanil	27	
Carial flex	cimoksanil + mandipropamid	27 + 40	
Copforce extra	cimoksanil + bakrov hidroksid	27 + M 01	
Sporax	propamokarb hidroklorid	28	
Simpro	cimoksanil + propamokarb hidroklorid	27 + 28	
Infinito	fluopikolid + propamocarb	43 + 28	Srednje
Zorvec entecta	oksatiapiprolin + amisulbrom	49 + 21	Srednje do visoko
Ranman top	ciazofamid	21	
Ridomil Gold R	metalaksil-M + bakrov oksiklorid	4 + M01	Visoko
Zignal super	azoksistrobin + fluazinam	11 + 29	

Ko so se v Evropi po letu 2015 začele pojavljati populacije krompirjeve plesni z zmanjšano občutljivostjo za fluazinam, kar smo zaznali tudi v Sloveniji, so pripravili nova priporočila za zatiranje krompirjeve plesni s fluazinamom:

- preventivna raba,
- največ 6 nanosov v rastni dobi in ne več kot trikrat zaporedoma,
- v območjih, kjer je bila potrjena zmanjšana občutljivost naj se fluazinam uporabi največ trikrat, vendar ne več kot dvakrat zaporedoma, če se uporablja sam. Če se uporablja večkrat pa mora biti v mešanicah s fungicidi z drugačnimi načini delovanja, ki zagotavljajo zadostno učinkovitost proti krompirjevi plesni.

Splošna priporočila, ki veljajo za zmanjševanje tveganja pojava odpornosti krompirjeve plesni proti fungicidom veljajo tudi za črno listno pegavost. Pazljivost in omejevanje števila uporab je potrebna zlasti pri aktivni snovi azoksistrobin, kjer je tveganje za pojav odpornosti visoko in se manj občutljivi tipi glive že pojavljajo tudi na polju.

Pripravila: M. Žerjav, Kmetijski inštitut Slovenije, marec 2024, posodobljeno marec 2025, posodobljeno julij 2026 (R. Veber)