

Förebyggande åtgärder mot fungicid- och insekticidresistens

- välj sorter med så bra resistens som möjligt
- undvik upprepade behandlingar med preparat som har samma verkningsmekanism, ju färre behandlingar desto mindre risk
- växla mellan preparat med olika verkningsmekanismer, eller blanda preparat med olika verkningsmekanismer (det sista gäller inte insekticider)
- använd befintliga bekämpningströsklar så att bekämpningen görs i rätt tid, innan angreppet är kraftigt etablerat. Ett kraftigt etablerat angrepp är då det finns tydliga symtom på flera bladnivåer eller när stora mängder insekter förekommer

Insekticiders verkningsmekanism

De kemiska substanserna i tabellen tillhör någon av de undergrupper som namnges inom parentes under huvudgruppen. Uppdelningen i fungicidgrupper efter verkningsmekanism är gjord enligt IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), gruppnumret anger IRAC-kod. I de flesta fall finns risk för korsresistens mellan medel inom samma grupp. Med korsresistens menas att om resistens finns mot ett preparat, så finns samtidigt resistens även mot andra preparat med samma verkningsmekanism. Se även www.ircac-online.org

Preparat	Pyretroider Grupp 3	Neonikotinoider Grupp 4A	Indoxakarb Grupp 22A	Flonikamid Grupp 29
<i>Sprutning</i>				
Avaunt			indoxakarb	
Beta-Baythroid	betacyflutrin			
Biscaya		tiaklopid		
Fastac 50	alfa-cypermethrin			
Mavrik/Evure Neo	tau-fluvalinat			
Mospilan		acetamiprid		
Nexide	gamma-cyhalotrin			
Steward			indoxakarb	
Teppeki/HINODE				flonikamid
<i>Betning</i>				
Force	teflutrin			

Resistens

Fungiciders verkningsmekanism

De kemiska substanserna i tabellen tillhör någon av de undergrupper som namnges inom parentes under huvudgruppen. Uppdelningen i fungicidgrupper efter verkningsmekanism är gjord enligt FRAC (Fungicide Resistance Action Committee), gruppnumret anger FRAC-kod. I de flesta fall finns risk för korsresistens mellan medel inom samma grupp. Med korsresistens menas att om resistens finns mot ett preparat, så finns samtidigt resistens även mot andra preparat med samma verkningsmekanism. Se även www.frac.info

Stråsäd och oljeväxter

Preparat	MBC ¹⁾	DMI ²⁾ (imidazoler, triazoler)	Morfoliner (morfoliner, piperidiner, spiroketal- aminer)	SDHI ³⁾ (karbox- amider m fl)	Anilino- pyrimidiner	QoI ⁴⁾ - fungicider (strobil- uriner)	Azanaph- thaler	Multi- site (klorni- triler)	Fenylacet- amider	Aryl- fenyl- ketoner
	Grupp 1	Grupp 3	Grupp 5	Grupp 7	Grupp 9	Grupp 11	Grupp 13	Grupp M4/5	Grupp U6	Grupp 50
Resistensrisk⁵⁾	3	2	1-2	2-3	2	3	2	1	2	2
Amistar/Mirador						azoxistrobin				
Amistar Gold		difenokonazol				azoxistrobin				
Ascra Xpro		protiokonazol		bixafen fluopyram						
Aviator Xpro		protiokonazol		bixafen						
Bontima				isopyrazam	cyprodinil					
Cantus				boskalid						
Comet Pro						pyraklostrobin				
Delaro		protiokonazol				trifloxystrobin				
Elatus Era		protiokonazol		bensovindiflupyr						
Elatus Plus				bensovindiflupyr						
Flexity										metrafenon
Folicur Xpert		protiokonazol tebukonazol								
Folpan								folpet		
Forbel			fenpropimorf							
Imtrex XE				fluxapyroxad						
Kayak					cyprodinil					
Librax		metkonazol		fluxapyroxad						
Mirador Forte		tebukonazol				azoxistrobin				
Pictor Active				boskalid		pyraklostrobin				
Priaxor				fluxapyroxad		pyraklostrobin				
Proline		protiokonazol								
Property										pyriofenon
Propulse		protiokonazol		fluopyram						
Prosaro		protiokonazol tebukonazol								
Orius		tebukonazol								
Revystar XL/ Revytrex		mefentriflukonazol		fluxapyroxad						
Siltra Xpro		protiokonazol		bixafen						
Talius							prokinazid			
Tern			fenpropidin							
Topsin	tiofanatmetyl									
Upstream									cyflufenamid	
Variano Xpro		protiokonazol		bixafen		fluoxastrobin				

Stråsäd och oljeväxter

Preparat	MBC ¹⁾	DMI ²⁾ (imidazoler, triazoler)	Morfoliner (morfoliner, piperidiner, spiroketal- aminer)	SDHI ³⁾ (karbox- amider m fl)	Anilino- pyrimidiner	QoI ⁴⁾ (strobil- uriner)	Azanaph- thaler	Feny- lacet-ami- der	Qil ⁵⁾ (cyano- imidazoler)	Aryl- fenyl- ketoner
	Grupp 1	Grupp 3	Grupp 5	Grupp 7	Grupp 9	Grupp 11	Grupp 13	Grupp U6	Grupp 21	Grupp 50
<i>Ej registrerade preparat vid häftets tryckning (februari 2020)</i>										
Resistensrisk⁶⁾	3	2	1-2	2-3	2	3	2	1	2-3	2
Balaya	mefentriflukonazol			pyraklostrobin						
Univoq	protiokonazol								fenpicoxamid	

1) MBC: Methyl Benzimidazole Carbamates

2) DMI: DeMethylation Inhibitors

3) SDHI: Succinate DeHydrogenase Inhibitors

4) QoI: Quinone outside Inhibitors

5) Qil: Quinone inside Inhibitors

6) 1=låg risk, 2= medel risk, 3=hög risk

Potatis

Preparat	DMI	Fenyla- mider (acyl- alaniner)	SDHI ¹⁾ Karbox- amider	QoI ²⁾ (strobiluri- ner m.fl.)	Qil ³⁾ (cyano- imidazoler)	Cyano- actamid- oxim	Karba- mater	Namnlös (dinitro- aniliner)	Karbox- ylsyra- amider	Benz- amider	OSBPI- fungicid	Multisite (ditiokar- bamater) M3
Grupp	3	4	7	11	21	27	28	29	40	43	49	M3
Resistensrisk ⁴⁾	2	3	2-3	3	2-3	1-2	1-2	1	1-2	1-2	2-3	1
Acrobat									dimetomorf		mankozeb	
Amistar/Mirador	azoxistrobin											
Banjo Forte								fluazinam dimetomorf				
Cymbal	cymoxanil											
Epok	metalaxyl-M						fluazinam					
Infito								propamokarb		fluopikolid		
Leimay	amisulbrom											
Narita	difenokonazol											
Proxanil								cymoxanil propamokarb				
Ranman Top	cyazofamid											
Revus									mandipropamid			
Revus Top	difenokonazol								mandipropamid			
Shirlan									fluazinam			
Signum	boskalid			pyraklostrobin								
Kunshi							cymoxanil		fluazinam			
Vendetta							azoxistrobin		fluazinam			
Zignal									fluazinam			
Zorvec Enicade											oxathiapiprolin	

1) SDHI: Succinate DeHydrogenase Inhibitors. 3) Qil-fungicider: Quinone inside Inhibitors.

2) QoI-fungicider: Quinone outside Inhibitors. 4) 1=låg risk, 2= medel risk, 3=hög risk

Resistens

Betningsmedel

	DMI ¹⁾ Grupp 3	Fenyl- amider Grupp 4	SDHI ²⁾ Karboxamider Grupp 7	Fenyl- pyroller Grupp 12	Arom. kolväten Grupp 14	Fenyl- ureor Grupp 20	Hetero- aromater Grupp 32	Tiofen- karboximider Grupp 38
Resistensrisk ³⁾	2	3	2-3	1-2	1-2	okänd	okänd	1
Apron	metalaxyl-M							
Bariton Super	protrikonazol tebukonazol			fludioxonil				
Celest Formula M/ Prepper				fludioxonil				
Celest Extra Formula M/ Difend Extra	difenokonazol			fludioxonil				
Diabolo	imazalil							
Dividend Formula M/ Difend	difenokonazol							
Fungazil	imazalil							
Kinto Plus	tritikonazol		fluxapyroxad	fludioxonil				
Latitude XL								siltiofam
Maxim				fludioxonil				
Monceren						pencykuron		
Prepper				fludioxonil				
Rancona i-Mix	ipkonazol imazalil							
Redigo M	protrikonazol	metalaxyl-M						
Rizolex					tolklofosmetyl			
Seedron	tebukonazol			fludioxonil				
Tachigaren							hymexazol	
Vibrance Duo			sedaxan	fludioxonil				
Vibrance Gold	difenokonazol		sedaxan	fludioxonil				
Vibrance SB		metalaxyl-Msedaxan		fludioxonil				
Vibrance Star	tritikonazol		sedaxan	fludioxonil				

1) DMI-fungicider: DeMethylation Inhibitors

2) SDHI: Succinate DeHydrogenase

3) 1=låg risk, 2= medel risk, 3=hög risk

Resistensrisk för olika fungicid- och patogengrupper

Det går att bedöma hur stor risken är för att resistens ska uppstå genom att kombinera fungicidens inneboende risk med patogenens inneboende risk. Resistensrisken påverkas också av de förhållanden som är aktuella på platsen, framförallt väder men även bevattning, antalet bekämpningar, blandningar eller växelvis användning av preparat med olika verkningmekanismer, växtföljd, jordbearbetning, gödslingsnivå samt sjukdomsresistens hos den odlade sorten.

Så här tolkas tabellen

Utgå från den aktiva substansen (fungicidgrupp) och kombinera det med sjukdomen (patogengrupp) som ska bekämpas. Risken beräknas genom: Fungicidgrupp x patogengrupp. Ju högre slutlig siffra desto högre kombinerad risk (min 0,5 och max 9).

- Lågrisk 0,5-1,5
- Medelrisk 2-6
- Högrisk 9

Exempel: azoxistrobin (QoI-fungicid) x rostsvampar = 3 x 1 = 3, det vill säga medelrisk.

Fungicidgrupper (enl. FRAC)	Exempel på substanser ¹⁾	Bedömd risk hos fungiciden	Kombinerad risk		
MBC-fungicider (1) Fenylamider (4) QoI-fungicider (11)	tiofanat-metyl metalaxyl-M azoxy-, fluoxa-, pyraklo- och trifloxystrobin	Hög = 3	3	6	9
SDHI-fungicider (7) Qil-fungicider (21) OSBPI-fungicider (49)	bixafen, bensovindiflupyr, boskalid, fluxapyroxad, fluopyram, isopyrazam och sedaxan amisulbrom, cyazofamid oxathiapiprolin	Medel-hög	2-3²	4-6²	6-9²
DMI-fungicider (3) Anilinopyrimidiner (9)	difeno-, ip-, mefentriflu-, met-, protio- och tebuko- nazol, imazalil, prokloraz cyprodinil	Medel = 2	2	4	6
Multi-site (Mx) Namnlös (29) Karboxylsyraamider (40)	M3 mankozeb M4 folpet fluazinam dimetomorf mandipropamid	Låg = 0,5	0,5	1	1,5
Bedömd risk hos patogen			Låg = 1	Medium = 2	Hög = 3
Patogengrupper			Sköldfläcksjuka Jordburna sjukdomar Rostsvampar Utsädesburna sjukdomar, t.ex. sot <i>Rhizoctonia spp.</i>	Kornets bladfläcksjuka Potatisbladmögel Snömögel Stråknäckare Svartfläcksjuka Svartpricksjuka Vetets bladfläcksjuka	Gråmögel Mjöldagg Ramularia

1) för preparat, se sid. 100-101.

2) det finns ingen specificerad siffra för medel-hög risk.

Källa: Modifierat efter Brent, K.J. & Hollomon, D.W. 2007. Fungicide Resistance: The Assessment of Risk. FRAC Monograph no 2. Se www.frac.info och NORBARAG.