

Förebyggande åtgärder mot fungicid- och insekticidresistens

- välj sorter med så god 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 senare gäller inte insekticider)
- använd befintliga bekämpningströsklar så att bekämpningen görs innan angreppet är kraftigt etablerat, det vill säga då angrepp med tydliga symtom finns på flera bladnivåer eller då stora mängder insekter förekommer

Insekticiders verkningsmekanism

Uppdelning av insekticidgrupper efter verkningsmekanism enligt IRAC (Insecticide Resistance Action Committee). De listade kemiska substanserna tillhör någon av de undergrupper som namnges. Gruppnummer 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	Pymetrozin Grupp 9B	Flonicamid Grupp 9C	Indoxacarb Grupp 22A
<i>Sprutning</i>					
Avaunt					indoxakarb
Beta-Baythroid	betacyflutrin				
Biscaya		tiaklopid			
Fastac 50	alfa-cypermethrin				
Kaiso Sorbie	lambda-cyhalotrin				
Karate	lambda-cyhalotrin				
Mavrik	tau-fluvalinat				
Mospilan		acetamiprid			
Plenum			pymetrozin		
Steward					indoxakarb
Teppeki				flonicamid	
<i>Betning</i>					
Cruiser		tiametoxam			
Force	teflutrin				
Gacho		imidaklopid			
Prestige^{a)}		imidaklopid			

a) Innehåller även fungiciden pencykuron

Resistens

Fungiciders verkningsmekanism

Uppdelning av fungicidgrupper efter verkningsmekanism enligt FRAC (Fungicide Resistance Action Committee). De listade kemiska substanserna tillhör någon av de undergrupper som namnges inom parentes under huvudgruppen. Gruppnummer 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

Stråsåd och oljeväxter

Preparat	MBC ¹⁾ - fungicider	DMI ²⁾ - fungicider (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
Acanto						pikoxystrobin				
Amistar/Azaka/ Globazar/Mirador						azoxystrobin				
Armure/Tiro		difenokonazol, propikonazol								
Ascra Xpro		protiokonazol		bixafen fluopyram						
Aviator Xpro		protiokonazol		bixafen						
Cantus				boskalid						
Comet Pro						pyraklostrobin				
Delaro		protiokonazol				trifloxystrobin				
Elatus Era		protiokonazol		bensovindiflupyr						
Elatus Plus				bensovindiflupyr						
Flexity										metrafenon
Folpan								folpet		
Forbel			fenpropimorf							
Kayak					cyprodinil					
Mirador Forte		tebukonazol				azoxystrobin				
Pictor Active				boskalid		pyraklostrobin				
Priaxor				fluxapyroxad		pyraklostrobin				
Proline		protiokonazol								
Property										pyriofenon
Propulse		protiokonazol		fluopyram						
Siltra Xpro		protiokonazol		bixafen						
Stereo		propikonazol			cyprodinil					
Talius							prokinazid			
Tern			fenpropidin							
Tilt/Bolt XL/ Bumper		propikonazol								
Topsin	tiofanatmetyl									
Upstream									cyflufenamid	

Stråsåd och oljeväxter

Preparat	MBC ¹⁾ - fungicider	DMI ²⁾ - fungicider (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
<i>Ej registrerade preparat vid häftets tryckning (mars 2018)</i>										
Resistensrisk⁵⁾	3	2	1-2	2-3	2	3	2	1	2	2
Amistar Gold		difenokonazol				azoxystrobin				
Folicur Xpert		tebukonazol protiokonazol								
Librax		metkonazol		fluxapyroxad						

1) MBC: Methyl Benzimidazole Carbamates

2) DMI: DeMethylation Inhibitors

3) SDHI: Succinate DeHydrogenase Inhibitors

4) QoI: Quinone outside Inhibitors

5) 1=låg risk, 2= medel risk, 3=hög risk

Potatis

Preparat	DMI- fungici- der	Fenyla- mider (acyl- alaniner)	SDHI ¹⁾ Karbox- amider	QoI ²⁾ - fungicider (strobiluri- ner m.fl.)	QiI ³⁾ -fungi- cider (cyano- imidazoler)	Cyano- actamid- oxim	Karba- mater	Namnlös (dinitro- aniliner)	Karbox- ylsyra- amider	Benz- amider	Multisite (ditiokarba- mater)
	Grupp 3	Grupp 4	Grupp 7	Grupp 11	Grupp 21	Grupp 27	Grupp 28	Grupp 29	Grupp 40	Grupp 43	Grupp M3
Resistensrisk⁴⁾	2	3	2-3	3	2-3	1-2	1-2	1	1-2	1-2	1
Acrobat									dimetomorf		mankozeb
Amistar/Mirador				azoxystrobin							
Banjo Forte								fluazinam	dimetomorf		
Cymbal						cymoxanil					
Epok		metalaxyl-M						fluazinam			
Infinito							propamokarb			fluopikolid	
Leimay					amisulbrom						
Narita	difenokonazol										
Proxanil						cymoxa- nil	propamo- karb				
Ranman Top				cyazofamid							
Revus									mandipropamid		
Revus Top	difenokonazol								mandipropamid		
Shirlan								fluazinam			
Signum			boskalid	pyraklostrobin							
Kunshi						cymoxanil		fluazinam			
Vendetta				azoxystrobin				fluazinam			
Zignal								fluazinam			

1) SDHI: Succinate DeHydrogenase Inhibitors

2) QoI-fungicider: Quinone outside Inhibitors

3) QiI-fungicider: Quinone inside Inhibitors

4) 1=låg risk, 2= medel risk, 3=hög risk

Resistens

Betningsmedel

	DMI ¹⁾ - fungicider 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						
Celest Formula M				fludioxonil				
Celest Extra Formula M	difenokonazol			fludioxonil				
Dividend Formula M	difenokonazol							
Diabolo	imazalil							
Latitude							siltiofam	
Maxim				fludioxonil				
Monceren						pencykuron		
Prestige⁴⁾						pencykuron		
Rancona i-Mix	ipkonazol+ imazalil							
Rizolex					tolklofosmetyl			
Seedron	tebukonazol			fludioxonil				
Tachigaren							hymexazol	
Vibrance Duo			sedaxan	fludioxonil				

1) DMI-fungicider: DeMethylation Inhibitors

2) SDHI: Succinate DeHydrogenase

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

4) Innehåller också insekticiden imidakloprid

Resistensrisk för olika fungicidgrupper

Fungicidgrupper (grupp enl FRAC)	Exempel på substanser ¹⁾	Bedömd risk för fungicid	Kombinerad risk		
			Låg = 1	Medium = 2	Hög = 3
MBC-fungicider (1) Fenylamider (4) QoI-fungicider (11)	tiofanat-metyl metalaxyl-M azoxy-, pikoxy-, pyraklo- och trifloxystrobin, famoxadon	Hög = 3	3	6	9
SDHI-fungicider (7)	bixafen, bensovindiflupyr, boskalid, fluxapyroxad, fluopyram, sedaxan	Medel-hög			
DMI-fungicider (3) Anilinopyrimidiner (9)	difeno-, epoxi-, met-, propi- och protiokonazol, prokloraz cyprodinil	Medel = 2	2	4	6
Multi-site (Mx) Namnlös (29) Karboxylsyraamider (40)	M3 mankozeb M4 folpet M5 klortalonil fluazinam dimetomorf mandipropamid	Låg = 0,5	0,5	1	1,5
Bedömd risk hos patogen			Låg = 1	Medium = 2	Hög = 3
Patogengrupper			Utsädesburna sjukdomar, t ex sot Jordburna sjukdomar Rostsvampar <i>Rhizoctonia spp.</i>	Stråknäckare Sköldfläcksjuka Kornets bladfläcksjuka Svartpricksjuka	Mjöldagg Gråmögel Potatisbladmögel Ramularia

1) för preparat, se sid 96-97

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

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: azoxystrobin (QoI-fungicid) x rotsvampar = 3 x 1 = 3, det vill säga medelrisk.

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 verkningsmekanismer, växtföljd, jordbearbetning, gödslingsnivå samt inte minst sjukdomsresistens hos den odlade sorten.