

Förebyggande åtgärder mot svamp- och insektsmedelsresistens

- 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 använd blandningsprodukter alternativt blanda preparat med olika verkningsmekanismer (de två sista gäller inte insektsmedel)
- 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.

Svampmedels verkningsmekanism

Uppdelningen av kemiska ämnen i grupper 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. Korsresistens betyder att om det finns resistens mot ett preparat, så finns det samtidigt resistens även mot andra preparat med samma verkningsmekanism. Se även www.frac.info.

Betningsmedel mot svamp

Preparat	DMI ¹⁾	SDHI ²⁾	Fenylpyroller	Arom. kolväten	Fenylureor	Heteroaromater	Tiofenkarboximider	Mikrobiell
FRAC-grupp	3	7	12	14	20	32	38	BM 02
<i>Resistensrisk</i>	2	2–3	1–2	1–2	okänd	okänd	1	okänd
Allstar		fluxapyroxad						
Bariton Super	protiokonazol, tebukonazol		fludioxonil					
Cedomon/Cerall/Cedress								<i>Pseudomonas chlororaphis</i>
Celest Formula M/ Maxim 100 FS/Prepper			fludioxonil					
Celest Extra Formula M/ Beret Extra Formula M/ Difend Extra	difenokonazol		fludioxonil					
Diabolo	imazalil							
Dividend Formula M/ Difend	difenokonazol							
Integral Pro								<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> MBI 600
Kinto Plus	tritikonazol	fluxapyroxad	fludioxonil					
Latitude/Latitude XL							siltiofam	
Maxim 100 FS			fludioxonil					
Monceren					pencykuron			
Polygandron STP/ Polygandron TTP								<i>Pythium oligandrum</i> stam M1
Proradix								<i>Pseudomonas</i> sp. stam DSMZ
Rampart		pentiopyrad ³⁾						
Relenya	mefentri-flukonazol							
Rizolex				tolklofosmetyl				
Seedron	tebukonazol		fludioxonil					
Serenade ASO								<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> QST 713
Systiva		fluxapyroxad						
Tachigaren 70 WP/ Tachigaren LS						hymexazol		
Vibrance Duo		sedaxan	fludioxonil					
Vibrance Gold	difenokonazol	sedaxan	fludioxonil					
Vibrance Star	tritikonazol	sedaxan	fludioxonil					

1) DMI: DeMethylation Inhibitor 2) SDHI: Succinate DeHydrogenase Inhibitor 3) Bara importerat utsäde

Stråsäd och oljeväxter

Preparat	DMI ¹⁾	Morfoliner	SDHI ²⁾	Anilino-pyrimidiner	Qol ³⁾	Azanaphthaler	Qil ⁴⁾	Arylfenylketoner	Multisite (ftalimider)	Fenylacetamider	Mikrobiell
FRAC-grupp	3	5	7	9	11	13	21	50	M04	U06	BM 02
Resistensrisk	2	1-2	2-3	2	3	2	2-3	2	1	2	okänd
Amistar/ Mirador/ Quadris/Zaftra					azoxi- strobilin						
Amistar Gold	difeno- konazol				azoxi- strobilin						
Ascra Xpro	protio- konazol		bixafen fluopyram								
Avastel	protio- konazol		fluxa- pyroxad								
Balaya	mefentri- flukon- azol				pyraklo- strobilin						
Cantus/ Entargo			boskalid								
Comet Pro					pyraklo- strobilin						
Delaro/ Madison	protioko- nazol				trifloxy- strobilin						
Difcor	difeno- konazol										
Elatius Era	protioko- nazol		benso- vindiflupyr								
Elatius Plus			benso- vindiflupyr								
Flexity								metra- fenon			
Folicur Xpert	protio- konazol, tebu- konazol										
Folpan									folpet		
Forapro	protio- konazol	fen- propidin									
Imtrex XE/Pioli			fluxa- pyroxad								
Input	protio- konazol	spirox- amin									
Kayak				cyprodinil							
Lalstop Contans WG											<i>Conio- thyrium minitans</i>
Maganic	difeno- konazol, protio- konazol										
Maxentis	protio- konazol				azoxi- strobilin						
Mirador Forte	tebu- konazol				azoxi- strobilin						
Orius	tebu- konazol										
Pictor Active			boskalid		pyraklo- strobilin						
Polyversum											<i>Pythium oligand- rum</i> stam M1
Priaxor			fluxa- pyroxad		pyraklo- strobilin						

Preparat	DMI ¹⁾	Morfoliner	SDHI ²⁾	Anilino-pyrimidiner	Qol ³⁾	Azanaphthalener	Qil ⁴⁾	Arylfenylketoner	Multisite (ftalimider)	Fenylacetamider	Mikrobiell
FRAC-grupp	3	5	7	9	11	13	21	50	M04	U06	BM 02
Resistensrisk	2	1-2	2-3	2	3	2	2-3	2	1	2	okänd
Proline/ Patel/Patton/ Poleposition/ Protendo/ Soratel	protio- konazol										
Property								pyrio- fenon			
Propulse	protio- konazol		fluopyram								
Prosaro	protio- konazol, tebu- konazol										
Revydas	mefentri- flukon- azol		boskalid								
Revyona	mefentri- flukon- azol										
Revystar XL/ Revytrex	mefentri- flukon- azol		fluxa- pyroxad								
Serenade ASO											<i>Bacillus amyloli- quefaciens</i> QST 713
Talius						pro- kinazad					
Tern/Leander		fen- propidin									
Univoq	protio- konazol						fen- picox- amid				
Upstream										cyflu- fen- amid	
Variano Xpro	protio- konazol		bixafen		fluoxa- strobin						
Zenby			isofetamid								

1) DMI: DeMethylation Inhibitor. 2) SDHI: Succinate DeHydrogenase Inhibitor. 3) Qol: Quinone outside Inhibitor. 4) Qil: Quinone inside Inhibitor

Potatis

Preparat	DMI ¹⁾	SDHI ²⁾	QoI ³⁾	Qil ⁴⁾	Cyanoactamidoxim	Karbamater	Namnlös (dinitroaniliner)	Karboxylsyramider	Benzamider	OSBPI ⁵⁾
FRAC-grupp	3	7	11	21	27	28	29	40	43	49
<i>Resistensrisk</i>	2	2-3	3	2-3	1-2	1-2	1	1-2	2	2-3
Amistar/Mirador/Quadris			azoxi-strobin							
Banjo 500 SC							fluazinam			
Cymbal					cymoxanil					
Evagio Plus				ami-sulbrom				mandi-propamid		
Infinito						propa-mokarb			fluo-pikolid	
Leimay				ami-sulbrom						
Narita	difeno-konazol									
Propulse	protio-konazol	fluopyram								
Proxanil					cymoxanil	propa-mokarb				
Revus								mandi-propamid		
Revus Top	difeno-konazol							mandi-propamid		
Revyona	mefentri-flukonazol									
Shirlan							fluazinam			
Signum		boskalid	pyraklo-strobin							
Sporax						propa-mokarb				
Vendetta			azoxi-strobin				fluazinam			
Zignal							fluazinam			
Zorvec Endavia								bentia-valikarb-isopropyl		oxatia-piprolin
Zorvec Enicade										oxatia-piprolin

1) DMI: DeMethylation Inhibitor. 2) SDHI: Succinate DeHydrogenase Inhibitor. 3) QoI: Quinone outside Inhibitor. 4) Qil: Quinone inside Inhibitor.

5) OSBPI: OxySterol Binding Protein homologue Inhibition

Insektsmedels verkningsmekanism

Uppdelningen av kemiska ämnen i grupper 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.irac-online.org.

	Preparat	Pyretroid	Neonikotinoid	Butenolid	Diamid	Flonikamid	Botaniska extrakt
	IRAC-grupp	3A	4A	4B	28	29	UNE
Sprutning	Carnadine		acetamiprid				
	Flipper						fettsyra (C7–C18)
	Mavrik	tau-fluvalinat					
	Mospilan		acetamiprid				
	Nexide	gamma-cyhalotrin					
	Teppeki					flonikamid	
Betning	Buteo Start			flupyradifuron ¹⁾			
	Force	teflutrin					
	Lumiposa				cyantraniliprol ¹⁾		

1) Bara importerat oljeväxtutsäde

Resistensrisk för olika svampmedels- och patogengrupper

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

Så här tolkas tabellen

Utgå från det verksamma ämnet (grupp) och kombinera det med sjukdomen (patogengrupp) som ska bekämpas. Räkna ut risken genom: svampmedelsgrupp 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 3–9

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

Grupper (enl. FRAC)	Exempel på verksamma ämnen ¹⁾	Bedömd risk hos svampmedlet	Kombinerad risk		
QoI (11)	azoxi-, fluoxa-, pyraklo- och trifloxystrobin	Hög = 3	3	6	9
SDHI (7)	bixafen, bensovindiflupyr, boskalid, fluxapyroxad, fluopyram, isofetamid och sedaxan	Medel-hög	2–3 ²	4–6 ²	6–9 ²
Qil (21)	amisulbrom, cyazofamid, fenpicoxamid				
OSBPI (49)	oxatiapirolin	Medel = 2	2	4	6
DMI (3)	difeno-, mefentriflu-, protio- och tebukonazol och imazalil				
Anilinopyrimidiner (9)	cyprodinil				
Benzamider (43)	fluopikolid				
Morfoliner (5)	fenpropidin, fenpropimorf, spiroxamin				
Fenylpyroler (12)	fludioxonil	Låg-medel	0,5–2 ²	1–4 ²	1,5–6 ²
Cyanoctamidoxim (27)	cymoxanil				
Karbamater (28)	propamokarb				
Karboxylsyraamider (40)	bentiavalikarbisopropyl dimetomorf mandipropamid				
Namnlös (29) Tiofenkarboxamider (38) Multi-site (M04)	fluazinam siltiofam folpet	Låg = 0,5	0,5	1	1,5
Bedömd risk hos patogen			Låg = 1	Medel = 2	Hög = 3
Patogengrupper			Sköldfläcksjuka Jordburna sjukdomar Rostsvampar De flesta utsädesburna sjukdomar, t.ex. flygsot <i>Rhizoctonia spp.</i>	Kornets bladfläcksjuka Potatisbladmögel Snömögel Stråknäckare Svartfläcksjuka Svartpricksjuka Vetets bladfläcksjuka	Gråmögel Mjöldagg Ramularia

1) För preparat, se sid 97–102.

2) Det finns ingen specificerad siffra för medel-hög eller låg-medel 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.