



AF LARS BØDKER
LANDSKONSULENT,
SEGES



OG BENT J. NIELSEN
SENIOR FORSKER, INSTITUT
FOR AGROØKOLOGI,
AARHUS UNIVERSITET

KARTOFFELBLADPLET

– hvor udbredt er resistensen mod svampemidler?

Angreb af kartoffelbladplet (*Alternaria solani* og *Alternaria alternata*) kan under gunstige forhold udvikle sig hurtigt i specielt marker med højt smittetryk i anstrengte sædskifter og stressede planter, som følge af næringsstofmangel.

Der er i de senere år udført flere Landsforsøg, som viser markforsøg med et højt nettomerudbytte helt op til 4.500 kr. pr. hektar ved 4-6 behandlinger mod kartoffelbladplet med strobiluriner (Amistar og Signum) i naturligt smittede marker.

Forsøgene er formentlig alle udført i forsøgsmarker med en dominerende population af følsomme bladpletsvampe overfor strobilurinerne Amistar og Signum. Tidligere års anbefalinger om 2-4 behandlinger med strobiluriner, afhængig af smittetryk, jordtype og sortsmodtaglighed, bygger derfor på, at midlerne er et hundrede procent virksomme overfor de bladpletsvampe, som findes i marken.

Nye undersøgelser viser imidlertid, at der nu er begyndt at brede sig bladpletsvampe, som har fungicidresistens

– nedsat følsomhed – overfor specielt strobilurinerne i Amistar og i mindre grad Signum.

Hvad er fungicidresistens

I marken er der et antal svampetyper af kartoffelbladplet, der har en øget resistens mod de svampemidler (fungicider), som kaldes strobiluriner.

De resistente typer har det tekniske navn F129L og er antageligvis opstået ved mutation. De har været til stede i meget ringe forkomst, allerede da midlerne blev anvendt første gang, men med den mere hyppige sprøjtning med strobilurin svampemidler i kartoffelmarkerne er deres antal nu øget.

Vi ved, at resistens kan udvikles hurtigt overfor nogle besemte typer af svampemidler, som for eksempel strobilurinerne. Men selv om der forekommer resistens, så har midlet ikke helt tabt sin virkning. Meget tyder på, at F129L mutationen kun giver delvis resistens. Det betyder, at i marker, hvor F129L typerne dominerer, vil virkningen af Amistar være redu-

ceret fra et stærkt middel til et moderat-svagt middel.

Svampemidler og deres virkemekanisme

Der er kun tre specialprodukter: Amistar (azoxystrobin), Signum (boscalid + pyraclostrobin) og Revus Top (difenoconazol + mandipropamid), der har specifik virkning mod kartoffelbladplet. De virksomme stoffer i produkterne tilhører strobilurin typen (QoI fungicider, azoxystrobin og pyraclostrobin), SDHI-midler (boscalid) eller DMI-fungicider (difenoconazol).

Mancozeb (Ditnane NT, Tridex) har også virkning mod kartoffelbladplet, men kun på et moderat niveau i forhold til de specifikke midler. For at opnå tilstrækkelig virkning med mancozeb skal der sprøjtes flere gange i løbet af vækstsæsonen.

De specifikke produkter mod kartoffelbladplet anvendes også i andre afgrøder, og her er det kendt, at svampe, som ligner kartoffelbladplet, som for eksempel bygbladplet, hurtigt har dan-

Tabel 1: Forekomsten (%) af isolater med nedsat følsomhed overfor boscalid, pyraclostrobin og azoxystrobin i Danmark i perioden 2013 – 2015. Tallet i parentes udgør det samlede antal testede svampeisolater. Der kan være flere svampeisolater fra samme mark. Tallene mellem Aarhus Universitet, BASF og Syngenta er ikke umiddelbart sammenlignelige, idet der er anvendt forskellig udtagnings-, test- og beregningsmetoder.

ÅR	BASF			SYNGENTA	AARHUS UNIVERSITET
	SIGNUM	AMISTAR		AMISTAR	AMISTAR
	BOSCALID	PYRACLOSTROBIN	AXOZYSTROBIN	AXOZYSTROBIN	AXOZYSTROBIN
2013					7 % (154)
2014	3 % (36)	0 % (36)	42 % (36)		
2015	9 % (47)	9 % (47)	85 % (47)	50 % (20)	81 % (26)*

net resistens mod disse fungicider efter hyppig anvendelse. Fra USA er beskrevet en hurtig udvikling af resistens mod Alternaria i kartofler dyrket i områder med favorable klimaforhold (dug om natten) og efter 12-16 behandlinger med azoxystrobin (Amistar) over to år.

Udbredelse af resistens

De sidste to år er der sket en markant ændring i udbredelsen af fungicidresistens i Tyskland, Belgien, Holland, Sverige og Danmark, hvor der er sprøjtet intensivt mod kartoffelbladplet. Tidligere undersøgelser ved Aarhus Universitet påviste allerede i 2013, at F129L mutationen fandtes i ca. 7 % af de undersøgte isolater. I 2015 var dette steget til 81 % af isolaterne isoleret i Nordjylland specielt udvalgt i marker med kraftige angreb (tabel 1).

BASF og Syngenta overvåger også udviklingen og har fundet, at mellem 50 og 85 procent af isolaterne har nedsat følsomhed overfor azoxystrobin. Tallene fra Aarhus Universitet, BASF og Syngenta er ikke umiddelbart sammenlignelige, idet der er anvendt forskellig test- og beregningsmetoder men de peger i samme retning.

Nogle af svampeisolaterne kan også være udtaget, hvor der har været svigtende virkning af azoxystrobin. Men det understreger, at resistens er meget udbredt i Danmark og resultaterne er i overensstemmelse med forekomsten i Holland og Belgien. Der er endnu ikke fundet resistens overfor difenoconazol.

Hvad er krydsresistens?

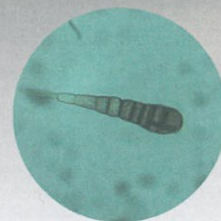
Mutationen F129L fører til delvis resistens eller nedsat følsomhed i bladplet-svampen (*A. solani*) over for azoxystrobin og til dels pyraclostrobin i Signum, som begge tilhører gruppen af strobiluriner. Der er således nogen grad af krydsresistens mellem azoxystrobin og pyraclostrobin, men udbredelsen af resistens overfor pyraclostrobin slår ikke så hårdt igennem som for azoxystrobin.

Der er få undersøgelser for følsomhed overfor pyraclostrobin og boscalid,

men BASF har fundet, at ni procent af isolaterne har nedsat følsomhed overfor begge aktivstoffer, hvilket betyder, at der er et selektionspres mod både Signum og Amistar. Dog i mindre grad overfor Signum.

Anbefaling

Der er fortsat ikke fuldt overblik over udbredelsen af fungicidresistens og hvor meget det betyder for den reelle effekt af strobilurinerne (Amistar og Signum) i marken. Men for at hindre yderligere selektion og opformering af resistente isolater anbefales det at anvende Revus Top og Narita (nyt middel, som kun indeholder difenoconazol og som forventes godkendt i 2016) og maksimal to behandlinger med et strobilurin. Det anbefales primært at anvende Signum, da dette svampemiddel både har pyraclostrobin og boscalid og dermed to virkemekanismer. Det anbefales ligeledes at anvende difenoconazol som den første behandling, da difenoconazol vil hindre en tidlig



Mikroskopbillede af en spore af *Alternaria solani* (længde: 0,15 - 0,3 mm lange). Fungicidresistens måles i laboratorium ved at se, hvor stor en dosering, der skal til for at hæmme væksten. (Foto: Anne-Pia Larsen)

selektion af resistente svampeisolater. I 2016 er der udlagt flere forsøg, hvor der afprøves forskellige antiresistens-strategier. Udviklingen af resistens mod kartoffelbladplet vil blive fulgt tæt i de kommende år. ■

BJ-Agro ...vi gør en forskel

Landets stærkeste kartoffelteam



Effektive løsninger tilpasset *dine* kartoflers behov

Flex Foliar N18 med magnesium

- Effektiv bladgødskning med hurtig og høj effekt af N
- Kan blandes med f.eks. skimmelmidler

Crop-Set, kvalitets- og udbyttesikrende mikronæring

- Stimulerer og forstærker plantens naturlige processer
- Højere udbytte, bedre kvalitet og mere ensartede knolde

RING TIL KNUD OVE PÅ TLF. 40185508 ELLER ESSEN PÅ TLF. 61349971

BJ-Agro BJ-Agro ApS • Vorbassevej 2 • 6682 Hovborg
www.bj-agro.dk • email: mail@bj-agro.dk • tlf: 75191580