

Sortben og nedvisningsmetoder

Endelig Rapport 2014



Skrevet af: Henrik Pedersen og Claus Nielsen
AKV Langholt AmbA
Gravsholtvej 92
9310 Vodskov

Indhold

Resumé	3
Baggrund.....	4-5
Gennemførelse af forsøg	6
Resultater	7-9
Konklusion.....	10

Resumé

Med kassation af op mod 10% af arealet med læggekartofler i såvel Holland som Skotland fremstår sortbensyge i dag som et af de absolut største problemer i kartoffelavl.

Problemet er klart forværret af, at der er dukket nye typer af sortben op de senere år. Det er uafklaret, hvorfor spredningen af sortben er øget så kraftigt, og en af de nyeste antagelser fra Holland er, at der sker en spredning af sygdommen, hvis læggekartofler aftoppes inden nedvisning. Endvidere er det blevet mere almindeligt at foretage en størrelsessortering af læggekartofler i forbindelse med optagningen, og dette kan være en årsag til spredning.

Undersøgelsen i 2013 og 2014 går ud på at foretage nedvisning af læggekartofler ved ren kemisk behandling, ved aftopning og efterfølgende kemisk nedvisning og ved ren mekanisk i form af toptrækning. Ved høst vil hvert led blive delt i to halvdele, hvor den ene sorteres før indlagringen, og den anden indlagres direkte.

Baggrund

Sortbensyge er i de senere år (og især de to sidste) blevet et stort problem i europæisk kartoffelavl. Det giver sig udslag i store kassationer i læggekartoffelavl (specielt i Holland og Skotland) og udbytte- og kvalitetsproblemer ved dyrkning af såvel spise- som melkartofler. I Skotland blev der i 2011 kasseret ca. 8% af arealet pga. sortben. I Holland er det noget i samme størrelsesorden, uden at tallet er præcis kendt. I Danmark er det væsentligt mindre, men dette skyldes dels

- At Plantedirektoratet/NaturErhverv kun foretager syn af læggekartofler på et relativt tidligt tidspunkt, hvor det er sjældent, at man ser angrebene af sortben - et forhold, der imidlertid gør, at vi kun ser udbredte problemer i brugsavl, og dels
- At vores læggekartoffelsystem er baseret på adskillelse af præbasisavl (kl. S) og basisavl (kl. E og A), hvilket sammen med tvungen udskiftning begrænser opformering og spredning af sygdomme generelt, og det må derfor antages, at problemet er mindre i Danmark.

Årsagen til stigningen i forekomst af sortben skal findes i to forhold:

1. Der er kommet nye og mere aggressive typer sortben frem (*Dickeya solani*), som har en hurtigere opformering, og hvor planten reagerer på en mindre mængde bakterier end de gamle kendte typer. Dette er imidlertid kun en del af forklaringen, da man i Skotland siger, at de ikke har *Dickeya solani*, men alligevel meget store problemer med sortben.
2. Andre årsager. I denne del er der usikkerhed omkring, hvad årsagen kan være, og der er mange i Europa, der arbejder på dette i øjeblikket. Her nævnes f.eks. aftopning ved nedvisning, optagning med optagere med gode reensegenskaber (f.eks. pigbånd), som giver megen kartoffel-kartoffel kontakt, genetisk ændring i sortsvalg pga. manglende fravælgelse af modtagelige sorter, klimapåvirkninger, stordriftsulemper, manglende fokus på hygiejne, osv.

Det er derfor nødvendigt, at vi også kigger på dyrkningstekniske tiltag. To ting, der er kendetegnende for udviklingen i læggekartoffelavl, er større og større bedrifter og øget anvendelse af aftopning ved nedvisning. Den nyeste melding fra hollænderne er, at de har fundet en sammenhæng mellem topk nusning og spredning af sortben.

Ved topk nusning spredes top fra evt. inficerede planter over et større område, og der er risiko for, at inficere sundeplanter enten gennem kontakt med top eller ved kontakt med knolde under optagning.

Hvis der samtidig med topk nusning anvendes toptrækning, vil smitte gennem topstubbe være udelukket, ligesom vækststandsningen er meget effektiv og hurtigt giver modne og skindfaste kartofler, hvilket vil mindske risikoen for smitte ved optagning.

Enhver kontakt mellem kartofler giver mulighed for spredning af sortbensyge. Tidligere var det udbredt, at kartofler ved optagning kom direkte fra optageren og i kasser, eller kartoflerne kom i tørrevogn før indlagringen. I dag kommer en stigende andel af kartoflerne over en sorterer lige efter optagningen for at foretage en størrelsesdeling inden indlagringen. Der vil ved denne proces være en teoretisk risiko for øget spredning af sortbensyge, da mængden af kontakt imellem kartoflerne stiger.

Gennemførelse af forsøg

Undersøgelserne i 2013 har omfattet

- Registrering af smitteniveau i de 4 partier kartofler, der skal bruges i forsøg 2014
- Afprøvning af nedvisningsmetoder



Figur 1 - Toptrækning som nedvisningsmetode

Undersøgelse i 2014 har omfattet

1. Serie med fire landsforsøg. I de tre forsøg er der i 2013 konstateret sortbenssmitte med forskellige niveauer på henholdsvis 1%, 1,6% og 12% planter med sortbenssmitte inden nedvisning. I det sidste forsøg blev der ikke i 2013 konstateret sortben.
2. Afprøvning af forskellige nedvisningsmetoder. Der er i de fire partier lavet fire nedvisningsstrategier/indlagingsmetoder, så hvert forsøg har fire led.
 - Led 1: Standard kemisk nedvisning med 2 gange Reglone + 1 gang Spotlight
 - Led 2: Aftopning efterfulgt af 1 gang Reglone + 1 gang Spotlight
 - Led 3: Samme som Led 2 + Sortering i forbindelse med indlagring
 - Led 4: Aftopning og toptrækning

Resultater

Registrering af smitteniveau 2013 i de partier, der skal bruges i forsøget 2014.

Sort	forventet sortben	Regerstret sortben 2013	
	vuderet 2012	17-jul	06-aug
Ampera	høj	0,30%	1%
Energie	middel	0,50%	1,60%
Kardal	lav	3,40%	12%
Kuras	ingen	0	0

Forsøg sortben og nedvisningsmetoder 2014

I de 4 landsforsøg, der er udført i 2014, har vi kendskab til partiernes smitterisiko tilbage til 2012. Der er i 2013 lavet en optælling af % smittede planter inden nedvisning/indlagring.

I foråret 2014 så vi ingen forskel i fremspiringsprocent i forsøgene, men symptomerne på smitte med sortben viste sig meget tidligt i sorten Kardal, som også efter registreringerne fra 2013 havde den højeste smitterisiko. Der var tydeligt, at der på de steder, hvor der var aftoppet og foretaget en sortering ved indlagring var sket den største smittespredning. Der var 28% planter med sortben i led 3. De 3 andre led endte med 21-22% smittede planter. Analyse af stængellæsioner påviste bakterien *pectobacterium*.

I forsøget med sorten Energie kom symptomerne på smitten lidt senere på vækstsæsonen, og her var resultatet mere tydeligt, 19% planter med sortben i led 3 (med aftopning og sortering). Led 2 med aftopning uden sortering og led 4 aftopning+ toptrækning endte med henholdsvis 6 og 5% planter med sortben. I led 1, som var med ren kemisk nedvisning, blev resultatet 2% planter med sortben, så her har der kun været en meget lille opformering af sortbenssmitten, så der ses en tendens til, at aftopning kan sprede smitten. Analyse af stængellæsioner viste bakterien *pectobacterium*.

Forsøget med Kuras viste symptomer meget sent, og det var ikke forventet, at der var nogen smitte i partiet, da en sådan ikke havde vist sig de tidligere år. Det viste sig også, at smitten var forårsaget af en svamp Black Dot (*colletotrichum coccodes*). Analyserne af planter med stængellæsioner viste også, at det her var led 3, der skilte sig ud 13 % planter med symptomer, og led 1 og 2 havde henholdsvis 3 og 6% smittede planter. I led 4, som er nedvisnet ved aftopning og toptrækning, var der kun 1% smittede planter. Dette kan tyde på, at Black dot svampen overlever på samme måde som rod-filtsvamp, ved at hvilesporer (sklerotier) afsættes på knoldene ved afmodningen, og når man fremprovokerer en hurtig nedvisning ved toptrækning, reducerer man dannelsen af sklerotierne.

Tabel 26. Spredning af sortben ved forskellige nedvisningsmetoder og tidspunkt for sortering. (Q43)

Kartofler	Aftopning/nedvisning	Sortering	Kuras ¹⁾		Kardal		Energie		Ampera	
			Fremspiring, pct.	Black dot, pct.	Fremspiring, pct.	Sortbensyge, pct.	Fremspiring, pct.	Sortbensyge, pct.	Fremspiring, pct.	Sortbensyge, pct.
2014. 4 forsøg			11. aug		17. juli		22. juli		22. juli	
1.	2,5 l Reglone + 1 l Spotlight Plus 2,5 l Reglone + 1 l Spotlight Plus	Forår	99	3	98	22	96	2	94	0,5
2.	Aftopning 2,5 l Reglone + 1 l Spotlight	Forår	99	6	95	22	97	6	94	0
3.	Aftopning 2,5 l Reglone + 1 l Spotlight	Efterår	100	13	96	28	97	19	93	0
4.	Aftopning Toptrækning	Forår	99	1	96	21	99	5	97	0

¹⁾ I sorterne Kuras, Kardal, Energie og Ampera var der året forinden konstateret henholdsvis 0, 12, 1,6 og 0,33 procent sortben i partiet. I Kuras er stængellæsioner i august identificeret som værende forårsaget af Black dot, hvorimod stængellæsioner i Kardal og Energie er forårsaget af sortben (*Pectobacteria* spp.).

Andre resultater

Håndtering og smitte

Erfaring fra sortbensdemo 2012, hvor vi havde håndhøstet knolde fra inficerede planter i 2011, som blev opbevaret i spirekasser (hurtig tørring, ingen sortering og håndlægning 2012).

Resultatet var, at nogle knolde rådne væk i spirekasserne, og dem, der blev lagt, fik ikke sortbensyge i sæson 2012.

Test af bakterietyper 2013

Der er taget test af bakterietype i de partier, der indgår i forsøget, og der, hvor der er smitte, er det hovedsaglig *Dickeya solani*, som er den nye og mere aggressive type.

Der er taget flere prøver på Kardal, da samme parti blev brugt flere steder i forsøgsmarken.

Resultater af test af stængelprøver af sortben og visnesyge fra AKV-Langholts forsøgsmark i Try 17. juli 2013

Prøve nr	Prøvenavn	D.dianthicola	D.solani	Pectovorum
4	. Kardal. Mark 3. Blok 2. Overskæringsforsøg.			x
7	. Kardal E3, 1188. Mark 3. Blok 3. Mel og spise kontrol.	x	x	x
8	. Kardal E3, 1188. Mark 3. Blok 3. Mel og spise kontrol.		x	
19	. Kardal. Mark 3. Blok 3. Mel og spise kontrol.		x	
18	. Energie. Mark 3. Blok 3. Mel og spise kontrol.		x	
20	Marabel. Mark 3. Blok 3. Mel og spise kontrol.		x	

Udtagning af prøver: Indsamling af stængler med tydelige sortbensygesymptomer. Stængelstykket omfattende zonen mellem sundt og sygt væv. Ingen blade eller knolde.

Håndtering af prøverne efter udtagning: Lagt på is i køletaske. Ved hjemkomst dagen efter overfladedesinficeredes prøverne, som blev knust og kommet i PBS 24 timer og derefter pladespredt på nutrient agar. Isoleret tilfældige kolonier pr. plade og kørt q-pcr på hver koloni.

Resultater: Dickeya solani og Pectobacterium atroseptica er de hyppigt påviste bakterier. I nogle af prøverne blev påvist mere end én af de bakterier testen omfatter.

Test af bakterietyper 2014

Ved test af bakterietyper i stængellæsioner 2014 påvistes angreb af pectobacteria og ikke Dickeya solani. Årsagen til, at det hovedsaglig er en anden bakterietype, der findes i 201, er uvis, men der er brugt andet analysested, og prøverne er udtaget 35-40 dage senere på året end i 2013, hvilket måske kan have en indflydelse på, hvilke bakterietyper, der er dominerende.

Prøve nr.	Prøve identifikation	resultat	Undersøgt for og metoden
1	Kartofler (Kuras)	Ikke konstateret	<i>Dickeya solani</i>
		Ikke konstateret	<i>D. dianthicola</i>
		Ikke konstateret	<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>
		Ikke konstateret	<i>Pectobacterium atrosepticum</i>
2	Kartofler (Kardal)	Ikke konstateret	<i>Dickeya solani</i>
		Ikke konstateret	<i>D. dianthicola</i>
		konstateret	<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>
		konstateret	<i>Pectobacterium atrosepticum</i>
3	Kartofler (Energie)	Ikke konstateret	<i>Dickeya sp.</i>
		Ikke konstateret	<i>D. dianthicola</i>
		Ikke konstateret	<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>
		konstateret	<i>Pectobacterium atrosepticum</i>

Konklusion

Ved registrering af procent med sortben ser vi ved alle partierne, at hvis der er latent smittede i partiet, ser vi det det efterfølgende år.

Der kan være stor variation af, hvor meget smitten spredes i partiet ud fra hvilke belastende faktorer, partiet udsættes for.

Der er en procentvis stigning mod slutningen af sæsonen, og dette understreger vigtigheden af en sen kontrol for sortbenssyge i læggekartofler.

Forsøget viste tydeligt, at fugtig optagning/opbevaring efterfulgt af sortering 24 timer efter optagningen gav den største smitte det efterfølgende år.

Der er en tendens til, at aftopning forud for nedvisning også er forbundet med en større risiko, end hvis der anvendes ren kemisk nedvisning.

Forsøget bekræfter vigtigheden af optagning under tørre forhold og hurtig tørring efter optagning.

Der er med sikkerhed også andre faktorer, som har betydning for sortbenssmitte.

Andre faktorer: Lager, opbevaring, kondens, fugt/tørring, sortering generelt, afspiring, lægning og andre håndteringsmetoder.