



UNDERSØGELSE AF ANGREB AF KNOLDBÆGERSVAMP I RAPSMARKER 2019

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

LMO og SLF har i august undersøgt angrebsstyrken i stubben af 72 vinterrapsmarker.

Sammendrag: En undersøgelse af rapsstubben for angreb af knoldbægersvamp i 72 vinterrapsmarker med raps almindeligt i sædskiftet viste i gennemsnit ca. 10 procent angrebne planter (variation 0-59 procent angrebne planter). Kun to af markerne var ikke svampesprøjtet omkring blomstring. 13 af markerne var svampesprøjtet to gange omkring blomstring.

Der var en tendens til lavere angreb ved 2 svampesprøjtninger, men effekten var ikke statistisk sikker.

I de fleste tilfælde har Amistar + Orius været anvendt til bekæmpelse. Anvendelse af Propulse/Pictor Active gav en lidt bedre bekæmpelse af knoldbægersvamp. Nettomerudbytter for anvendelse af Amistar + Orius contra SDHI-holdige midler kan ikke udledes ud fra undersøgelsen.

Der blev ligeledes observeret en tydelig og statistisk sikker effekt af antallet af rapsfrie år på både angreb af knoldbægersvamp og kransskimmel.

LMO og Sønderjysk Landboforening (SLF) har i august 2019 lige efter høst undersøgt rapsstubben for evt. angreb af knoldbægersvamp i ialt 72 marker (37 marker i LMO's område, 35 marker i SLF's område). Markerne er udvalgt tilfældigt blandt medlemmer med raps almindeligt i sædskiftet og med nøjagtige oplysninger om sprøjtninger i raps i 2019. I hver mark er der undersøgt 100 planter for evt. sklerotier ved at gå i w-form over marken. Evt. planter, som ikke er angrebet på stænglen, men kun på sidegrene, kunne derfor ikke vurderes i undersøgelsen. Nogle af markerne er også undersøgt for kransskimmel. Denne bedømmelse

har været vanskeligere og er ikke foretaget i alle marker. Samtidig er der indhentet oplysninger om svampebekæmpelse omkring blomstring. Der er ikke indhentet udbyttedata. Undersøgelsen er støttet af Bayer og BASF.

BESKRIVELSE AF DATASÆT

I 7 ud af de 72 marker er første svampesprøjtning udført så tidligt, at det kan udelukkes, at rapsen har været i nærheden af begyndende blomstring på sprøjtetidspunkt. Behandlingen har været rettet mod lys bladplet. I disse tilfælde er den første sprøjtning ikke talt med i opgørelsen.

Tabel 1 viser beskrivende statistik for angreb af knoldbægersvamp, angreb af kransskimmel og vurderet grønhed (0-10 skala, hvor 10 svarer til 100 pct. grønne stubbe) for datasættet som helhed. Gennemsnitlig angrebsgrad for knoldbægersvamp var 8,3 pct. i LMO's område og 11,5 pct. i SLF's område.

Tabel 1. Beskrivende statistik for datasættet.

Variabel	Antal obs.	Minimum	Maximum	Gennemsnit	Median
Pct. planter angrebet af knoldbægersvamp	72	0	59	9,8	5,5
Pct. planter angrebet af kransskimmel	59	0	21	2,5	0
Grønhed (0-10 skala)	72	1	8	3,3	3

Der var i dataarket mulighed for at angive dato, dosering og middelvalg ved op til 3 sprøjtninger. Der var dog ingen marker, som var sprøjtet 3 gange omkring blomstring. Tabel 2 viser beskrivende statistik for angreb af knoldbægersvamp, angreb af kransskimmel og vurderet grønhed, opdelt efter, hvor mange sprøjtninger der er udført. Det fremgår, at der kun er 2 marker, som ikke er sprøjtet, og at der i ca. 80 pct. af de resterende marker er udført en enkelt sprøjtning.

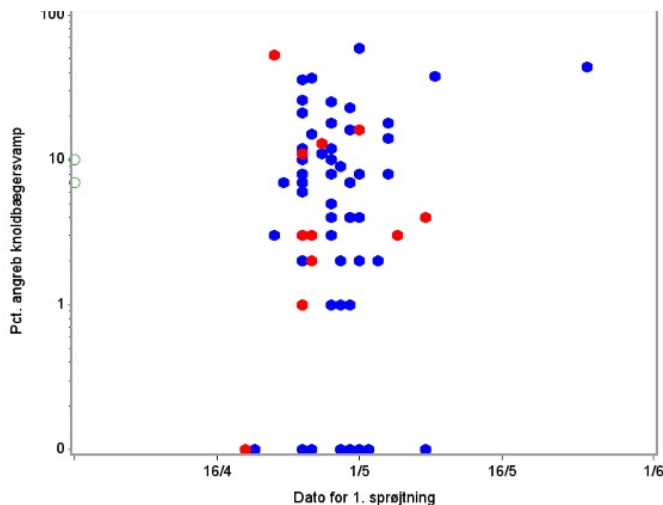
Tabel 2. Gennemsnitlig angreb af knoldbægersvamp, angreb af kransskimmel og vurderet grønhed opdelt efter antallet af udførte sprøjtninger. Tal i parentes viser antal observationer.

Variabel	Ingen sprøjtninger	1 sprøjtning	2 sprøjtninger
Pct. planter angrebet af knoldbægersvamp	8,5 (2)	10,2 (57)	8,5 (13)
Pct. planter angrebet af kransskimmel	0 (2)	2,5 (48)	2,9 (9)
Grønhed (0-10 skala)	3,5 (2)	3,4 (57)	2,8 (13)

I de sprøjtede marker er der ved 1. sprøjtning hovedsageligt anvendt blandinger af Amistar og Orius. Dette gælder for 54 ud af de 70 behandlede marker. Blandt de resterende marker er der i 13 marker brugt blandinger indeholdende SDHI-midler (Propulse og Pictor Active).

I de følgende analyser er der alene fokuseret på angreb af knoldbægersvamp, som også var hovedformålet med undersøgelsen.

Figur 1 viser angrebet af knoldbægersvamp plottet mod dato for 1. sprøjtning, hvor farven på symbolerne angiver antallet af sprøjtninger. Der er stor variation i angrebsgraden, uanset om der er udført 1 eller 2 sprøjtninger.



Figur 1. Pct. angreb af knoldbægersvamp plottet mod dato for 1. sprøjtning. Cirkler angiver marker uden svampebehandling, blå prikker angiver 1 sprøjtning, og røde prikker angiver 2 sprøjtninger. Angreb er vist på logaritmisk akse, med 0 pct. angreb vist nederst.

STATISTISK ANALYSE

Da der er stor variation i de vurderede angrebsgrader, er det valgt at logaritmere angrebsgraden inden analysen. Hvor angrebsgraden er vurderet til nul, er den af hensyn til analysen sat til 0.5 pct.

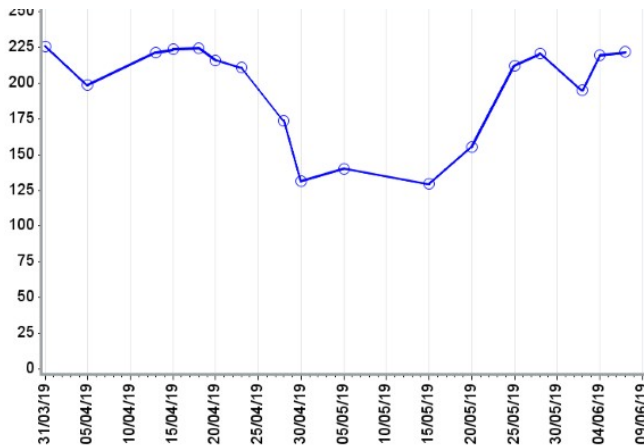
EFFEKT AF OMRÅDE?

En indledende variansanalyse viste ingen sikker forskel i angrebsgraden i markerne i de to landsdele (P -værdi=0,51). Derfor er der i de følgende analyser ikke foretaget en opdeling af data efter landsdel.

EFFEKT AF TIDSPUNKT FOR 1. SPRØJTNING?

En regressionsanalyse på de logaritmerede angrebsgrader viste en svag tendens til stigende angrebsgrad af knoldbægersvamp med senere sprøjtning, men denne er langt fra statistisk sikker (P -værdi=0,53). Da der ikke er foretaget nogen registrering af rapsens udviklingstrin ved sprøjtningerne, kan der ikke umiddelbart konkluderes noget vedrørende tidspunktet.

Ved at se på data fra Sentinel 2 satellitterne er det undersøgt, om man ud fra NDVI-værdier kan beregne datoen for begyndende blomstring i den enkelte mark og efterfølgende relatere angrebet af knoldbægersvamp til, hvor langt inde i blomstringsperioden sprøjtningerne er udført. Figur 2 viser forløbet af NDVI-indekset for en af de deltagende marker, hvor blomstringsperioden er meget tydelig. I andre marker har det enten ikke været muligt at skaffe NDVI-data, eller der har pga. skydække kun været få data fra blomstringsperioden. Det har derfor ikke været muligt at undersøge, om der er en sådan sammenhæng mellem angreb og tidspunkt for sprøjtning i relation til blomstring.



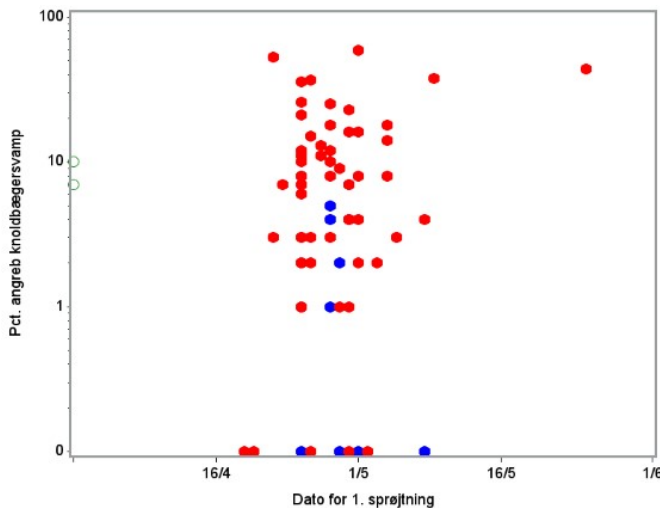
Figur 2. NDVI (y-akse) plottet mod dato for en af de deltagende marker. Ved begyndende blomstring falder NDVI pga. rapsens farveændring. Det vurderes på grundlag af figuren, at blomstring er påbegyndt ca. 17. april i den pågældende mark, mens der har været maksimal blomstring (mest gul) 30.april til 15.maj. Vækststadium 65 vurderes at have været lige før 30. april. Tilsvarende ses, at marken er helt afblomstret ca. 25. maj. NDVI er her vist som NDVI x 255 for at få heltalsværdier.

EFFEKT AF ANTAL SPRØJTNINGER?

Selv om der, vurderet på gennemsnitlig angrebsgrad, er en tendens i retning af lavere angreb med stigende antal sprøjtninger (se tabel 2), viser en variansanalyse på de logaritmerede værdier langt fra statistisk sikker effekt af antallet af sprøjtninger (P-værdi=0,59).

EFFEKT AF MIDDELVALG?

Figur 3 viser angrebsgraden af knoldbægersvamp plottet mod dato for 1. sprøjtning, med forskellige symboler afhængigt af, om SDHI-holdige midler (Propulse, Pictor Active) indgår i middelvalget eller ej.



Figur 3. Pct. angreb af knoldbægersvamp plottet mod dato for 1. sprøjtning. Cirkler ved y-aksen

angiver marker uden svampebehandling, blå prikker angiver at SDHI-midler indgår i 1 sprøjtning, og røde prikker angiver sprøjtning uden SDHI-midler (hovedsagelig blandinger af Amistar+Orius). Angreb er vist på logaritmisk akse, med 0 pct. angreb vist nederst.

Data i figur 3 kunne måske antyde, at der er lavere angreb, hvor der har været anvendt SDHI-midler ved 1. sprøjtning. Tabel 3 viser vurderet angreb af knoldbægersvamp opdelt efter middelvalget.

Tabel 3. Angreb af knoldbægersvamp opdelt efter middelvalg ved 1. sprøjtning.

Middelvalg ved 1. sprøjtning	Antal obs (N)	Gns. angreb knoldbægersvamp, pct.
Ubehandlet	2	8,5
Ingen SDHI-midler anvendt	57	11,5
SDHI-middel indgår	13	2,6

En statistisk analyse af logaritmerede angrebsgrader viste en statistisk sikker effekt af middelvalget ved 1. sprøjtning (P -værdi=0,0076). Propulse er anvendt i 11 af de 13 observationer med SDHI-middel, mens der i de resterende 2 er anvendt Pictor Active. Det er et spinkelt datagrundlag for Pictor Active, og det er som forventet ikke muligt at se forskel på Propulse og Pictor Active mht. effekten på knoldbægersvamp. Nettomerudbytter for anvendelse af Amistar + Orius contra SDHI-holdige midler kan ikke udledes ud fra undersøgelsen.

GRØNHED AF STUB

Der var ingen sikker sammenhæng mellem angreb af knoldbægersvamp eller kransskimmel og grønhed af stub.

EFFEKT AF SÆDSKIFTE

For hver mark er sædskiftedata for perioden 2011-2019 hentet via Landbrugsstyrelsens database over data fra ansøgninger om grundbetaling. Da alle marker har været dyrket med vinterraps i 2019, har det været muligt at beregne antallet af år mellem vinterraps i 2019 og seneste dyrkning af vinterraps på arealet. Det mindste observerede antal rapsfrie år er 3, svarende til dyrkning af raps i 2015. Dette betyder, at der for hver mark kan angives et antal rapsfrie år fra 3 til 8. Det gennemsnitlige antal rapsfrie år over en længere årrække kan ikke udledes ud fra disse data.

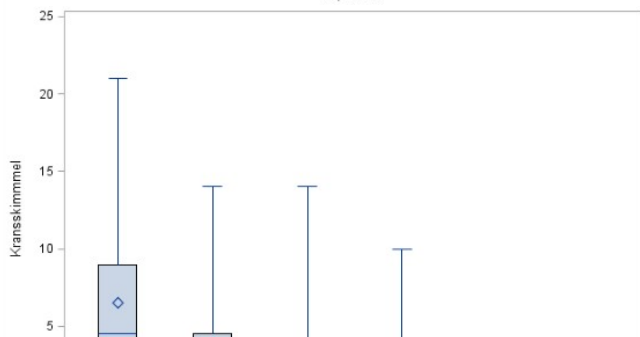
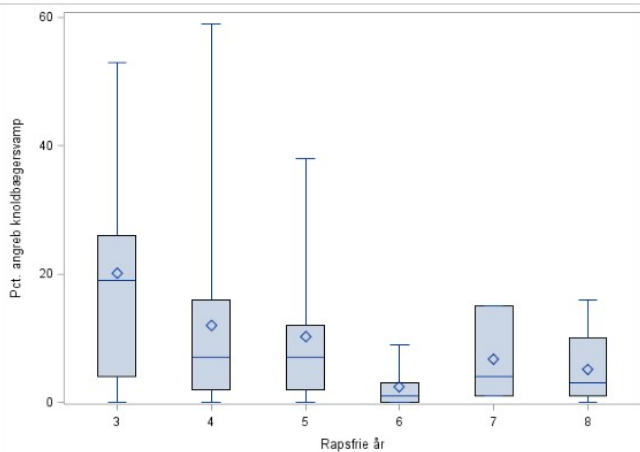
Tabel 4 viser sammenhæng mellem antal rapsfrie år og de tre målte variabler. Det gennemsnitlige antal rapsfrie år er 5,3. Det ses, at det hyppigste antal rapsfrie år er 4. Der er både for pct. angreb af knoldbægersvamp og kransskimmel en klar tendens til, at angrebene falder med antallet af rapsfrie år. Derimod er der ikke for grønhed nogen sammenhæng mellem scoren og antal rapsfrie år.

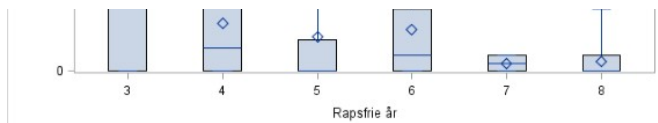
Figur 4 viser grafisk sammenhængene mellem angreb og antal rapsfrie år.

Tabel 4. Sammenhæng mellem antal rapsfrie år og angreb af knoldbægersvamp, kransskimmel og vurderet grønhed.

Rapsfrie år	Variabel	Antal marker	Gennemsnit	Variation
3	Pct. angreb: knoldbægersvamp	6	20,2	0-53
	kransskimmel	6	6,5	0-21
	Grønhed ¹⁾	6	2,7	1-4
4	Pct. angreb: knoldbægersvamp	23	12	0-59
	kransskimmel	16	3,1	0-14
	Grønhed ¹⁾	23	2,7	1-6
5	Pct. angreb: knoldbægersvamp	19	10,2	0-38
	kransskimmel	15	2,2	0-14
	Grønhed ¹⁾	19	3,6	1-7
6	Pct. angreb: knoldbægersvamp	6	2,3	0-9
	kransskimmel	6	2,7	0-10
	Grønhed ¹⁾	6	4,2	1-8
7	Pct. angreb: knoldbægersvamp	3	6,7	1-15
	kransskimmel	2	0,5	0-1
	Grønhed ¹⁾	3	3,7	1-7
8 eller flere	Pct. angreb: knoldbægersvamp	15	5,5	0-16
	kransskimmel	14	0,6	0-4
	Grønhed ¹⁾	15	3,4	1-7

¹⁾0-10, hvor 10=100 procent grønne stubbe.





Figur 4. Pct. angreb af knoldbægersvamp (øverst) og kransskimmel (nederst) plottet mod antallet af rapsfrie år. Det er et såkaldt boxplot, hvor der for hvert år er vist det laveste og højeste angreb. "Kasserne" angiver henholdsvis 25 og 75 procentilerne, og strengen gennem hver kasse angiver median-værdien for angreb. Diamanterne angiver gennemsnitlige angreb.

En statistisk analyse viste, at der var en sikker effekt af antal rapsfrie år på både angreb af knoldbægersvamp (P-værdi=0,048) og kransskimmel (P-værdi=0,041).

Det er overraskende, at et så forholdsvis lille datasæt viser så tydelige sammenhænge i forhold til det forventede.