
VISNESYGE (VERTICILLIUM) I SPINAT

LISE C. DELEURAN, AARHUS UNIVERSITET
INSTITUT FOR AGROØKOLOGI
FLAKKEBJERG

LISE.DELEURAN@AGRO.AU.DK



AARHUS
UNIVERSITET
SCIENCE AND TECHNOLOGY

LISE CHRISTINA DELEURAN

17. JANUAR 2017

DISPOSITION

Visnesyge, Verticillium i frø og jord – hvad har vi med at gøre

Historie og strategi i DK de senere år

Resultater fra 'En ny spinatfrøsucces' (GUDP 2013-2016) -
Indsamling af jord og frøprøver til bestemmelse af indhold af
verticillium

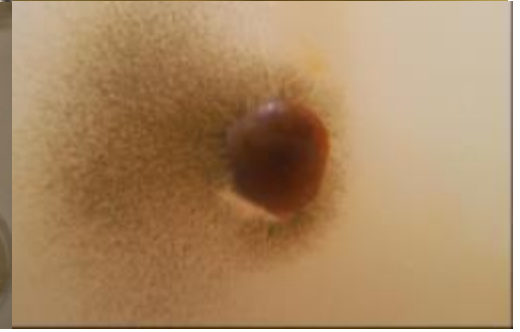
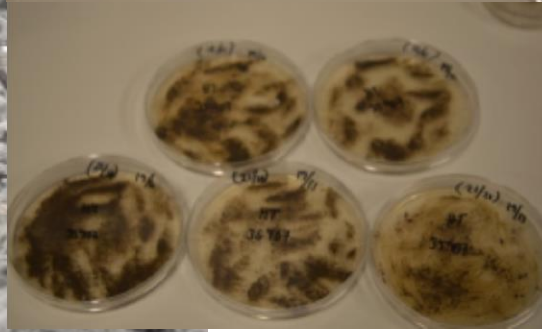
VISNESYGE, VERTICILLIUM (3. OG 11. JULI)



Foto: Lise C. Deleuran

TEST AF JORD OG FRØ

Sorte hvilelegemer



VERTICILLIUM DAHLIAE

- *Verticillium dahliae* har små hvilelegemer, der produceres i store mængder i inficerede værtsplanter.
- Tidlige studier har vist at hvilelegemerne kan overleve op til 14 år i markjord, hvis der ingen modtagelige værter er til stede.



Tværsnit af en sund spinatstængel til venstre og en stængel inficeret med *verticillium* til højre. Bemærk de små microsclerotier i plantevævet på den inficerede plante.

Foto: Lindsey DuToit

ARTIKEL I PLANT DISEASE - ANALYSER AF FRØPRØVER FOR VISNESYGE

Land	Antal prøver	Forekomst af Verticillium %	
		Gennemsnit	Spredning
Danmark	25/27	8,8	0,0 – 84,8
Holland	6/6	26,3	2,0 – 83,0
USA	26/28	26,9	0,0 – 75,3

BETYDNING FOR EKSPORTEN

- Vi ved ikke så meget om sygdommen og hvorledes den påvirker udviklingen af visnesyge i spinat.
- **Men** vi ved at den kan have store økonomiske konsekvenser for spinatfrøindustrien!
- Mexico havde I 2005 importforbud for spinatfrøpartier med en større infektion end 10% - Idag 0%.
 - I 2016: Kina (0% infektion) og USA (max. 10% infektion)
- 30 ud af de 61 frøpartier kunne ikke eksporteres til Mexico under den pågældende lovgivning.

Middel	Dosering kg/l/ha	% nedvisning		Udbytte og merudbytte, kg/ha	% frø med forekomst af						
		4. juli ¹⁾	16. juli ²⁾		<i>Stemphylium</i> spp	<i>Cladosporium</i> spp	<i>Verticillium</i> spp	<i>Fusarium</i> spp	<i>Botrytis</i> spp	<i>Alternaria</i> <i>altanata</i>	Andre
1. Ubehandlet		21,3	73,8	1462	24,8	10,5	72	22,8	0,3	40,5	0,8
2. Opera	0,33 l	10	60	164	15,5	1,3	85	22,5	0,3	32,5	0
3. Opera	0,67 l	5,8	47,5	256	10,8	2,5	82	15,5	0	26,5	0
4. Opera	1,0 l	4	38,8	330	11	0,5	75	26	0,3	24,8	0
5. Signum WG	0,25 kg	8,3	46,3	120	5,5	4,3	82,5	12	0,5	13,5	0
6. Signum WG	0,50 kg	4,5	42,5	243	5	1,3	84,5	15	0	7	0,3
7. Signum WG	1,0 kg	4	36,3	372	1,3	0	91	17,3	0	2,8	0
8. Signum WG	1,5 kg	4	37,5	399	1,8	1	85,5	11,5	0,3	3,8	0
9. Cantus	0,17 kg	12	55	220	1,8	1,3	83,5	28,4	0	11,3	0,3
10. Cantus	0,33 kg	8,5	47,5	245	1,5	0,3	87	10	0	11,3	0,3
11. Cantus	0,50 kg	7,5	42,5	255	3	1,3	85	9,8	0	12,8	0,3

1): % af planten med angreb, der fandtes spinatskimmel og bladplet, sandsynligvis *Cladosporium*. Desuden en del visne pletter, der ikke kunne identificeres

2): % nedvisning, forskellen til 1. bedømmelse skyldes nedvisning af ukendt årsag.

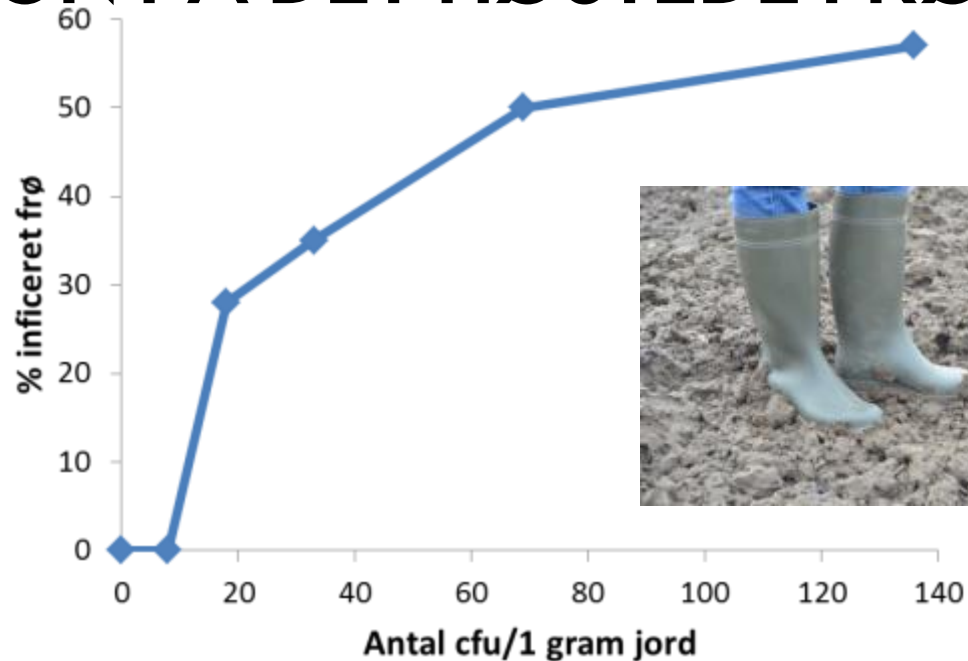
SEMIFIELD FORSØG (2013)

Fortyndingsrække – jord fra marken fra 2008 hvor vi vidste at der var en stor forekomst af verticillium



	Jordanalyse (cfu/1g)
Inficeret jord (Verticillium inficeret mark 2008)	136
Fortyndet 1:0,75	69
Fortyndet 1:1,5	18
Fortyndet 1:3	33
Fortyndet 1:6	8
Kontrol jord (Flakkebjerg)	0

SAMMENHÆNG MELLEM INFEKTION I JORD OG INFEKTION PÅ DET HØSTEDE FRØ



JORDPRØVER I 2013 OG 2014

2013:

Spinat frøproduktionen med synlige tegn på verticillium

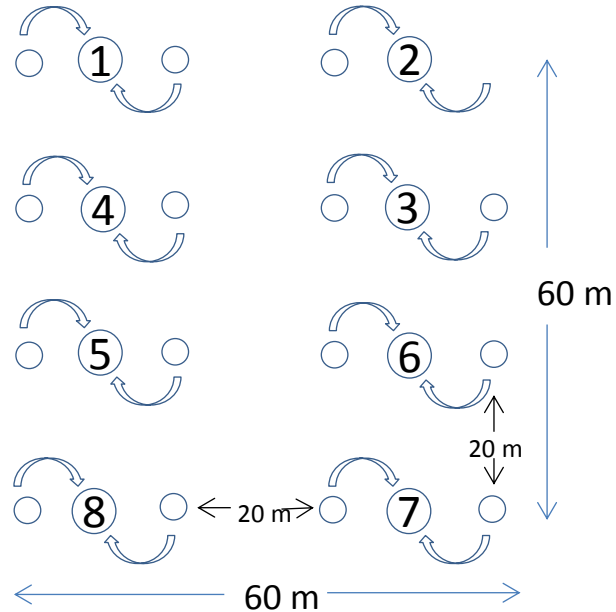
2014:

1) marker, hvor der primært har været ikke modtagelige afgrøder (korn og frøgræs) i sædskiftet og ingen spinat

2) marker, hvor spinat har været dyrket minimum 3 gange i sædskiftet

3) marker, hvor der har været kartoffel, raps, roe eller andre modtagelige arter i sædskiftet

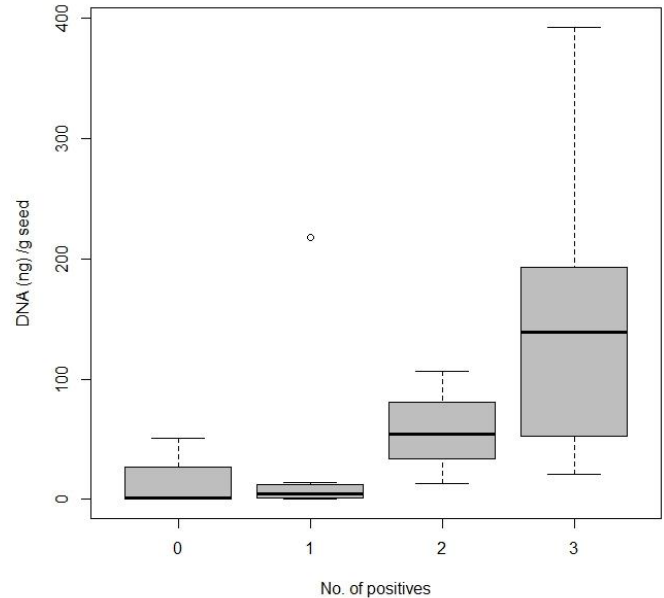
JORDPRØVER 2014, SAMPLING



ANTAL JORDPRØVER OG SAMMENHÆNG JORD TIL FRØ INFEKTION

3 prøver inficeret => kraftigt inficeret frøparti. Ensartet fordeling af infektionen i marken.

1 delprøve ud af 3 tyder på en mere pletvis forekomst af infektionen => et frøparti med en lavere infektionsgrad.



SÆDSKIFTE HISTORIK

I mere end 80% af de jordprøver, hvor der blev fundet verticillium havde der været mindst en *V. dahliae* vært i den pågældende periode!

Mark 2014	Jord (Ct værdi)	Jordtype	Husdyr-gødning	2013	2012	2011	2010	2009	2008	
1	31,3			Byg/olieræddike	hvede	byg	Hvede/olieræddike	Hvede		Tidligere 2 x spinat og 1 kartoffel
2	33,8			Kartofler	byg	byg	Rug	hvede		Tidligere kartoffel, hvede, spinat
3	UD	Jb6	Ja	Vårhvede+sennep	Vinterhvede	Vinterhvede	Vinterhvede	Ingen spinat		
4	UD	JB 6	Gylle	Rødsvingel	Rødsvingel	Hvede	Rødsvingel			Tidligere korn/græs
5	UD		Nej	Byg	Hvede	Hvede	Hvede	Hvede		3 gange tidligere spinat
6	UD	JB5	Ja	Engrapgræs	Engrapgræs	Hvidkløver	Vårbyg	Vinterhvede		Tidligere roer hver 4 år + 1 spinat
7	35,6	Ler	Gylle i 2011	Hvede	Hvede	roer	rødsvingel	rødsvingel		
8	32,8	Ler/sand	Nej	hvede	kartofler	hvede	hvede	frøgræs		Tidligere kartoffel, spinat
9	UD	Ler/sand	Nej	hvede	hvårbyg	hvede	ærter	hvede		tidligere korn/ærter
10	31,4	Ler/sand	Nej	hvede	hvede	vårbyg	Hvede	hvede		tidligere 5 gange spinat
11	35,3	Ler/sand	Nej	rajgræs	vårbyg	hvede	pak choi	hvede		tidligere frøgræs/korn
12	32,8	Ler/sand	Nej	hvede	hvede	frøgræs	vårbyg	hvede		tidligere korn/frøgræs
13	UD	Ler/sand	Ja	hvede	hvede	frøgræs	vårbyg	hvede		tidligere korn/frøgræs
14	32,5	Ler/sand	Gylle	hvede	hvede	hvede	hvede	spinat		tidligere korn/spinat
15	31,5	Ler/sand	dybstrøelse	hvede	hvede	byg	kørvæl	hvede		tidligere kinakål/spinat
16	30,7	sand	Ja	hvede	frøgræs	frøgræs	byg	kartofler		tidligere kartoffel/korn/frøgræs
17	UD	JB7-6	Nej	Vinterhvede	Vårbyg	roer	vårbyg	vinterhvede		
18	UD	JB 6	Nej	Vårbyg	roer	Vinterhvede	Vårbyg	roer		
19	31,1	JB5	Nej	Hvede	byg	Rødsvingel	Rødsvingel	Hvede	Spinat	
20	UD	JB5	Nej	Engrapgræs	Engrapgræs	Vårbyg				
21	UD	JB5	Nej	Engrapgræs	Engrapgræs	Vårbyg				
22	UD	JB6	Gylle	Engrapgræs	Engrapgræs	Vårbyg	vårbyg			
23	38,5	JB7	Nej	Roer	Hvede	Byg	Roer	Hvede		
24	UD	JB7	Nej	Maltbyg	Engrapgræs	Engrapgræs	Byg efterårsafgrøde			
25	35,9		Afgas gylle	Strandsvingel	Strandsvingel					

VISNESYGE, VERTICILLIUM (3 OG 11. JULI)



Foto: Lise C. Deleuran



FREMADRETTET STRATEGI

Fokus på det sunde sædskifte

- Undgå de særligt modtagelige afgrøder i samme sædskifte som spinat - KARTOFLER
- Svært at rette op når skaden er sket



**STOR TAK TIL:
ALLE DER HAR VÆRET MED TIL AT INDSAMLE JORD OG FRØ
PATENT VED AU-AGRO FOR PCR ANALYSER**

**PROJEKTET HAR VÆRET FINANSIERET UNDER GUDP
ORDNINGEN MED MEDFINANSIERING FRA FRØBRANCHEN,
SEGES OG AARHUS UNIVERSITET.**

