



Halland 2006

0000.00.00



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences



Faktorer som påverkar uppförökning och spridning av klumprotsjuka

Ann-Charlotte Wallenhammar

Inst. f Mark och miljö, Precisionsodling och Pedometri, SLU, Skara
Hushållningssällskapet, HS Konsult AB, Örebro



Workshop, Alnarp - 10 oktober 2014

Disposition

- ✓ Patogenen
- ✓ Historiska avtryck
- ✓ Växtföljd
- ✓ Odlingsteknik
- ✓ Sanering

Patogeneren



To manage *Plasmodiophora brassicae* in field crop of oilseed rape is one of the greatest challenges for a sustainable OSR production



Foto: Henrik Nätterlun



Klumprotsjuka hittad igen.... 2014



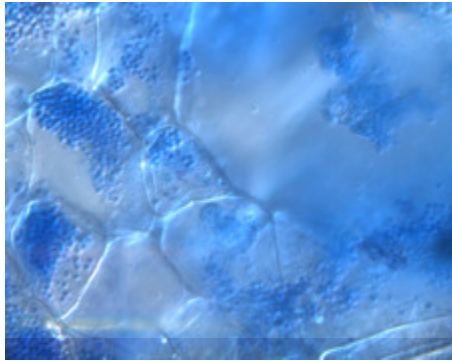
Photo: Henrik Nätterlund



Life cycle of *Plasmodiophora brassicae*

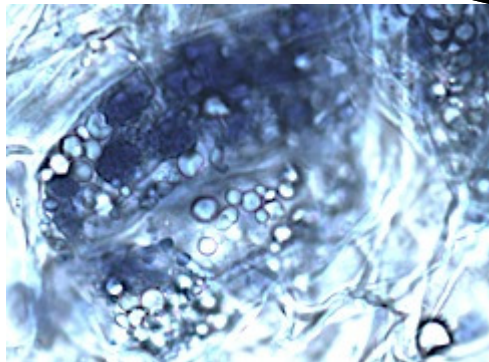
Root cortex infection

Aniline blue stained resting spores and secondary plasmodia in host tissue



Secondary plasmodia

Secondary plasmodia in chinese cabbage: Aniline blue stained in host tissue.



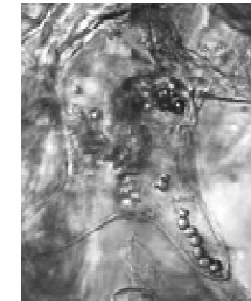
In soil



Primary zoospores

Root hair infection

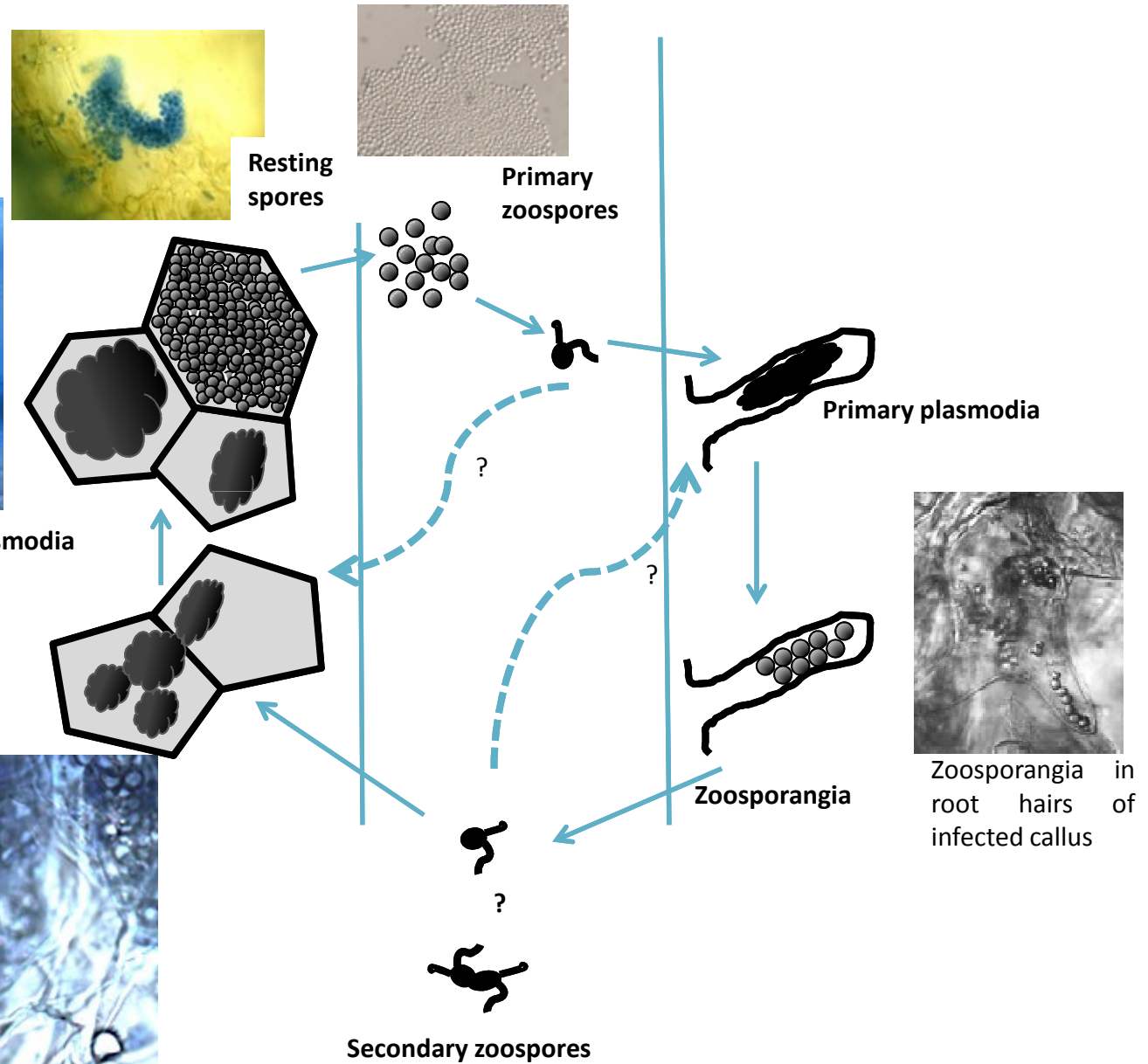
Primary plasmodia



Zoosporangia in root hairs of infected callus

Zoosporangia

Secondary zoospores



Framgångsfaktorer för infektion

pH

-Infektion uppträder huvudsakligen när $\text{pH} < 7.0$

Markfukt

-zoosporerna är beroende av markvatten för sin rörelse

Jordtemperatur

-Optimum mellan 20 och 22 °C

En kombination av vilsporor, unga värdväxtrötter, lågt pH, fuktig och varm väderlek ger infektion

Överlevnadsstrategi

P. Brassicae är beroende av förflyttning av smittat material för långväga spridning, tex jord, infekterade kålplantor

Svag långdistansspridning kompenseras av en hög reproduktionsförmåga. 1 g infekterad rotvävnad innehåller minst $1-2 \times 10^8$ sporer. Svulstsvikt ca 20 g.

En generation (sex veckor) ger en uppförökningsfaktor på 100 000.

Lång överlevnad

Vilsporerna kan överleva minst 17 år (Wallenhammar, 1996)

Halveringstid 3,6 år

Strukturen hos vilsporernas cellväggar unik

Kitin 25,1 %

Protein 33,6 %

Fetter 17,5 %

Kolhydrater 2,5 %

Cellulosa ej detekterbar

(Moxham och Buczacki, 1983)

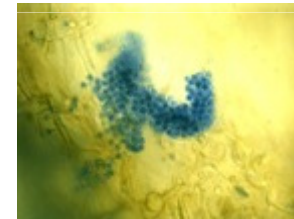


Foto: A. Schwelm

Historiska avtryck



May turnip *Brassica rapa* ssp *rapa*



Gränsrova,
Värmland



Måselvnepe,
Lofoten Norway



”Odlingsjordar, i vilka den för flertalet rov-
och kålrotsslag synnerligen
fördärvbringande klumprotsjukans
smittämne innästlat sig, förökats, spritts
och satt sig fast, äro nog, tyvärr inte alltför
ovanliga i vårt land”

P.A. Olsson, 1939

Växtföljd

Klumpotsjuka blev en viktig sjukdom i oljeväxterna

I början av 1980-talet påträffades
kraftiga angrepp . Odling vart 4:e år
norm

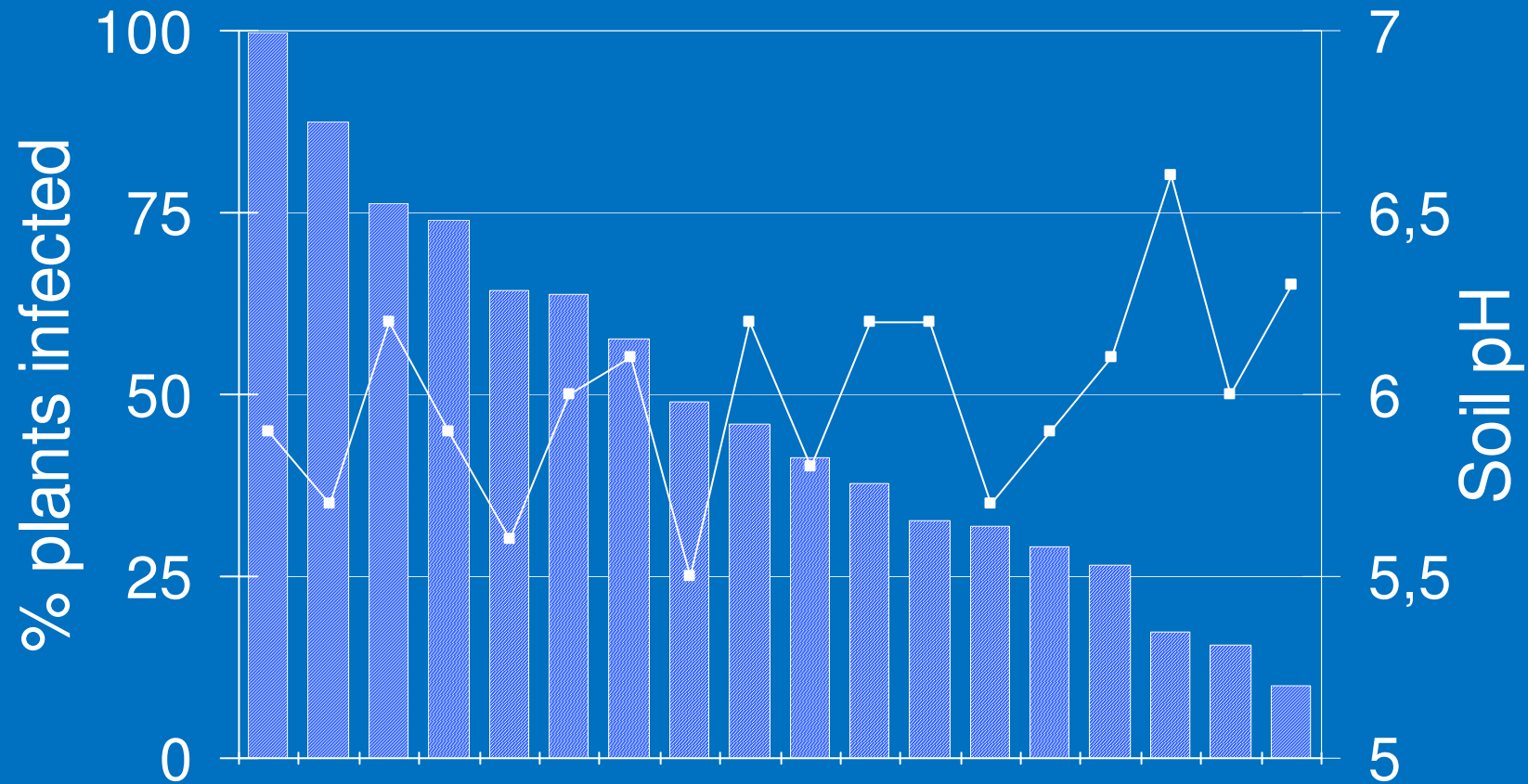


Disease incidence of clubroot in spring oilseed rape crops in the county of Örebro 1984-1999. Average hectarage 4000.

Percentage of plants showing infection						
	0	1-10	11-20	21-40	41-100	Total
No fields in the class	547	125	31	24	55	782
% of all fields	70	16	4	3	7	100

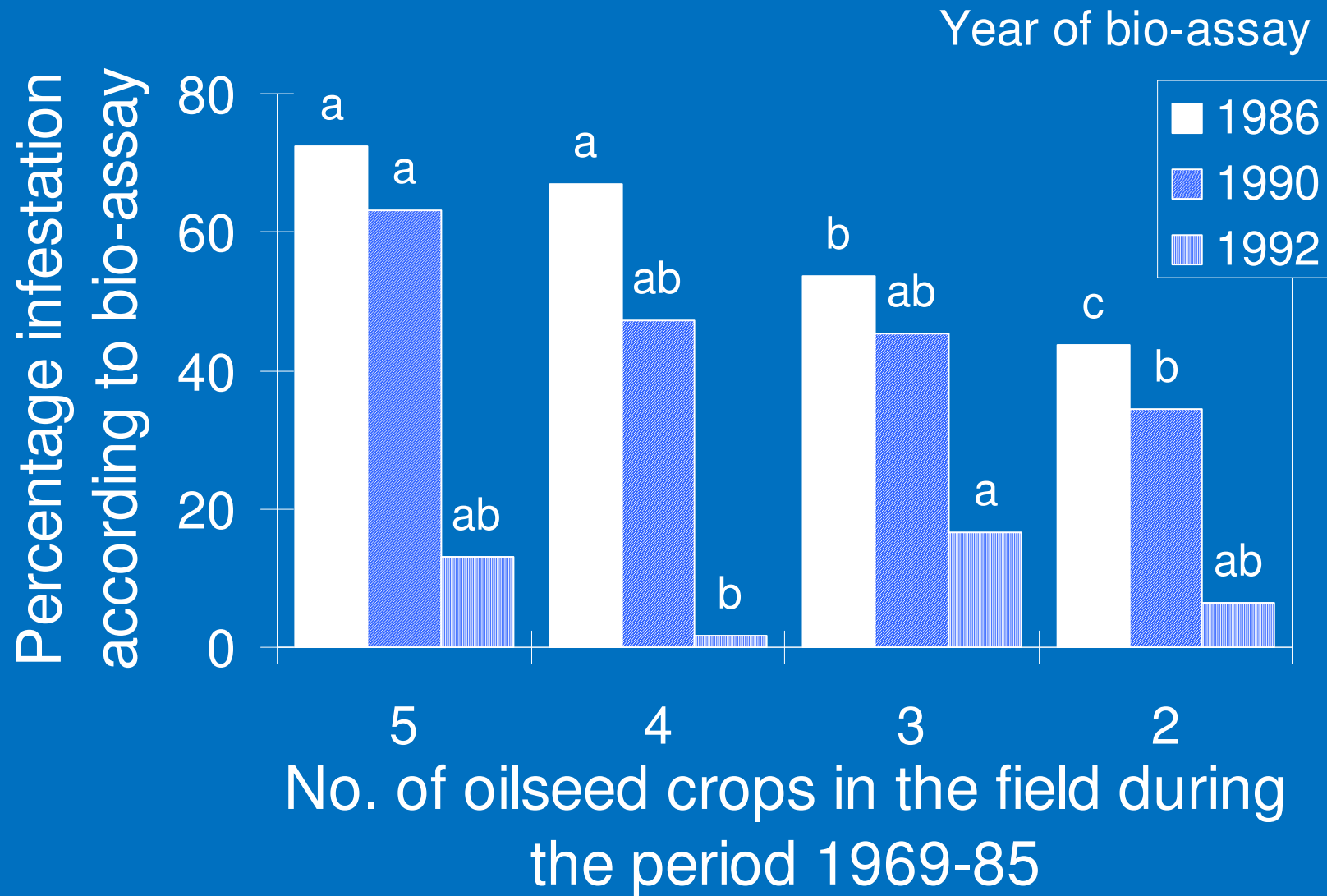
Wallenhammar (1999)

Infektion och pH i medeltal för varje gård



Wallenhammar, 1996

Samband med odlingsintensitet



Bördighetsförsöken

Skåne (1957)

1. Korn
2. Vårraps¹
3. Höstvetete
4. Sockerbetor

¹ Vitsenap1958-1982

Mellansverige (1969)

1. Korn
2. Havre
3. Vårraps
4. Höstvetete
5. Havre
6. Höstvetete

Bördighetsförsöken anlagda 1957- förekomst av *P. brassicae* i jord (DNA fg/g jord). Korn, v-oljeväxt, h-vete, s-betor.

År	M-1	M-2	M-4	M-5	M-6	R-94
	Fjädringslöv	Orup	Örja	Ugglarp	Ekebo	Bjertorp
2011	e.d	80	5	e.a*	37	(2013)
2007	e.d	635	137	338	1432	251
2003	e.d	17300	1200	1370	25800	5
1999	e.a	86350	9	3363	23900	20
1995	e.a	5	e.d	5	5210	e.d
1991	e.a	8600	e.d	372	1110	e.d
1987	e.a	e.d	e.d	e.d	7	e.d
1983	e.a	e.d	e.d	e.d	e.d	e.d
1979	e.a	e.d	e.d	e.d	e.d	e.d
1975	e.a	e.d	e.d	e.d	e.d	e.d
1971	e.a	e.d	e.d	e.d	e.d	e.d

e.d: ej detekterat e.a: ej analyserat e.a* = försök avslutat 2010



Odlingsteknik



Förändrad odlingsteknik

- ✓ **Kvävegödselmedel**
- ✓ **Radavstånd**
- ✓ **Hantering av spillraps**
- ✓ **Halmeldning**



Andra groningen
5 september

Stoppa spridningen

Soil analyses of *P. brassicae* from 45 fields in Scania 2013

No DNA copies per g of soil	0	<1300	1300-50 000	50 000- 325 000	>325 000
Number of samples	18	6	15	4	2
% of all fields	40	13	33	9	5

1 gene copy correponds to 2 spores

Source: Rural Economy and Agricultural Society, Bjärre



Soil analyses from 59 fields intended for field experiments July 2014

No copies per g of soil	0	<1300	1300-50 000	50000-325000	>325000
Number of samples	33	16	5	2	3
% of all fields	56	27	9	3	5

Source: Albin Gunnarsson, Swedish Seed and Oilseed Growers

International Clubroot Workshop, Edmonton, Kanada, 2013



Mobile Sanitation Unit Features

- Hotsy Model 1260 SS Portable Pressure Washer
 - 4.5 GPM at 3000 PSI
 - 16 HP Vanguard gas engine/electric start
 - 389,600 BTU diesel-fired burner
 - Adjustable temperature controller
 - High pressure detergent valve
 - Wire-reinforced pressure hoses and reel
 - 2, 4 and 7 foot trigger gun wands
- Steam plumbing, wand, hose and reel
- 600 gallon water tank
 - UV stabilized heavy duty polyethylene
 - Fabricated steel tie downs
- 8 x 16 foot enclosed tandem trailer
 - 12,000 pound GVW
 - Urethane foam insulation throughout
 - 115V, 1200 watt wall-mounted heater
- Accessories
 - Yamaha EF3000 ISE inverter
 - Omega portable air compressor
 - Ladder, lights, tarps, scrapers







A close-up photograph of the bottom of a muddy boot. The boot is heavily coated in dark brown, wet soil. The tread pattern on the sole is yellow and consists of several rectangular blocks with internal geometric designs. The boot is resting on a dark blue tarp. In the background, another boot is visible, also covered in mud.

Boot test

145 g

5 million spores per g of soil

A wide-angle photograph of a field of yellow rapeseed flowers in full bloom. The flowers are densely packed and stretch towards the horizon. The sky is a clear, pale blue with a few wispy white clouds. The overall scene is bright and sunny.

Tack för uppmärksamheten!