

Resultat från pastaförsök på pärongrundstammar i odlingskammare och i äppleodling.

Del 1. Pastaförsök på pärongrundstammar.

På begäran av Bara Mineral AB, Mats Kron, har en preparatstudie genomförts av Guy Svedelius i laboratorieskala vid LTJ-fakultetens avdelning för växtskyddsbiologi, SLU i syfte att påvisa effekter av pastapreparat på pärongrundstammar angripna av fruktträdskräfta.

Laborariestudien innefattade;

1. uppodling av *Neonectria galligena* som renkultur.
2. infektion av friska pärongrundstammar, ursprung meristemplantor från Margareta Welander, Alnarp.
3. pastabehandlingar utfördes av Mats Kron, Bara Mineral AB
4. återisolering av eventuellt överlevande mycel från behandlade rötter gjordes på PDA med klortetracyklin.

Utförande:

Svampisolatet *Neonectria galligena* hade erhållits från Bengt Boysen, KVL och kunde uppföras på PDA efter lagring i kylskåp.

Infektion av växtmaterial skedde genom att inokulera mycelfragment från renkultur på agar till snittade stjälkar och återförsluta dem med hjälp av parafilm, se bild 1.



Bild 1. Kräftsår under parafilm.

Efter drygt 9 veckor gjordes behandlingar av uppkomna rötter med olika formuleringar av kräftpasta, se bild 2.



Bild 2. Pastabehandling av kräftsår på pärongrundstammar.

Pastorna är modifieringar av den ursprungliga tomatpastan Scania Vitalis Silica avsedda för fruktodlingar samt en marknadsförd produkt Lac-Balsam. Dessa behandlingar fick verka i ca 3 veckor.

Återisolering utfördes på PDA med inblandning av klortetracyklin sedan de behandlade rötterna rengjorts från pastan med hjälp av skalpell och ytsanerats med 70% etanol under 90 sekunder och sköljts i sterilt vattenbad i 15 + 15 sekunder, se fig. 3.

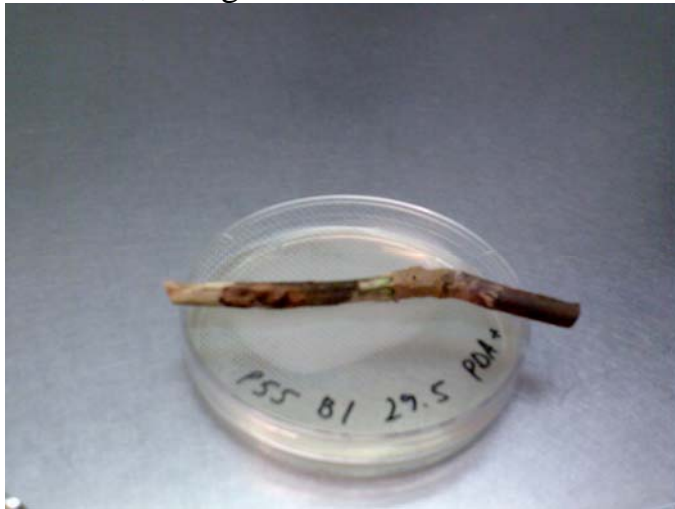


Bild 3. Renskuren och ytsanerad stjälk klart för återisolering på agar.

Sedan den yttre vävnaden avlägsnats med skalpell utskars 5 vävnadsfragment per träd ur den missfärgade veden samt utplacerades på agarskålar med avbränd skalpell.

Resultat:

Tillväxtgraden framgår av tabell 1 och 2. I samtliga led uppkom tillväxt av svampen, se bild 4.



Bild 4. Överlevnadskontroll i agarskålar, 5 vävnadsbitar per skål. Vänster ingen utväxt, höger 4 av 5 utväxt.

I några skålar var återväxten ej fullständig vilket beror på skillnader i behandlingseffekt och/eller svampetablering i träden.

Tabell 1. Utväxt av svamp på agar från vävnader tagna från päronträd behandlade med olika pastor.

Träd nr	Behandling 08.05.07	Svamputväxt på agar* den 4.06. 07 efter 5-6 dagars tillväxt
Nr 48	A1	0 1 1 1 1
Nr 30	A2	0 0 0 1 1
Nr 22	A3	0 0 0 1 1
Nr 52	A4	1 1 1 1 1
Nr 40	A5	2 2 2 2 2 <i>Penicillium</i>
Nr 20	A6	0 1 1 1 1
Nr 29	A7	1 1 1 1 1
Nr 46	A8	0 1 1 1 1
Nr 37	A9	0 0 0 0 0
Nr 4	A10	1 1 1 1 1
Nr 34	A11	2 2 2 2 2 <i>Penicillium</i>
Nr 55	B1	0 0 0 0 0
Nr 45	B2	2 2 2 2 2 ej <i>Neonectria</i>
Nr 3	B3	0 0 0 0 0
Nr 21	B4	0 0 0 2 2 ej <i>Neonectria</i>
Nr 36	B5	0 0 0 0 0
Nr 50	B6	0 0 0 0 0
Nr 7	B7	1 1 1 0 0

Nr 35	B8	0 0 1 1 1
Nr 43	B9	0 0 0 0 0
Nr 54	B10	2 2 2 2 2 ej <i>Neonectria</i>
Nr 8	B11	1 1 1 1 0
Nr 33	C1	2 2 2 2 2 <i>Penicillium</i>
Nr 42	C2	0 0 0 0 0
Nr 51	C3	1 1 1 0 0
Nr 5	C4	0 0 0 0 0
Nr 19	C5	0 0 0 0 0
Nr 44	C6	1 1 1 1 0
Nr 49	C7	1 1 1 0 0
Nr 6	C8	0 0 0 0 0
Nr 31	C9	0 0 0 0 0
Nr 47	C10	0 0 0 0 0
Nr 24	C11	0 0 0 0 0
Nr 1	C12 besk.	0 0 0 0 0
Nr 2	D1	2 2 2 0 0 <i>Penicillium</i>
Nr 9	D2	2 2 2 2 2 <i>Penicillium</i>
Nr 10	D3	1 1 1 1 1
Nr 16	D4	0 0 0 0 0
Nr 14	D5	0 0 1 1 1
Nr 15	D6	1 1 1 1 1
Nr 17	D7	1 1 0 0 0
Nr 39	D8:1	0 0 0 0 0
Nr 13	D8:2	2 0 0 0 0 ej <i>Neonectria</i>
Nr 38	D9	0 0 0 0 0
Nr 23	D10	0 0 0 0 0
Nr 27	D11	0 0 0 0 0

*PDA med Klor-tetracyklin

0=Ingen utväxt, 1= utväxt av *Neonectria galligena*, 2= utväxt av annan svamp.

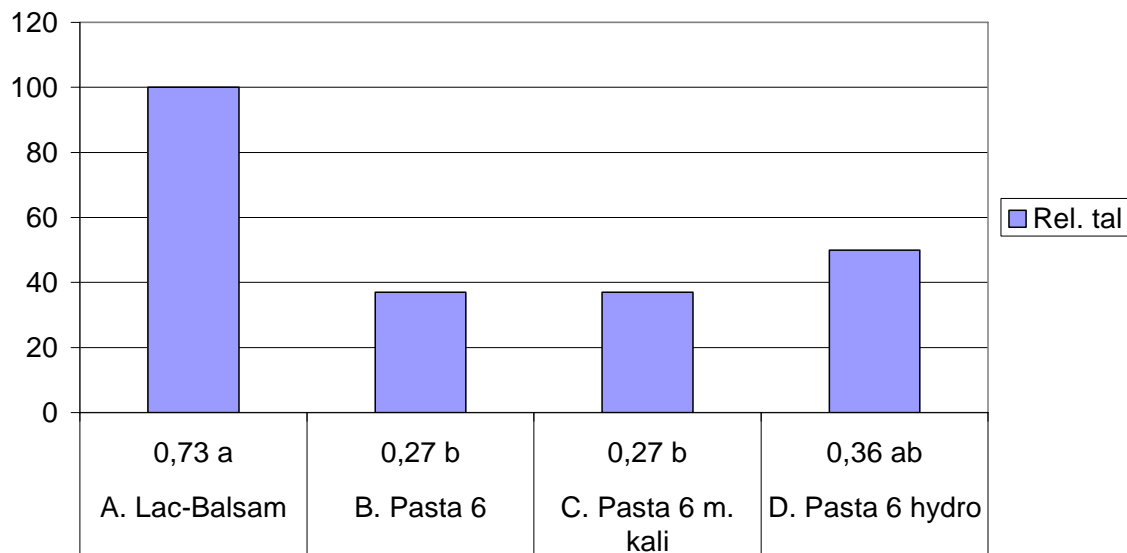
Tabell 2. Sammanställning över antal återisolerade kolonier av *Neonectria galligena* efter pastabehandling, samt medelvärdesjämförelse.

Medelvärden betecknade med samma bokstav är ej signifikant åtskilda i enlighet med Duncan´s multiple range test ($P < 0,05$).

Behandlingsled	Medelvärde antal överlevande rötter av 5 prov per träd	Rel. tal	Medelvärde antal överlevande rötter per behandlingsled	Rel. tal
A. Lac-Balsam	2,82 a	100	0,73 a	100
B. Pasta 6	0,91 b	32	0,27 b	37
C. Pasta 6 m. kali	0,91 b	32	0,27 b	37
D. Pasta 6 hydro	1,36 b	48	0,36 ab	50

Figur 1

Antal växande prover med fruktträdskräfta efter pastabehandling beräknat per behandlingsled.



Kommentar:

Pärongrundstammarna utvecklade på kort tid fruktträdskräfta på alla träd som infekterats med den renodlade svampen *Neonectria galligena*. Rötorna var djupa och vida och gördlade de klenaste stammarna helt. I praktiken skulle en fruktodlare skurit bort så kraftiga angrepp på klenare grenar. Vi valde nu att behandla vedrötorna utan förebyggande beskärning av såren. Pastorna fick täcka sårytor och omgivande bark med 5 cm i vardera riktningen. I en fruktodling är det brukligt att först skära bort angripen vävnad in på frisk ved för att stimulera bildning av sårvävnad från friskt kambium.

Det var större överlevnadsgrad för rötsvampen under Lac-Balsambehandlingen jämfört med de övriga pastorna. Skillnaden var signifikant påvisbar.

Bekämpningseffekten för de testade pastorna var god, ca 65 - 70%.

Av resultatet framgår också att Pasta 6 original gav minst lika god behandlingseffekt som de övriga 2 utvecklingsprodukterna av Pasta 6.

Del 2. Resultat från pastabehandlade rötter förorsakade av fruktträdkräfta på äppleträd i fruktodling 2006-2007.

Under 2006 utförde Mats Kron renskärningar av rötter och behandlingar med olika pastaformuleringar på äppleträd vid olika tidpunkter i en fruktodling i Norrvidinge. Dessa behandlingar följdes upp med en olulärbesiktning som utfördes av Guy Svedelius och Mats Kron den 15.5.07. Resultatet av den besiktningen framgår av tabell 3 och 4 och infogade bilder.



Bild 5. Till vänster lyckad behandling av omfattande rötter. Till höger obehandlat kräftsår.



Bild 6. Exempel på godartad kallustillväxt efter beskärning och behandling.

Tabell 3. Bedömning av äppleträds överlevnad efter angrepp av fruktträdskräfta och behandling med renskärning av rötter och beläggning med olika pastorer.

trädnr	behandling	tidpunkt	Utfall av behandling	anmärkning
1	Pasta 5	27.8.06	död	Stort angr.
2	Pasta 5	27.8.06	Död	Stort
3	Pasta 5	27.8.06	lever	Stort
4	Pasta 5	27.8.06	lever	Stort
5	Pasta 5	27.8.06	lever	stort
6	Pasta 6	21.9.06	lever	stort
7	Pasta 6	21.9.06	Död	stort
8	Pasta 2	6.7.06	Lever	mindre
9	Pasta 6	21.9.06	Lever	mindre
10	Pasta 6	21.9.06	Lever	stort
11	Pasta 5	27.8.06	Lever	stort
12	Pasta 5	27.8.06	Lever	mindre
13	Pasta 5	27.8.06	Lever	stort
14	Pasta 2	10.8.06	Lever	mindre
15	Pasta 2	10.8.06	Lever	mindre
16	Pasta 2	10.8.06	Lever	mindre
17	Pasta 2	10.8.06	Lever	stort
18	Pasta 2	10.8.06	Lever	stort
19	Pasta 3	26.7.06	Lever	stort
20	Pasta 6	21.9.06	Död	stort
21	Pasta 3	26.7.06	Död	stort
22	Pasta 2	10.8.06	Lever	Stort utan beskärning
23	Pasta 2	10.8.06	Lever	Stort utan beskärning
24	Pasta 2	10.8.06	Lever	stort
25	Pasta 2	10.8.06	Död	stort
26	Pasta 1	10.8.06	Död	stort

Anm. Lever= rötan utläkt och skottet/ grenen/trädet växer vidare.

Tabell 4. Sammanfattning av tabellen ovan:

Behandling	Antal träd	tidpunkt	överlevnadsgrad	anmärkning
Pasta 1	1	10.8.06	0%	Stort angr.
Pasta 2	10	10.8.06	90%	Stora och små
Pasta 3	2	26.7.06	50%	Stora
Pasta 5	8	27.8.06	75%	Stora
Pasta 6	5	21.9.06	60%	stora
Totalt 5 olika	26		73%	Stora och små

Kommentar:

Träden i fruktodlingen är mycket svårt angripna av fruktträdskräfta. Obehandlade träd har i stor utsträckning dött och därpå borttagits för att ersättas av nya. Trädåldern i odlingen har därmed varierat.

Behandlingarna har i de flesta fall föregåtts av noggrann beskärning in på frisk ved. Endast i enstaka fall, se pasta 2, har behandlingen utförts direkt över rötad vävnad utan beskärning.

Behandlingstidpunkterna varierar med pastatyp. Tidpunkten för behandlingarna kan ha betydelse för pastornas påverkan på infektionsförloppet. Större betydelse har angreppets omfattning och aggressivitet samt trädens kondition för utfallet. I något fall var träden mer eller mindre gördlade redan vid behandlingstillfället, i andra fall var träden mycket nära att bli gördlade av fruktträdskräftan. Detta har naturligtvis stor betydelse på utfallen av behandlingarna. Ur den synvinkeln förefaller en överlevnadsnivå på 73% anmärkningsvärd. Med tanke på det begränsade antalet behandlade träd och variationer i behandlingstidpunkt m.m. är det inte meningsfullt att jämföra de testade pastorna inbördes. Noteras bör också att de två träd som behandlats med pasta 2 utan föregående beskärning överlevde.

Summary:

Pasta formulations originating from Bara Mineral AB have been tested for prevention of canker of pear in a growth chamber after infection by *Neonectria galligena* and for prevention of canker of apple in an apple orchard naturally infected by the disease.

On pear tree, 11 trees per formulation, the three pasta formulations were compared with the commercial product Lac-Balsam. All three pasta formulations gave higher degree of prevention from fungal survival (65-70%) compared with Lac-Balsam (27%). According to Duncan's multiple range test ($P < 0,05$) the differences were significant.

In an apple orchard naturally infected with canker, 26 trees were treated with five different pasta formulations after cankers had been cut into healthy wood. The treatments were made at different occasions. Apple trees were of

different age and many treated cankers were really severe. All trees concerned the treatments gave a survival of 73%.