





**Bekæmpelse af
Neonectria ædelgrankræft
på nordmannsgran**

**De første resultater fra forsøg med
svampemidler**





Baggrund for forsøgene

-  Ingen godkendte midler mod *Neonectria* ædelgrankræft
-  *Neonectria neomacrospora* er nært beslægtet med *Neonectria ditissima* (tidlige *Nectria galligena*) der forårsager frugttræskræft
 - Derfor forventning om, at viden om bekæmpelse af denne kan overføres til ædelgrankræft
-  Kendte midler mod frugttræskræft
 - Kviksølv
 - Kobber
 - Benzimidazoler (Derosal, Benlate, Topsin)
 - Captan (Merpan 80 WG)
-  Anvendes ikke men angives at have virkning mod frugttræskræft
 - Forebyggende: dithianon og dodine
 - Virkning på mycelievækst og sporulering: triazoler



Udfordringer ...

 Uvist om frøsmitte overføres til kimplanter

 Uvist om kunstig smitte med sporer er muligt







 Hvordan ser symptomer på kimplanter ud?

 Hvornår lang er inkubationstiden?

 og ...



Gennemførte forsøg

-  Forsøgene er finansieret af Danske Planteskoler og Danske Juletræer
-  Forsøg 1: Sprøjtning af frø med naturlig smitte (iflg. leverandør 56 % *Neonectria*) før dækning med sand
-  Forsøg 2: Samme frøparti som forsøg 1 + kunstig infektion før sprøjtning og dækning med sand
-  Forsøg 3-4: Kunstig infektion af kimplanter fra sundt frø, forebyggende eller kurativ sprøjtning
-  Forsøg 5-6: Kunstig infektion af 2/0 småplanter, forebyggende eller kurativ sprøjtning
-  Forsøg 7: Kunstig infektion af pottegroede træer, forebyggende eller kurativ sprøjtning



Midlerne i forsøgene

1. Ubehandlet	ikke inficeret	
2. Ubehandlet	inficeret	
3. Merpan 80 WG	2,25 kg	captan
4. Folpan SC	1,5 l	folpet
5. Topsin WG	1,2 kg	thiophanatmethyl
6. Nordox 75 WG	3,0 kg	kobberoxid
7. Dithane NT	2,5 kg	mancozeb
8. Delan WG	0,5 kg	dithianon
9. Bumper	0,5 l	propiconzol
10. Proline	0,8 l	prothioconazol
11. Signum WG	1,5 kg	boscalid + pyraclostrobin
12. Switch 62,5 WG	1,0 kg	difenconazol + fludioxonil
13. Prosaro	1,0 l	prothioconazol + tebuconazol

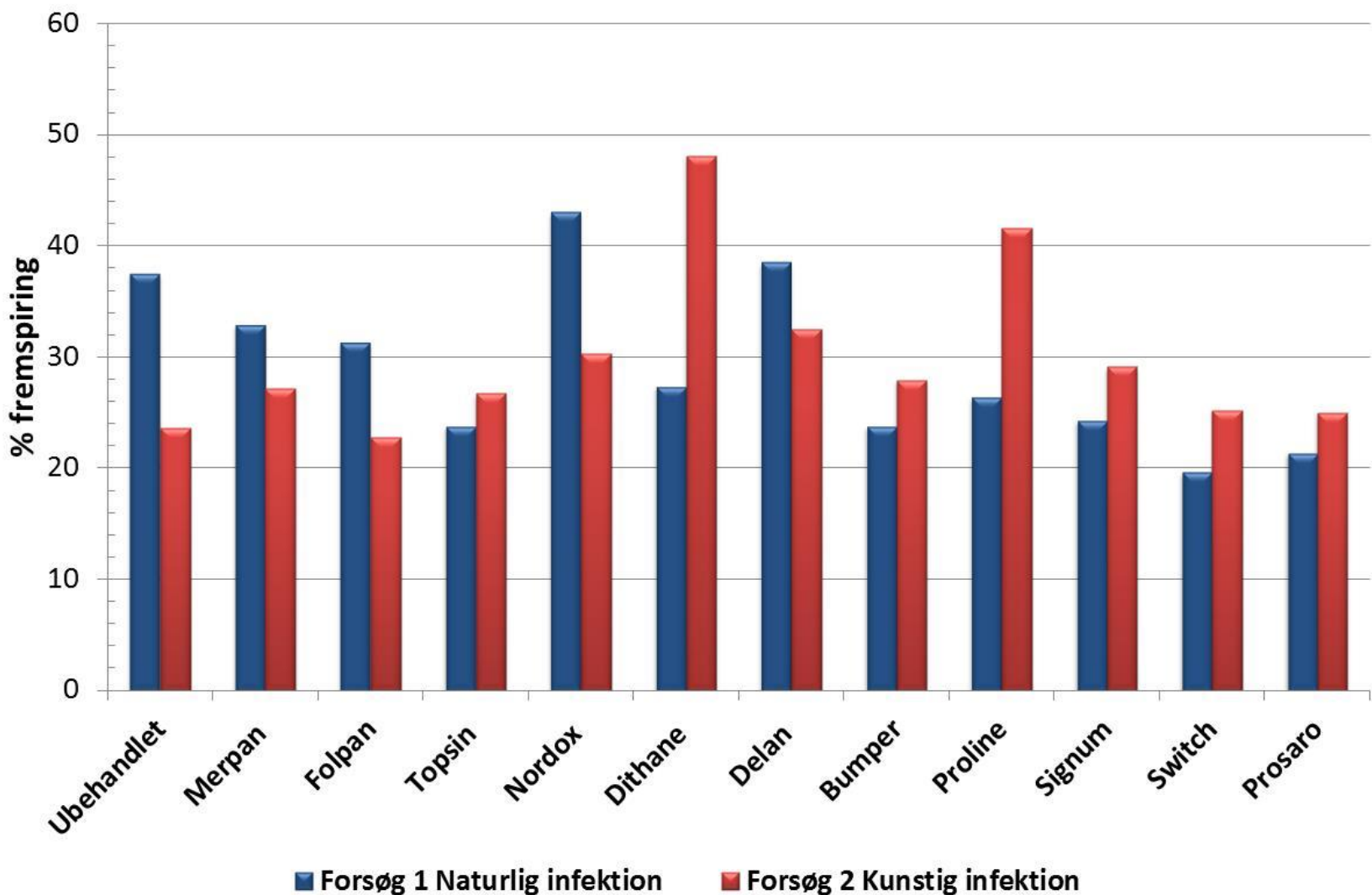


Metodik – forsøg med frø og kimplanter

- Udført i væksthus
- Stratificeret frø sået i bakker, dækket med ½ cm sand
- Parcelstørrelse: 104 frø med 3 gentagelser
- Placeret på borde med undervanding
- Temperatur ca. 15 °C og 80 % RH
- Kunstig smitte med sporer, opformeret på kultur af *Neonectria neomacrospora*, fra Wenche Talgø, Bioforsk
- Sprøjtning udført i sprøjtekabine med sprøjtebom

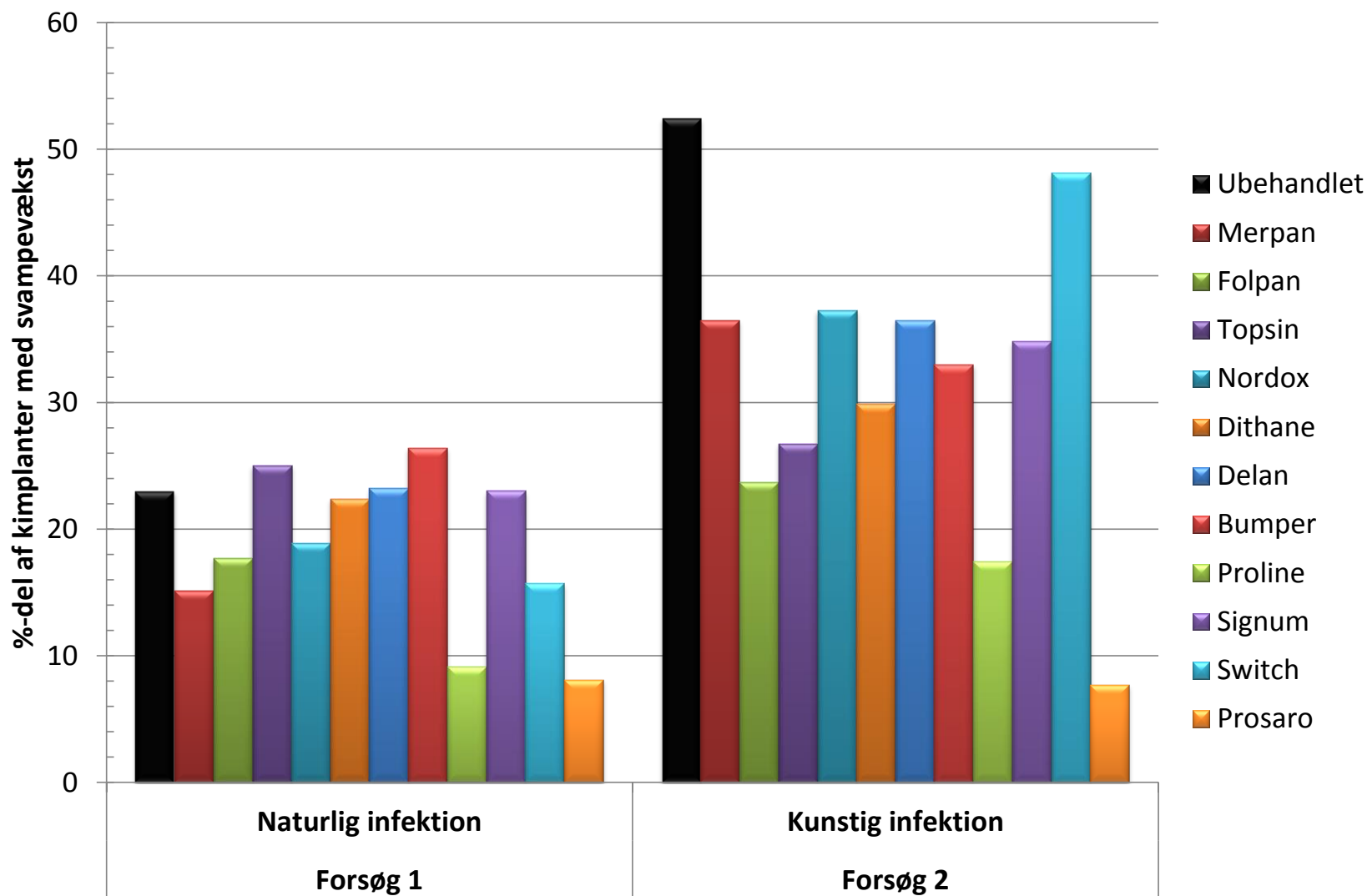
Forsøg 1 og 2

% fremspirede planter – 41 dage efter såning



Forsøg 1 og 2

%-del af de fremspirede planter med angreb af svampe





Forsøg 3 og 4

% fremspirede planter – 40 dage efter såning



Forsøg 3

- Gennemsnit alle led 36,8 %
- Variation 30,8 – 44,2 %



Forsøg 4

- Gennemsnit alle led 36,9 %
- Variation 27,9 – 53,1 %



Mange kimplanter døde efterfølgende



Derfor blev det vurderet, at plantematerialet var for uensartet og dårligt til, at forsøg 3 og 4 kunne gennemføres efter planen



Spørgsmål efter forsøgene



Hvorfor fik vi så dårlig fremspiring, især i forsøg 3 og 4?

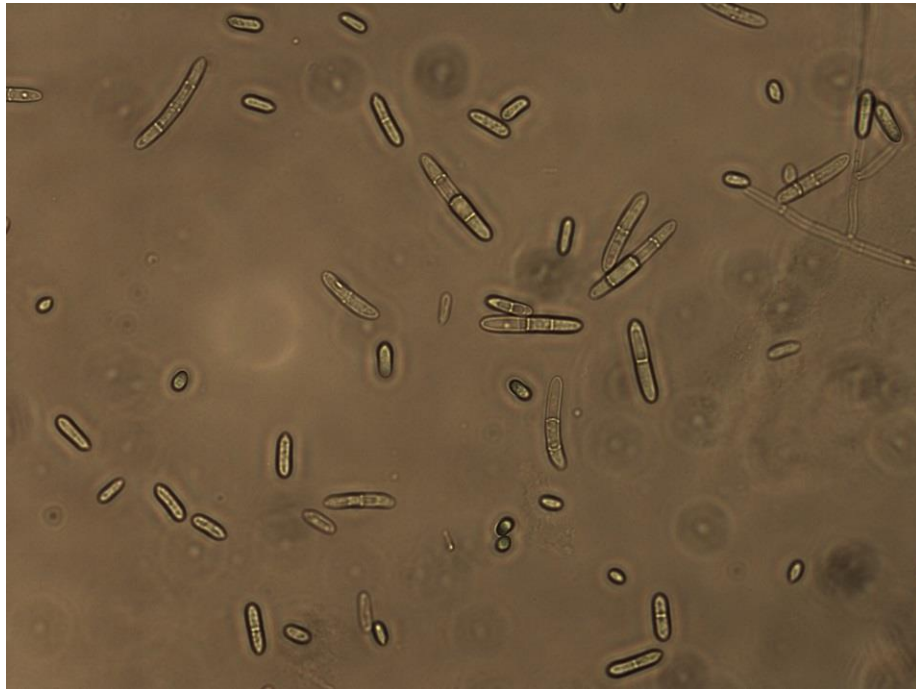
- Temperatur, luftfugtighed , vanding mv. justeret efter konferering med diverse eksperter



Var de anvendte sporer ikke spiredygtige og patogener?

- Spiring kontrolleret ved dyrkning i næringsopløsning
- Inokulation af skudstykker med sporeopløsning

Undersøgelse af sporerne spireevne



Friske ikke-spirede sporer

Konklusion: sporespiring OK



Efter 1 døgn, spiret spore

Undersøgelse af sporenes patogenitet



Grenstykker overfladedesinficeret
og dyppet i sporeopløsning

Konklusion: patogenitet OK



Efter 7 dage mycelievækst i
sårring

Hvad gjorde vi så?

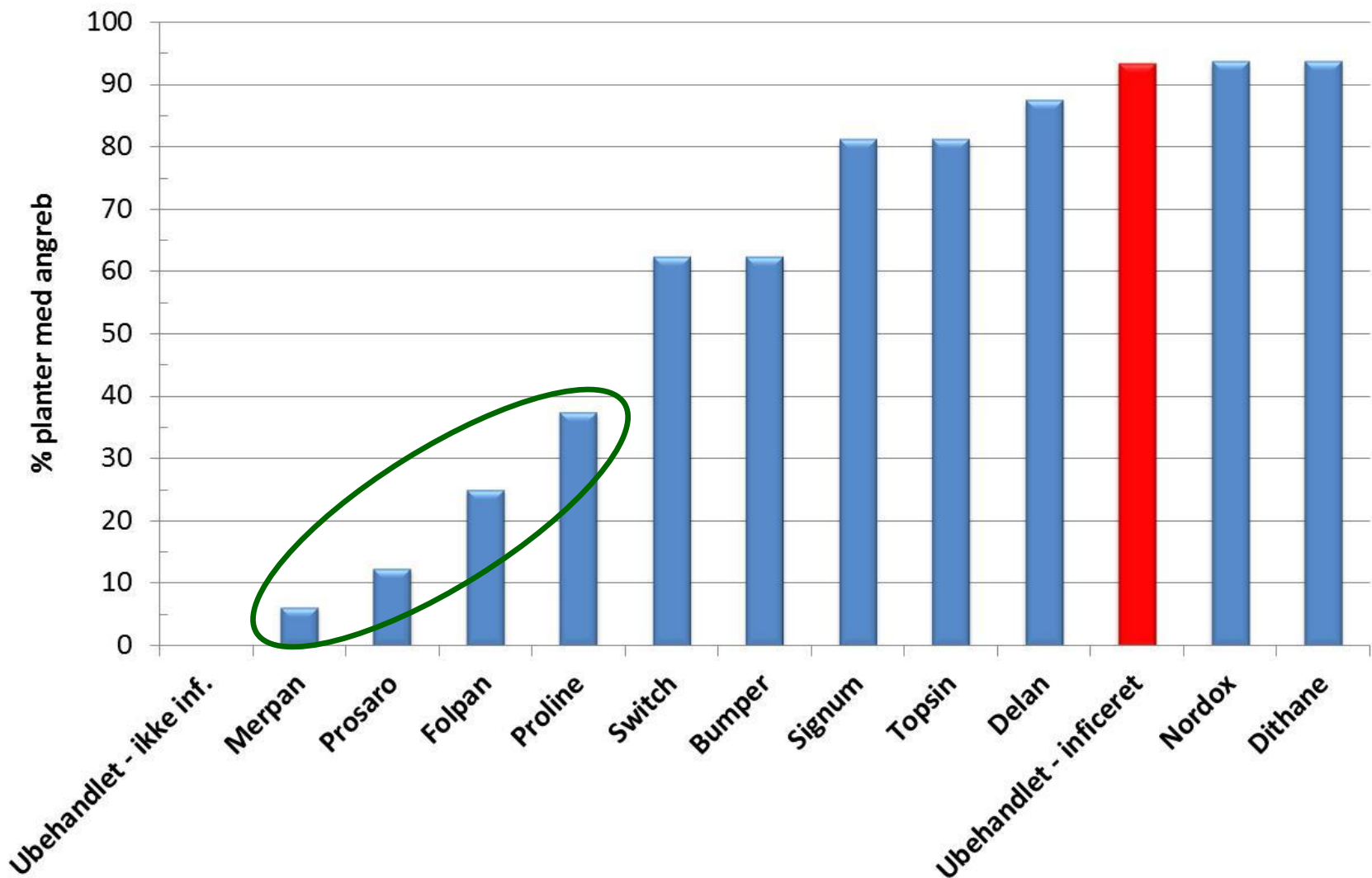


- 🌲 Gentagelse af forsøg 3 og 4 i
- 🌲 I stedet for kimplanter blev der
- 🌲 Såring og kunstig infektion med
 - a) forebyggende sprøjtning
 - b) kurativ sprøjtning 1 dag efter
- 🌲 Forsøg 1 – kuvøseforsøg
 - Optimering af alle forhold for
 - Infektion direkte i såret
 - Efterfølgende 100% luftfugtighed og konstant temperatur ca. 20°C
- 🌲 Forsøg 2 – ”normalt” væksthushorsøg
 - Høj luftfugtighed vha. befugtningsanlæg
 - Infektion ved udsprøjtning af sporer over planterne



Kuvøseforsøget – forebyggende sprøjtning

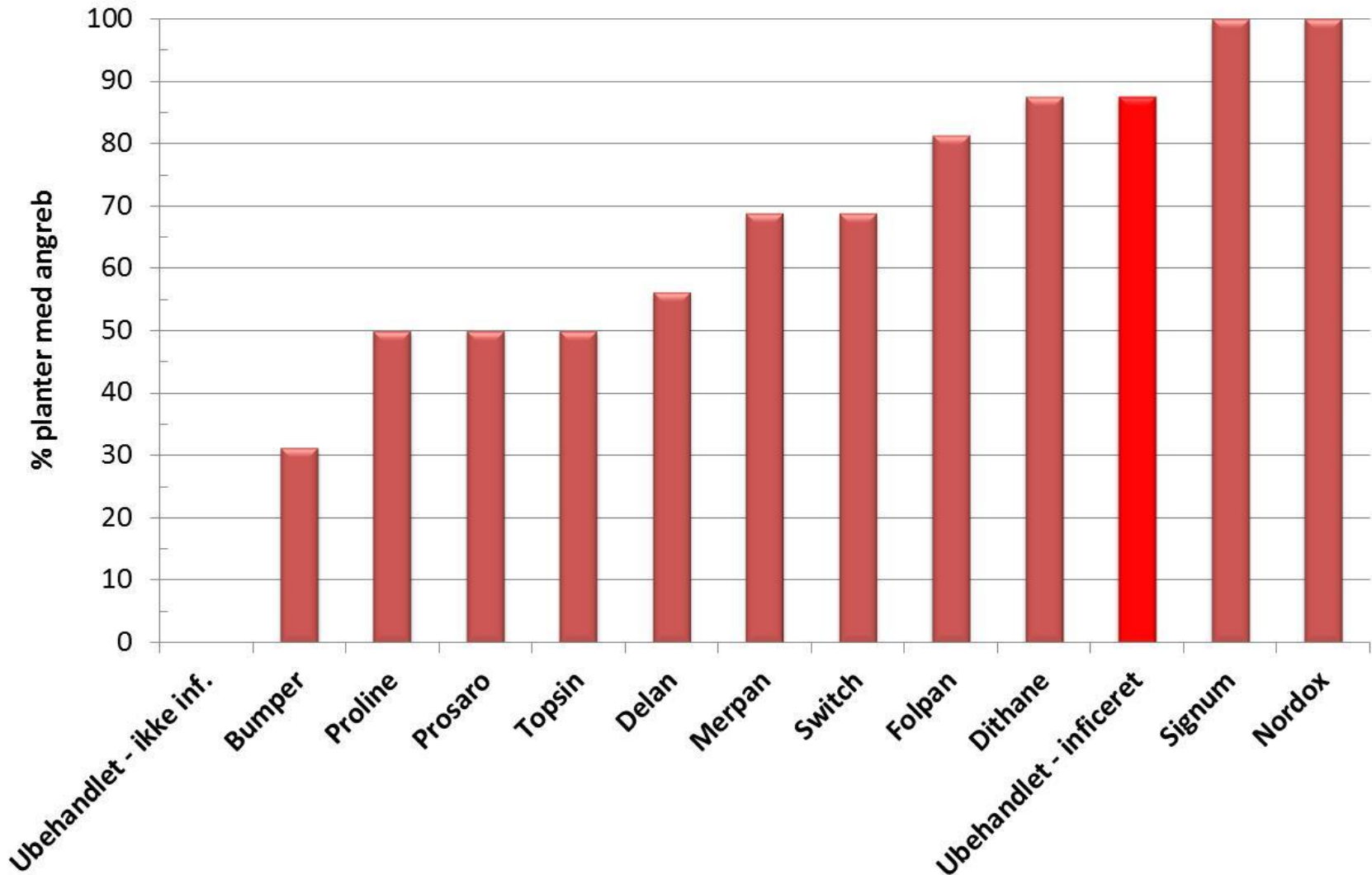
% planter med angreb – 6 dage efter smitte





Kuvøseforsøget – kurativ sprøjtning

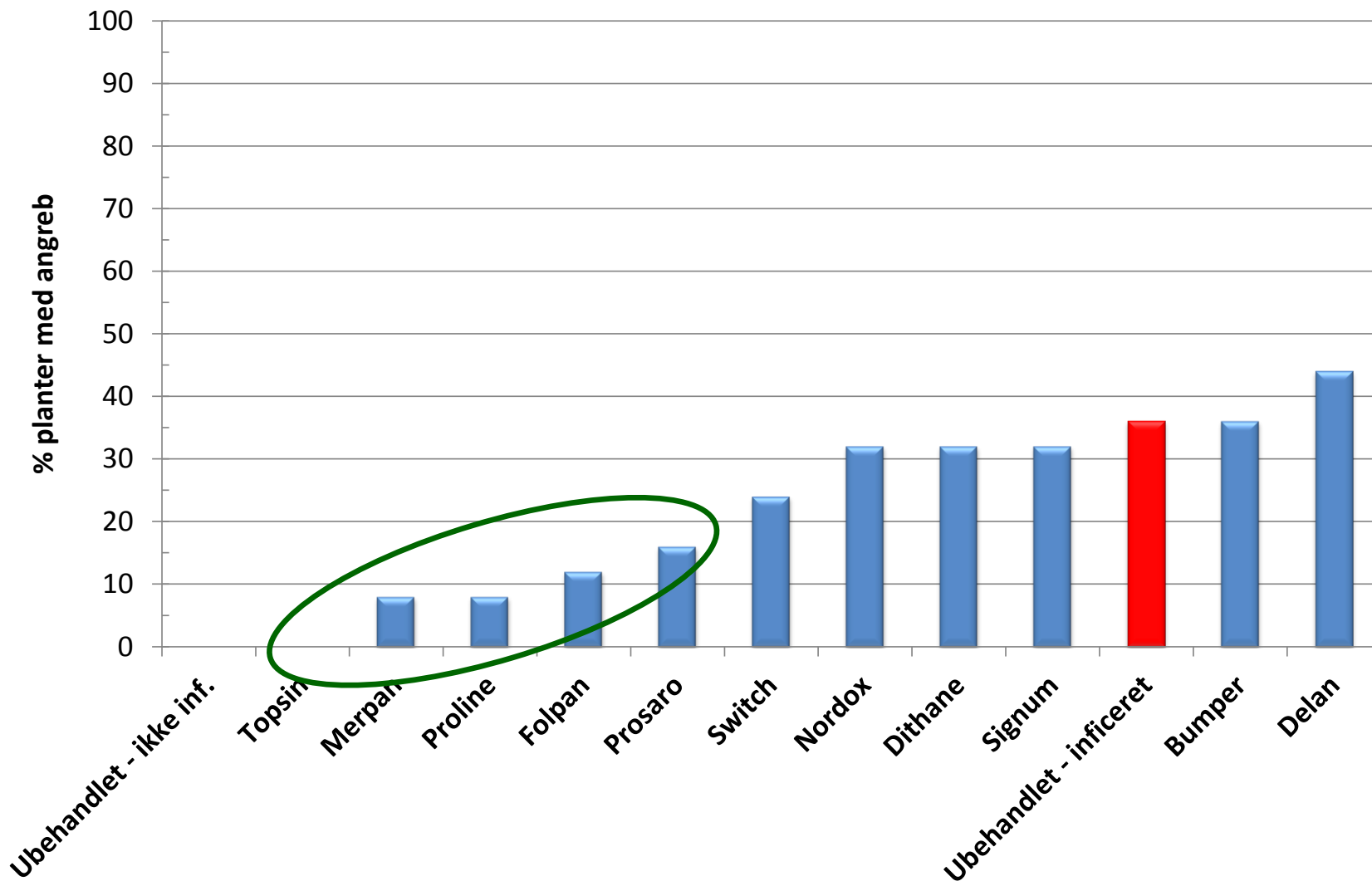
% planter med angreb – 6 dage efter smitte





Væksthusforsøget – forebyggende sprøjtning

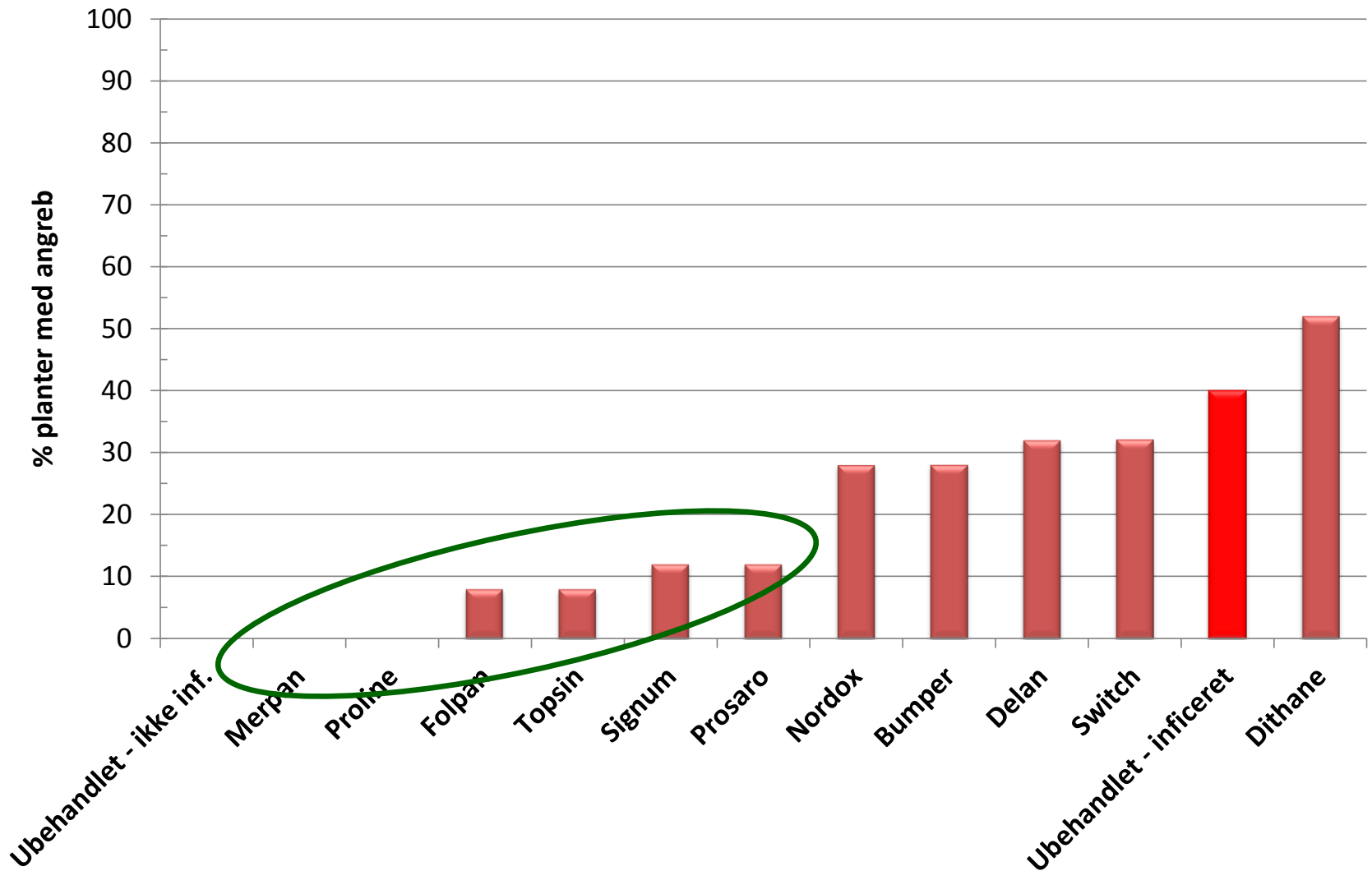
% planter med angreb – 58 dage efter smitte





Væksthusforsøget – kurativ sprøjtning

% planter med angreb – 58 dage efter smitte



Væksthusforsøget – 58 dage efter infektion



Inficeret ÷ angreb



Inficeret + angreb



Inficeret + angreb

Forsøget med pottedroede træer





Metodik

- Udføres som semi-fieldforsøg på pottedroede træer
- Parcelstørrelse 9 træer
- 7. juli, sårring ved afrivning af skud og nåle, herefter kunstig smitte med sporeopløsning og overdækning med hvid plast i 2 døgn for holde en høj luftfugtighed
- Sprøjtninger: 3 dag **før** infektion: 4. juli
1 dag **efter** infektion: 8. juli
3 dage **efter** infektion: 10 juli
8 dage **efter** infektion: 15. juli
- Opgørelser: endnu ingen synlige symptomer på angreb







Status for forsøgene indtil nu...

-  Vi kan lave kunstig infektion af *Neonectria neomacrospora* under væksthushold med optimal forhold for svampen
 - Under "kuvøseforhold" kort inkubationstid (6-8 dage)
 - Under modererede forhold længere inkubationstid (~ 2 mdr.)
-  Vi ved endnu ikke om kunstig infektion under semi-field forhold virker
-  Stor forskel på virkningen af de afprøvede midler
 - Forskel mellem forebyggende og kurativ indsats
-  Flere forsøg er nødvendige før der kan drages nogen konklusioner



Fortsættelse...

-  Forsøget under væksthushold med 2/0 planter gentages i modificeret form
 - Reduceret antal midler
 - Flere planter pr. behandling = større sikkerhed
 - Større andel af makrokonidier i smittematerialet
-  Hvis der ikke viser sig symptomer på angreb i pottetræerne
 - Gentagelse af kunstig infektion under kontrollerede forhold i væksthushold
 - Reduceret antal midler



Der arbejdes videre med disse midler...

- Ubehandlet – ikke inficeret
- Ubehandlet - inficeret
- Merpan 80 WG (reference)
- Folpan SC
- Prosaro
- Proline
- Topsin
- Nordox 75 WG (kobber oxid)
- Cuprozin Progress (kobber hydroxid)