

Analys av flyktiga organiska ämnen för tidig detektion av *Fusarium circinatum*

SND-ID: 2022-134-1. **Version:** 1. **DOI:** <https://doi.org/10.5878/hc9w-7694>

Ladda ner data

14DPiFc1.CDF (7.41 MB)
14DPiFc2.CDF (7.01 MB)
14DPiFc3.CDF (7.29 MB)
14DPiFc4.CDF (7.1 MB)
14DPiFc5.CDF (7.02 MB)
14DPiFc6.CDF (7.76 MB)
14DPiMo1.CDF (6.23 MB)
14DPiMo2.CDF (6.85 MB)
14DPiMo3.CDF (7.36 MB)
14DPiMo4.CDF (7.42 MB)
14DPiMo5.CDF (7.41 MB)
14DRaFc1.CDF (7.72 MB)
14DRaFc2.CDF (7.43 MB)
14DRaFc3.CDF (7.53 MB)
14DRaFc4.CDF (7.23 MB)
14DRaFc5.CDF (7.46 MB)
14DRaFc6.CDF (7.17 MB)
14DRaMo1.CDF (7.8 MB)
14DRaMo2.CDF (7.44 MB)
14DRaMo3.CDF (7.58 MB)
14DRaMo4.CDF (7.24 MB)
14DRaMo5.CDF (7.37 MB)
14DSyFc1.CDF (7.51 MB)
14DSyFc2.CDF (7.37 MB)
14DSyFc3.CDF (7.68 MB)
14DSyFc4.CDF (7.45 MB)
14DSyFc5.CDF (7.14 MB)
14DSyFc6.CDF (6.51 MB)
14DSyMo1.CDF (7.35 MB)
14DSyMo2.CDF (7.39 MB)
14DSyMo3.CDF (7.36 MB)
14DSyMo4.CDF (7.47 MB)
14DSyMo5.CDF (6.85 MB)
28DPiFc1.CDF (6.84 MB)

28DPiFc2.CDF (6.98 MB)
28DPiFc3.CDF (6.94 MB)
28DPiFc4.CDF (6.01 MB)
28DPiFc5.CDF (6.26 MB)
28DPiFc6.CDF (6.55 MB)
28DPiMo1.CDF (6.91 MB)
28DPiMo2.CDF (7.17 MB)
28DPiMo3.CDF (6.97 MB)
28DPiMo4.CDF (6.94 MB)
28DPiMo5.CDF (5.79 MB)
28DRaFc1.CDF (7.09 MB)
28DRaFc2.CDF (7.49 MB)
28DRaFc3.CDF (7.05 MB)
28DRaFc4.CDF (7.02 MB)
28DRaFc5.CDF (6.78 MB)
28DRaFc6.CDF (6.98 MB)
28DRaMo1.CDF (6.86 MB)
28DRaMo2.CDF (6.86 MB)
28DRaMo3.CDF (6.98 MB)
28DRaMo4.CDF (6.72 MB)
28DRaMo5.CDF (6.52 MB)
28DSyFc1.CDF (6.98 MB)
28DSyFc2.CDF (7.25 MB)
28DSyFc3.CDF (7.33 MB)
28DSyFc4.CDF (6.91 MB)
28DSyFc5.CDF (6.5 MB)
28DSyFc6.CDF (7.02 MB)
28DSyMo1.CDF (6.93 MB)
28DSyMo2.CDF (6.95 MB)
28DSyMo3.CDF (7.01 MB)
28DSyMo4.CDF (6.34 MB)
28DSyMo5.CDF (5.99 MB)
7DPiFc1.CDF (7.42 MB)
7DPiFc2.CDF (7.3 MB)
7DPiFc3.CDF (7.26 MB)
7DPiFc4.CDF (7.38 MB)
7DPiFc5.CDF (7.69 MB)
7DPiFc6.CDF (7.89 MB)
7DPiMo1.CDF (7.44 MB)
7DPiMo2.CDF (7.36 MB)

7DPiMo3.CDF (7.27 MB)
7DPiMo4.CDF (7.45 MB)
7DPiMo5.CDF (7.42 MB)
7DPiMo6.CDF (7.64 MB)
7DRaFc1.CDF (7.53 MB)
7DRaFc2.CDF (7.32 MB)
7DRaFc3.CDF (7.47 MB)
7DRaFc4.CDF (7.96 MB)
7DRaFc5.CDF (8.44 MB)
7DRaFc6.CDF (7.93 MB)
7DRaMo1.CDF (7.56 MB)
7DRaMo2.CDF (7.51 MB)
7DRaMo3.CDF (7.44 MB)
7DRaMo4.CDF (7.26 MB)
7DRaMo5.CDF (7.57 MB)
7DRaMo6.CDF (7.86 MB)
7DSyFc1.CDF (7.41 MB)
7DSyFc2.CDF (7.25 MB)
7DSyFc3.CDF (7.42 MB)
7DSyFc4.CDF (7.43 MB)
7DSyFc5.CDF (7.72 MB)
7DSyFc6.CDF (7.7 MB)
7DSyMo1.CDF (7.4 MB)
7DSyMo2.CDF (7.24 MB)
7DSyMo3.CDF (7.31 MB)
7DSyMo4.CDF (7.85 MB)
7DSyMo5.CDF (7.73 MB)
7DSyMo6.CDF (7.56 MB)
emabl141.CDF (4.81 MB)
emabl142.CDF (4.05 MB)
emabl143.CDF (3.86 MB)
emabl211.CDF (3.92 MB)
emabl212.CDF (4.11 MB)
emabl213.CDF (4.83 MB)
emabl71.CDF (5.54 MB)
emabl72.CDF (4.6 MB)
emabl73.CDF (4.7 MB)
fbul141.CDF (5.54 MB)
fbul142.CDF (5.8 MB)
fbul143.CDF (5.39 MB)

fbul211.CDF (5.9 MB)
fbul212.CDF (5.77 MB)
fbul213.CDF (5.68 MB)
fbul71.CDF (5.45 MB)
fbul72.CDF (6.18 MB)
fbul73.CDF (5.44 MB)
fcir141.CDF (5.32 MB)
fcir142.CDF (5.27 MB)
fcir143.CDF (5.15 MB)
fcir211.CDF (5.47 MB)
fcir212.CDF (4.72 MB)
fcir213.CDF (4.98 MB)
fcir71.CDF (5.42 MB)
fcir72.CDF (5.72 MB)
fcir73.CDF (5.44 MB)
fgra141.CDF (5.32 MB)
fgra142.CDF (5.33 MB)
fgra143.CDF (5.26 MB)
fgra211.CDF (5.29 MB)
fgra212.CDF (5.3 MB)
fgra213.CDF (4.91 MB)
fgra71.CDF (6.02 MB)
fgra72.CDF (6.11 MB)
fgra73.CDF (5.75 MB)
foxy141.CDF (6.19 MB)
foxy142.CDF (5.34 MB)
foxy143.CDF (5.87 MB)
foxy211.CDF (6.41 MB)
foxy212.CDF (4.85 MB)
foxy213.CDF (6.09 MB)
foxy71.CDF (5.56 MB)
foxy72.CDF (5.79 MB)
foxy73.CDF (6.09 MB)

Tillhörande dokumentation

Data_description.txt (2.13 KB)

Ladda ner alla filer

2022-134-1-1.zip (~977.79 MB)

Citering

Nordström, I. (2022) Analys av flyktiga organiska ämnen för tidig detektion av *Fusarium circinatum* (Version 1) [Dataset]. Sveriges lantbruksuniversitet. Tillgänglig via: <https://doi.org/10.5878/hc9w-7694>

Skapare/primärforskare

[Ida Nordström](#) - Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Forskningshuvudman

[Sveriges lantbruksuniversitet](#) - Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Diarienummer hos huvudman

SLU.ess.2022.IÄ-2

Beskrivning

Fusarium circinatum, en svampart som orsakar dödlig sjukdom på många tallarter, kan orsaka signifikanta ekonomiska och ekologiska förluster, särskilt om den skulle bli mer etablerad i Europa. Verktyg, som möjliggör tidig detektion och provtagning av många prover samtidigt, kan öka vår beredskap och initiera förebyggande åtgärder mot nya patogener. Den här studien syftade till att utveckla ett sådant verktyg baserat på analys av flyktiga organiska ämnen (VOCs) för att kunna detektera *F. circinatum* på olika tallarter. VOCs som utsöndrades från fyra olika *Fusarium*-arter (*Fusarium circinatum*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium bulbicola* och *Fusarium oxysporum* f.sp. *pini*) kultiverade på Elliott's media agar (in vitro), och tre tallarter (*Pinus radiata*, *Pinus sylvestris*, *Pinus pinea*) inokulerade med antingen i) *Fusarium circinatum* eller ii) steril lösning (in vivo). De fyra *Fusarium*-arterna kultiverades på identiskt media och analyserades för att jämföra deras respektive VOCs-profiler, medan tallplantorna analyserades med syfte att avgöra huruvida *Fusarium circinatum*-inokulerade plantors VOCs-profiler kunde urskiljas från de som inokulerats med steril lösning. VOCs-prover samlades med hjälp av statisk headspace-metod, där varje enskild svampkultur/planta innesluts i en relativt inert plastpåse (high-density poly-ethylene) ihop med en SPME fiber.

Divinylbenzene/carboxen/polydimethylsiloxane SPME fibrer med en nålstorlek på 24 ga, 2 cm lång och täckt med 30 µm (CAR/PDMS lager), 50 µm (DVB lager) (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) användes för denna studie. Omedelbart efter provsamlings så injicerades fibern manuellt genom en ultra-inert, splitless, straight, 2 mm liner (Agilent, Santa Clara, USA) på en 6890N GC (Agilent Technologies, Santa Clara, USA) med en 5973 MS (Agilent Technologies, Santa Clara, USA). Kolonnen var en HP-5ms ultra inert 60m GC kolonn, 0.25 mm, 0.25 µm, 7 inch cage (Agilent, Santa Clara, USA). Programvaran för GC-MS var MSD ChemStation version E.02.02.1431 (Agilent Technologies, Santa Clara, USA) med en initial ugnstemperatur på 50°C, sedan en ökning på 8°C/min till 100°C, därefter en ökning med 4°C/min till 160°C, en slutlig ökning på 16°C/min till 280°C där temperaturen hölls konstant i 2.5 min. GC-MS data exporterades till .cdf files och processerades (ADAP chromatogram builder, chromatogram deconvolution, multivariate curve resolution) och aligned (ADAP aligner) med MZMine 2 (v 2.53). Randomforest användes för att se vilka (om några) ämnen kunde användas för att särskilja *F. circinatum*-inokulerade tallplantor från friska (in vivo), eller särskilja de olika *Fusarium*-arterna (in vitro). Dessa ämnen identifierades sedan tentativt identifieras genom att matcha respektive MS data mot standarder som finns i MS-databaserna Nist20 and Wiley12.

Denna beskrivna pipeline kunde särskilja sjuka från friska tallplantor av arterna *Pinus radiata* och *Pinus sylvestris*. I *Pinus radiata* kunde detta göras redan innan plantan visade några symptom, vilket understryker möjligheten för detta verktyg att identifiera latent infekterade men ännu visuellt symptomfria tallplantor. *Pinus pinea*, som anses vara relativt resistent mot *F. circinatum*, förblev symptomfri och visade inga förändringar i VOCs-profil under analysperioden på 28 dagar. I en separat analys av in vitro-VOCs från fyra *Fusarium*-arter så kunde vi visa att även mycket nära besläktade

Fusarium-arter kan särskiljas baserat enbart på deras respektive VOCs-profiler. Resultaten underbygger ytterligare potentialen för volatilomics att användas för tidig upptäckt av sjukdomar och sjukdomsdiagnostik.

GC-MS-data samlades både in vitro (svamparter odlade på identisk media) och in vivo (tallplantor inokulerade med *Fusarium circinatum* alt. steril lösning). Via denna GC-MS-data kunde vi jämföra vilka volatila ämnen som utsöndrades från varje enskilt prov och på så vis avgöra om dessa "kemiska fingeravtryck" av volatila ämnen skiljde sig mellan olika svamparter, respektive mellan inokulerade och friska tallplantor. Varje enskild datafil beskriver således alla kemiska föreningar som kan detekteras med hjälp av våra instrument (se allmän beskrivning), deras masspektra, relativa mängd och deras respektive retentionstid. Någon sortering av dessa kemiska föreningar har inte gjorts, ej heller någon annan bearbetning av rådatan som publiceras.

Datasetet inkluderar GC-MS data i enlighet med Mass Spectrometry Development Kit (MSDK)-datamodellen i NetCDF-format. Filer kan läsas i programvaror som använder MSDK, exempelvis AMDIS eller MZMine. Se <https://msdk.github.io/> för fler möjligheter.

Det finns 5 eller 6 replikat för varje tidpunkt och tallart som ingick i in vivo-analyserna. För in vitro-analyserna finns 3 replikat per *Fusarium*-art/blank media och tidpunkt.

Alla in vivo-filer är namngivna enligt "#DAABB*" där:

= dagar sedan inokulering (7, 14 eller 28)

D = Days

AA = Tallart (Sy=*Pinus sylvestris*, Ra=*Pinus radiata*, Pi=*Pinus pinea*)

BB = Inokuleringsagent (Fc=*Fusarium circinatum*, Mo=Mock, dvs steril lösning)

* = Replikatnummer (1-6)

Exempel: 14DPiFc4.CDF = Mätning gjord 14 dagar efter inokulering, *Pinus pinea* inokulerad med *F. circinatum*, replikat nummer 4.

Alla in vitro-filer är namngivna enligt AAAA#* utom media blank som heter emabl#* där:

AAAA = *Fusarium*art (fcir=*Fusarium circinatum*, fgra=*Fusarium graminearum*, foxy=*Fusarium oxysporum* f.sp. *pini*, fbul=*Fusarium bulbicola*)

= dagar sedan inokulering (7, 14 eller 21)

* = replikatnummer (1-3)

Exempel: fcir72.CDF = *Fusarium circinatum*, mätning gjord 7 dagar sedan inokulering, replikat nummer 2

Data innefattar personuppgifter

Nej

Språk

[Engelska](#)

Dataformat / datastruktur

[Numeriska](#)

Arter och taxon

[Fusarium graminearum schwabe](#)

[Fusarium bulbicola nirenberg & o'donnell](#)

[Pinus radiata d. don](#)

[Pinus sylvestris l.](#)

[Fusarium circinatum nirenberg & o'donnell](#)

[Fusarium oxysporum schltdl.](#)

[Pinus pinea l.](#)

[Fusarium](#)

[Pinus](#)

Geografisk utbredning

Geografisk beskrivning: Ej relevant då studien aldrig involverade fast planterade plantor, och inga fältprover insamlats.

Ansvarig institution/enhet

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Finansiering 1

- Finansiär: Carl Tryggers Stiftelse för Vetenskaplig Forskning
- Diarienummer hos finansiär: 18:67

Finansiering 2

- Finansiär: Craafordska stiftelsen
- Diarienummer hos finansiär: 20200631

Finansiering 3

- Finansiär: Erasmus+ Staff mobility grant

Finansiering 4

- Finansiär: Anna-Britta & Vadim Söderströms resestipendium

Finansiering 5

- Finansiär: NordGen Forest SNS scholarships

Finansiering 6

- Finansiär: Formas
- Diarienummer hos finansiär: 2018-00966

Finansiering 7

- Finansiär: Kungliga skogs- och lantbruksakademien

Finansiering 8

- Finansiär: Stiftelsen fonden för skogsvetenskaplig forskning

Forskningsområde

[Teknik](#) (Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011)

[Kemi](#) (Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011)

[Mikrobiologi](#) (Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011)

[Skogsvetenskap](#) (Standard för svensk indelning av forskningsämnen 2011)

Nyckelord

[Gaskromatografi](#), [Plant health care](#), [Forest health](#), [Växtsjukdomar](#), [Biosäkerhet](#), [Växtkontroll](#), [Mass spectrometry](#), [Solid phases](#), [Vocs](#), [Spme](#), [Växthälsa](#), [Volatila organiska ämnen](#), [Patogener](#), [Tallens hartskräfta](#), [Biosäkerhet](#), [Sjukdomsdetektion](#)

Tillgänglighetsnivå

Åtkomst till data via SND

Data är fritt tillgängliga

Användning av data

[Att tänka på vid användning av data som delas via SND](#)

Versioner

Version 1. 2022-12-15

Kontakt för frågor om data

Ida Nordström

ida.nordstrom@slu.se

Ladda ner metadata

[DataCite](#)

[DDI 2.5](#)

[DDI 3.3](#)

[DCAT-AP-SE 2.0](#)

[JSON-LD](#)

[PDF](#)

[Citation \(CSL\)](#)

[Filöversikt \(CSV\)](#)

Publicerad: 2022-12-15