



Kmetijski inštitut Slovenije

FITOFTORNE BOLEZNI GOZDNIH DREVES

11. seminar in delavnica iz Varstva gozdov

Ljubljana, 1. 6. 2021

dr. Janja Zajc in mag. Metka Žerjav

Plesnivke: fitoftore

Phytophthora: phyto-phthora v stari grščini
pomeni rastlina - uničenje

Kraljestvo:

Chromista/Stramenopila

Deblo: Oomycota

Red: Peronosporales

Družina: Phythiaceae

Rod: Phytophthora

Več kot 100 vrst, večina rastlinskih patogenov.

Fitoftore: velik negativen vpliv na okolje in gospodarstvo

- **Prenos: z okuženimi rastlinami, z vodo, z zemljo, z vetrom, z orodjem in obutvijo**
- **Težko ali nemogoče obvladovati**, zato je pomembno, da pravočasno zaznamo njihovo navzočnost.
- Ključen je **nadzor s pregledovanjem in vzorčenjem**, ki potrdi ali ovrže prisotnost določene vrste.

✓ **Pozornost na manj očitnih znakih bolezni:**

Zaradi propadanje koreninskega sistema: slaba rast, manjši listi, rumenenje, venenje listov, osutost krošenj, sušenje vej, epikormski poganjki,...

✓ **Pravilno vzorčenje in analiza:**

✓ Pravilno vzorčenje potencialno okuženih dreves

Drevesa: pri odmiranju skorje z izcedkom režemo, dokler ni razvidna meja nekroze. Koščke floema in ksilema direktno polagamo na gojišče ali večji kos 10 x 10 cm damo v zaprto posodo/vrečko.

Poganjki: lociramo stik med bolezenskim in zdravim tkivom in odrežemo približno 7,5 cm nad in pod to mejo.

Listi: 4–6 listov z bolezenskimi znaki



Vzorec položimo v zaprto plastično vrečko, preprečimo izsušitev in shranimo na 4-10 °C do analize.

✓ Vzorčenje potencialno okuženih dreves

Zemlja:

Sprva odstranimo 5 do 10 cm zgornje organske plasti zemlje. Vzorčimo najmanj **500 g ali 200 mL zemlje** in rastlinskih ostankov (do globine 20 cm)

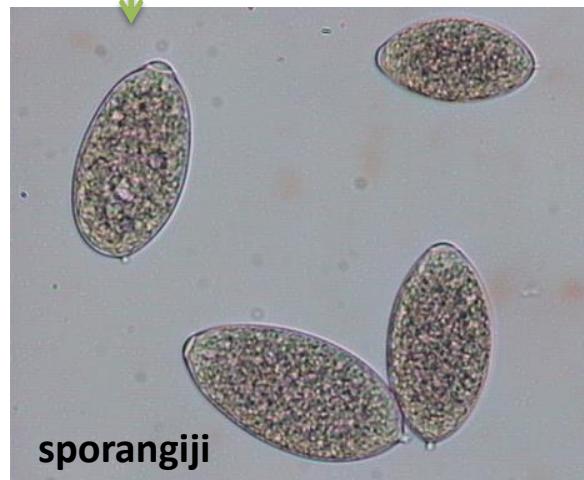
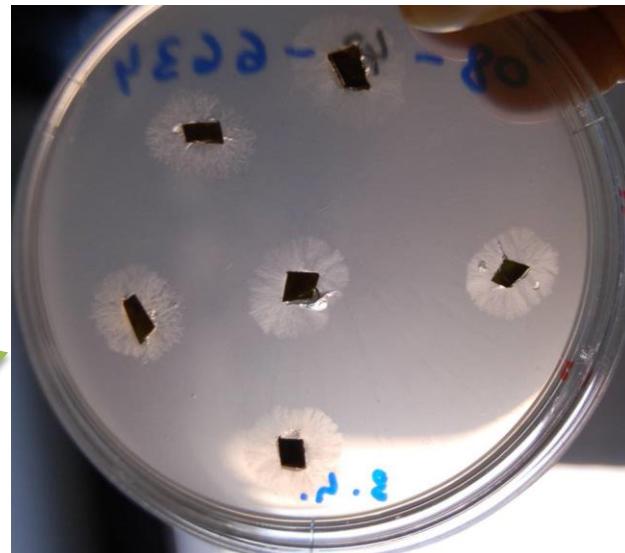
Voda:

V sterilno plastično embalažo ali steklenico zajamemo **najmanj 1 L vode** vključno s sedimentom in plavajočimi rastlinskimi ostanki.

Vzorce shranimo na 4 - 10 °C. V laboratorij naj vzorec prispe največ en dan po vzorčenju.

Fitoftore: detekcija in identifikacija

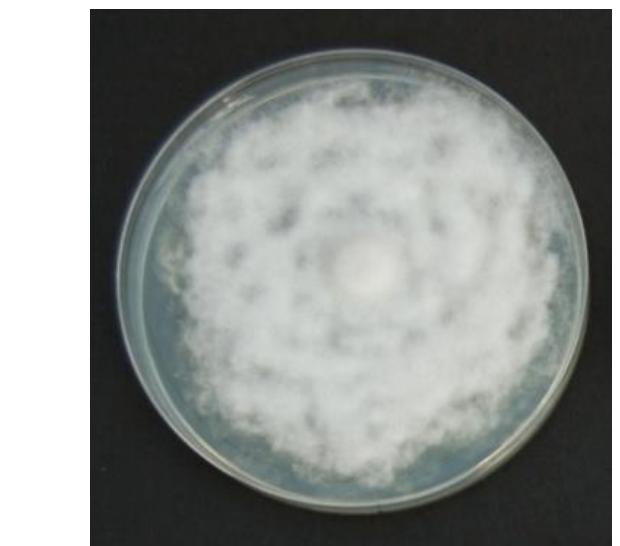
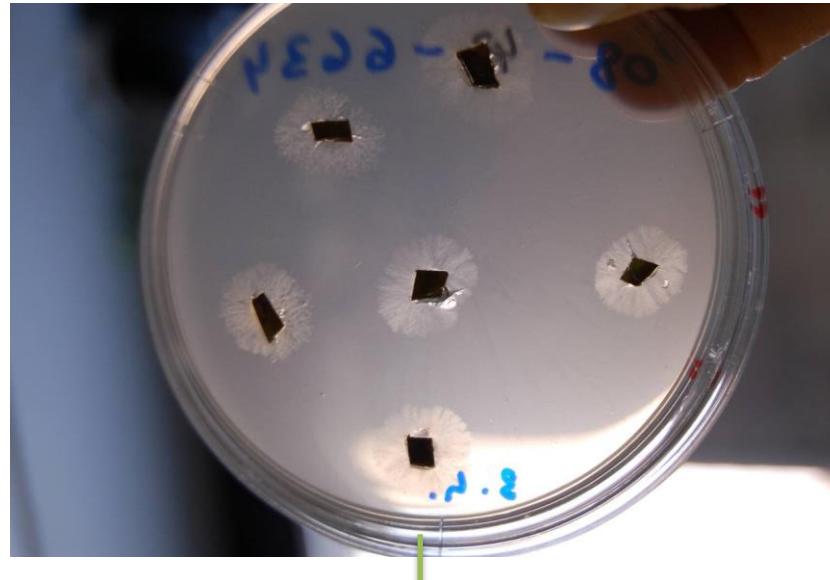
- ✓ Direktna izolacija iz okužene rastline



Vir fotografij: arhiv KIS

Fitoftore: detekcija in identifikacija

- ✓ Izolacija iz prsti
in vode s
pomočjo vab;

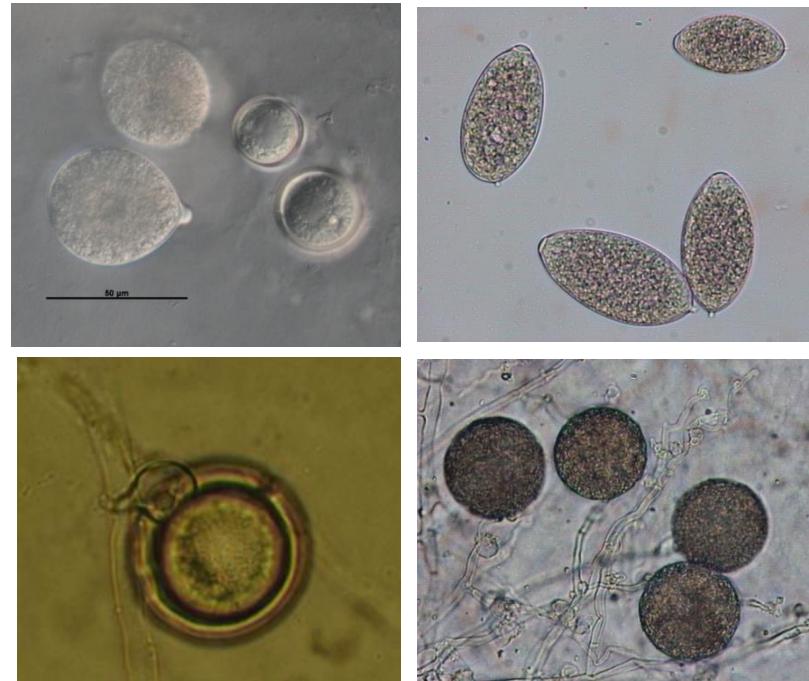
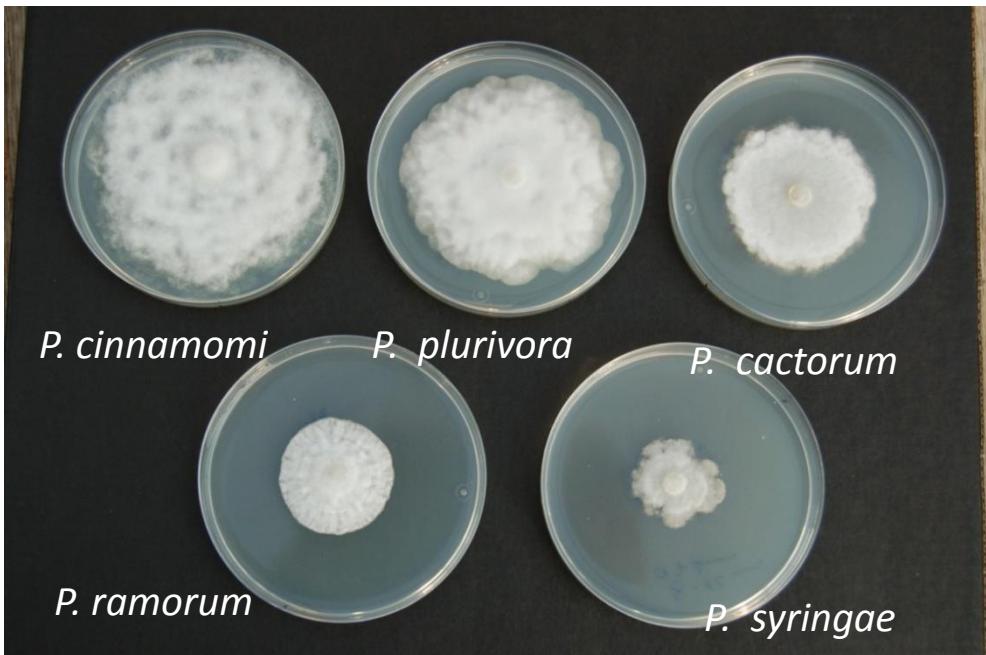


Vir fotografij: arhiv KIS

Fitoftore: detekcija in identifikacija

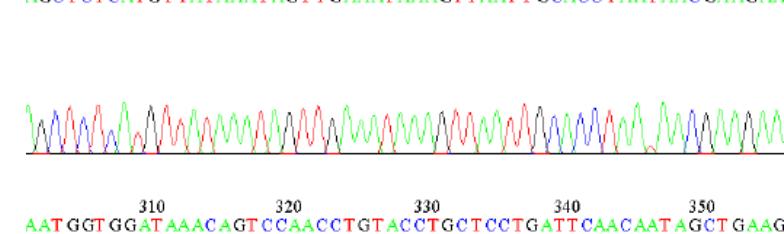
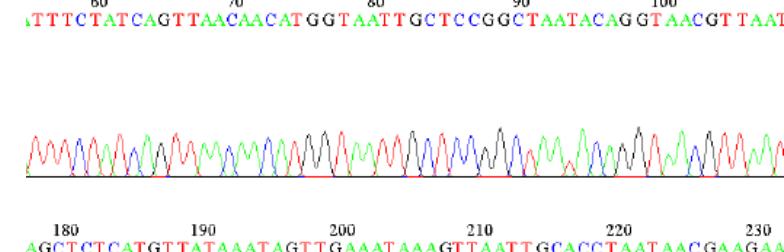
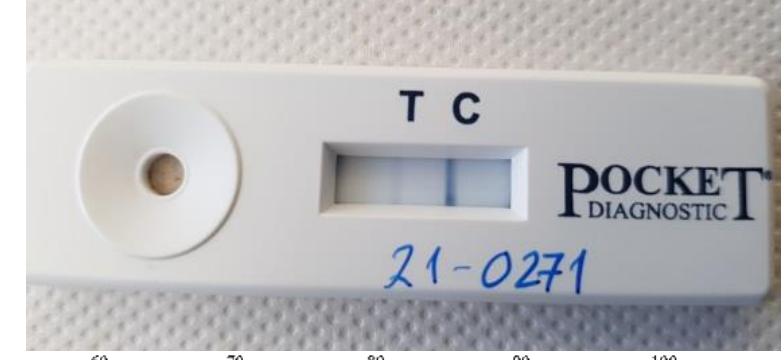
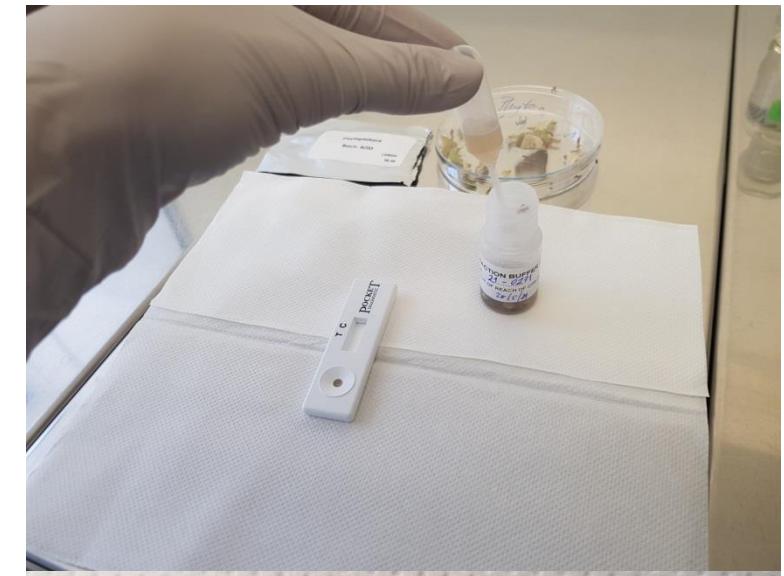
✓ Identifikacija na osnovi morfološke analize

- Tip kolonije, hitrost rasti
- Značilnosti sporangijev (papila, brez papile, delna papila, razrast trosonoscev)
- Sposobnost tvorbe oospor (oblika, velikost, položaj anteridija)
- Sposobnost tvorbe klamidospor (velikost, oblika, položaj na hifah)



Fitoftore: detekcija in identifikacija

- ✓ **Molekularna identifikacija**
 - Hitri test Phytophthora Pocket Diagnostic®
 - Barkodiranje
 - ✓ ITS,
 - ✓ beta-tubulin (β -TUB),
 - ✓ citokrom oksidaza 1 (COX1)
 - Identifikacija z vrstno specifičnimi začetnimi oligonukleotidi (npr. za *P. ramorum*)
 - Specifična detekcija s qPCR



Fitoftore gozdnih dreves

V gozdarstvu so pomembne predvsem vrste:

- *P. ramorum*,
 - *P. plurivora*,
 - *P. cambivora*,
 - *P. cinnamomi*
 - *P. alni*
 - *P. cactorum*, *P. cryptogea*, *P. gonapodyoides*,
P. megasperma, *P. nicotinae*, *P. pseudosyringae*,
P. syringae in druge
- 
- Propadanje hrastov, bukev, macesnov*
- Črnilovka pravega kostanja*
- Jelševa fitoftora*

Fitoftorna sušica vejic (*Phytophthora ramorum*)

Širok krog gostiteljev iz več kot 50 botaničnih rodov

- Okužuje lesnate rastline
- V Sloveniji razširjeni naravni gostitelji: bukev, navadni kostanj, beli javor, veliki jesen, navadni macesen, borovnica, brogovite in jesenska resa ter nekatere druge vrste



Bolezen se odraža v sklopu bolezenskih znamenj:

- odmiranje poganjkov in vej,
- pegavost listov,
- odpadanje listov ali iglic,
- smoljenje pri iglavcih,
- razjede debel z izcedkom ali brez,
- sušenje dreves.



Fitoftorna sušica vejic: *Phytophthora ramorum*

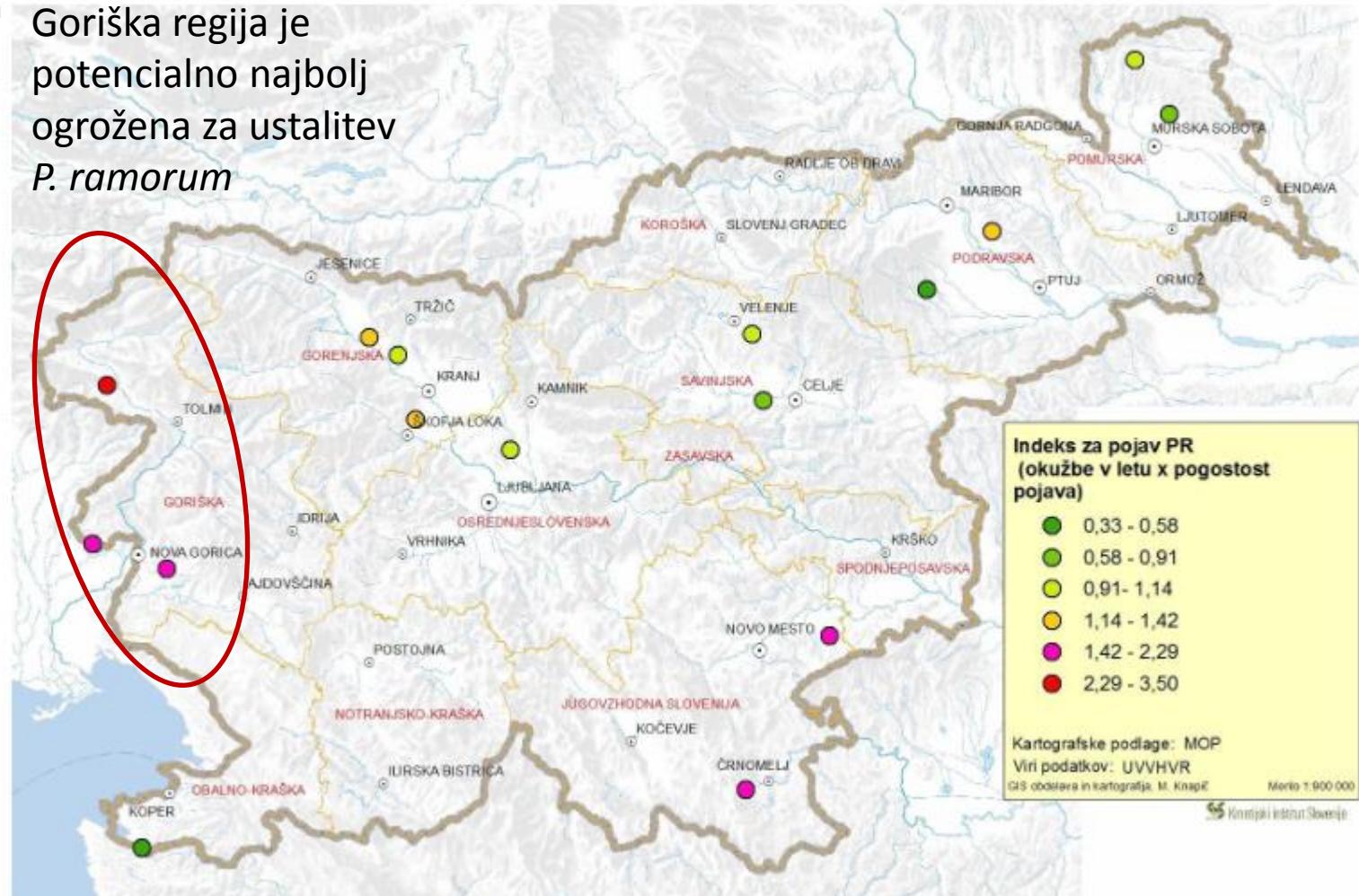
- **18 let nadzora nad fitoftorno sušico vejic v Sloveniji**
 - prodajna mesta, skladišča okrasnih rastlin, drevesnice, parki, vrtovi, javne zasadjene površine, gozd
- Izvajalci: Fitosanitarna inšpekcija, ZGS, GIS, KIS
- Ugotovljena pogosto na prodajnih mestih, nekajkrat v parkih in enkrat v zasebnem vrtu: ugotovljen izvor, izvedeni ustrezni ukrepi
- **V gozdovih je ni, zgolj eno okuženo drevo *Quercus rubra* v drevesnici, več primerov okužbe okrasnih Viburnum vrst**



Fitoftorna sušica vejic: *Phytophthora ramorum*

- analiza in modeliranje podatkov 16 AM postaj pokazalo
- realna nevarnost za ustalitev *P. ramorum* v Sloveniji

Goriška regija je potencialno najbolj ogrožena za ustalitev *P. ramorum*



Indeks PR (povprečno število okužb letno v proučevanem obdobju)

Fitoftore gozdnih dreves pri nas

Od leta 2003 do 2020: **4841 pregledov** za *P. ramorum* in druge vrste fitoftor v gozdovih (pregledi fitosanitarne sečnje in PP za ŠO)

Predmet pregleda so bile:

- največkrat bukve,
- v manjši meri hrasti, gorski javor, kostanj, breza, navadna borovnica

Pri tem je bilo iz gozda **analiziranih 122 vzorcev**:

- vzorci skorje bukev in
- tla pod simptomatičnimi drevesi

Fitoftore gozdnih dreves pri nas

- Najbolj pogosto izolirana iz dreves z razjedami in izcedki:
P. plurivora in *P. cambivora*, redkeje *P. gonapodyoides*
- Iz tal pod drevesi izolirane:
P. gonapodyoides in *P. plurivora*, (*P. pseudosyringae*)
- *P. cinnamomi* na tisah v okrasnem vrtu na Štajerskem, ki je povzročila sušenje dreves nekaj let po sajenju



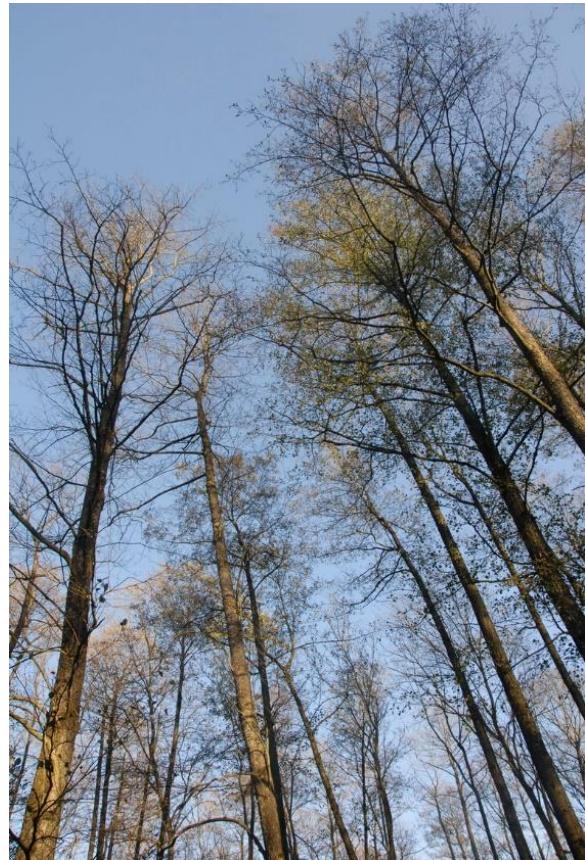
Phytophthora alni: jelševa fitoftora



- V Prekmurju l. 2015
- Sestoj črne jelše v Črnem Logu podvržen dolgotrajnim poplavam
- Simptomi: odmiranje, sušenje, izcejanje iz skorje
- Na 6 vzorcih skorje potrjena:

P. alni subsp. multiformis

Vir: GIS, Lab. za varstvo gozdov: B. Piškur, N. Ogris, D. Jurc



- Povrsta ***P. alni subsp. uniformis*** razširjena lokalno (Gorenjska, Posavje)

Vir: KIS, OVR, Lab. za mikologijo: A. Munda, M. Žerjav

Phytophthora alni: propadanje jelše

- Leta 1990 v ZK, v močvirnati delih celo več kot 50% propad jelš
- Ugotovljen vzrok in izvor: *Phytophthora alni*, naselitev patogena z okuženimi sadikami Evropskih drevesnic

Velja za eno **najpomembnejših bolezni** naravnih ekosistemov, ki se je pojavila v Evropi konec 20. in v začetku 21. stoletja.



Fitoftore: naraščajoč problem!

- **Globalizacija**

- “nedolžen” ŠO je v novem okolju lahko usoden za nove gostitelje (npr. *P. ramorum*, *P. cinnamomi*)

- **Podnebne spremembe**

- z višanjem temperature se širi območje za nekatere *Phytophthora* vrste (npr. *P. cinnamomi*)

- **Masovno razmnoževanje rastlin različnih vrst**

- idealno okolje za nastajanje hibridov (npr. *P. alni*)

Zahvala



Kmetijski inštitut Slovenije

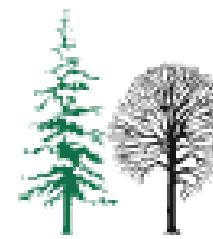
Sodelavci OVR oddelka, skupina za mikologijo

Mag. Metka Žerjav

Dr. Hans-Josef Schroers

Dr. Janja Zajc

Aleksandra Podboj Ronta



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Laboratorij za varstvo gozdov

Dr. Nikica Ogris

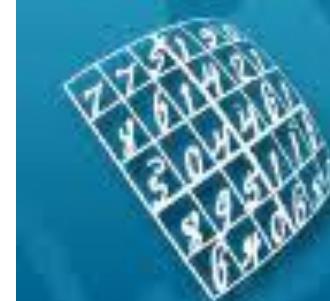
Dr. Barbara Piškur

Prof. Dr. Dušan Jurc



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO**

Uprava Republike Slovenije za varno hrano,
veterinarstvo in varstvo rastlin



Javna agencija
za raziskovalno dejavnost
Republike Slovenije