

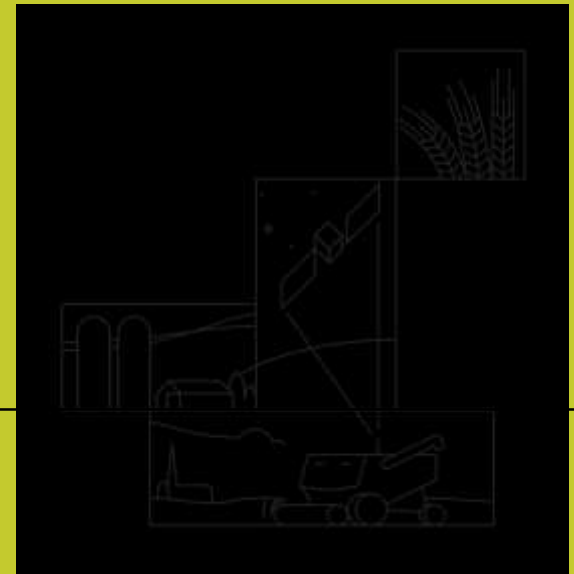
# Teraviljapatogeenide fungitsiiditundlikkus Eestis

Riinu Kiiker

Corteva Agriscience seminar, 21.03.2024

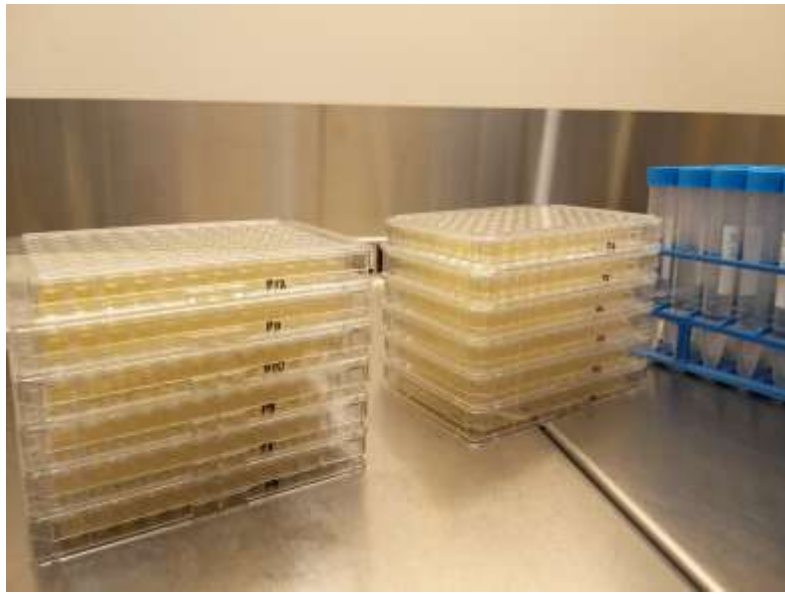
Vanemteadur

Taimekaitse osakond









Fungitsiiditundlikkuse määramine mikrotiiterplaadimeetodil fungitsiidide puhaste toimeainetega

Mutatsioonid märklaudvalkudes

**CYP51**

**CYT B**

**SDH-B**

**SDH-C**

**SDH-D**

### Asoolid (FRAC 3)

- tebukonasool, protiokonasool, mefentriflukonasool

### Strobiluriinid (FRAC 11)

- püraklostrobiin, asoksüstrobiin

### SDHid (FRAC 7)

- fluksapüroksaad, biksafeen

### \*Pikolinamiid (FRAC 21)

- Fenpikoksamiid (Inatreq)

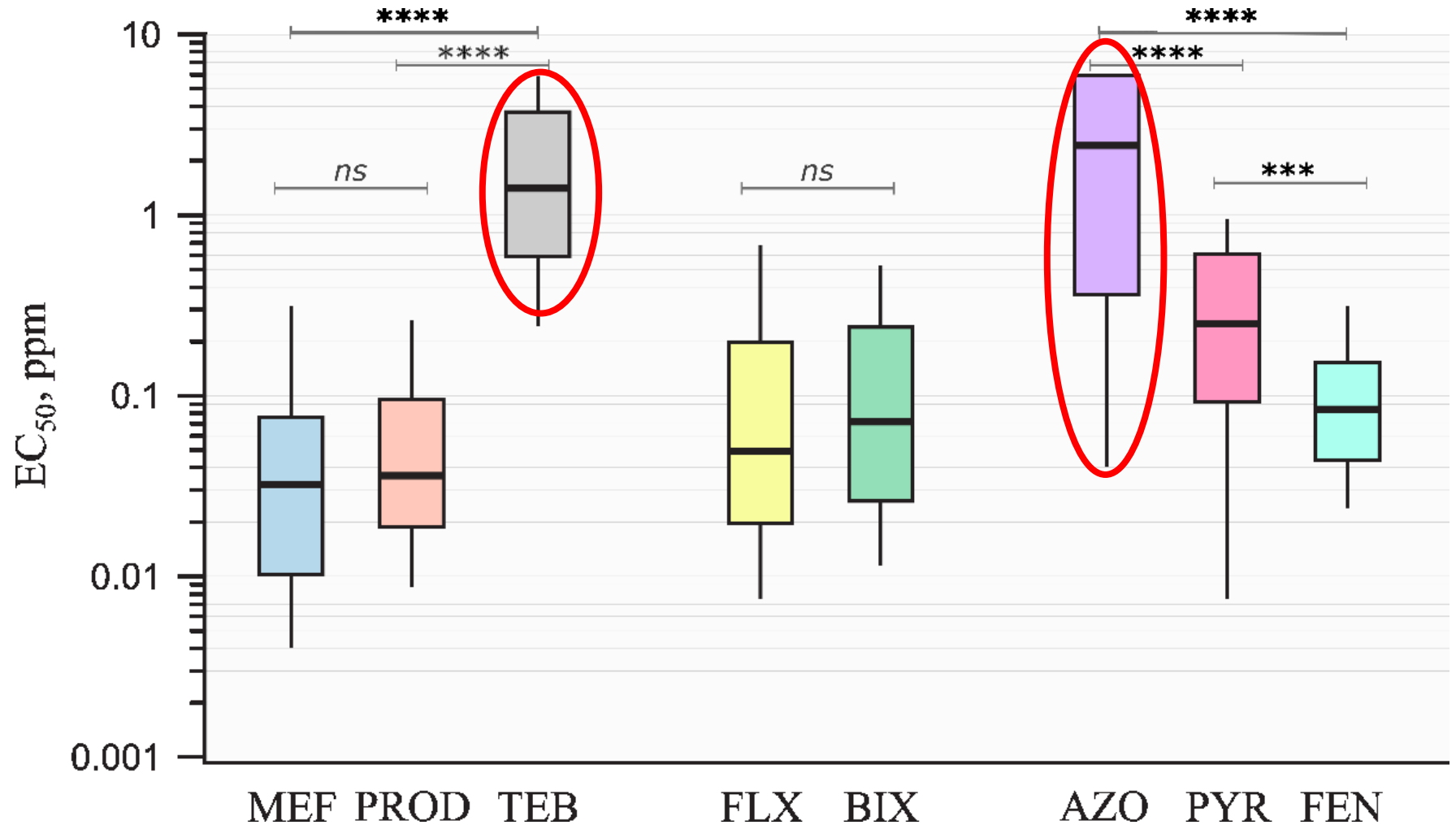
# Kõrreliste helelaiksus *Zymoseptoria tritici* 2023. a Eestis

Asoolid:  
mefentriflukonasool (MEF), protiokonasool-desthio (PROD) ja tebukonasool (TEB)

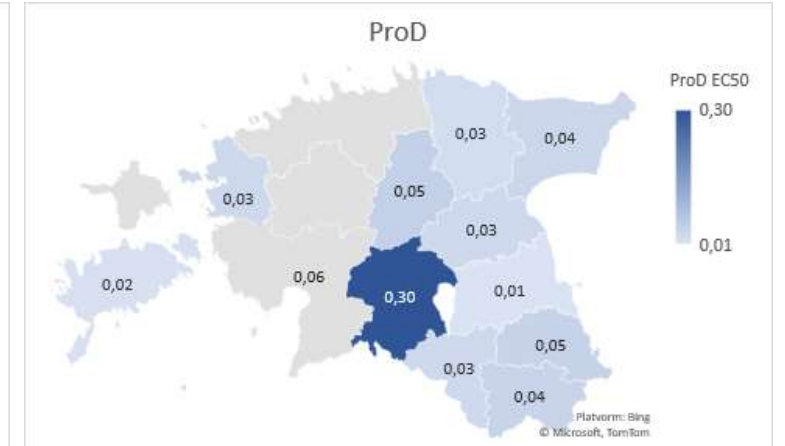
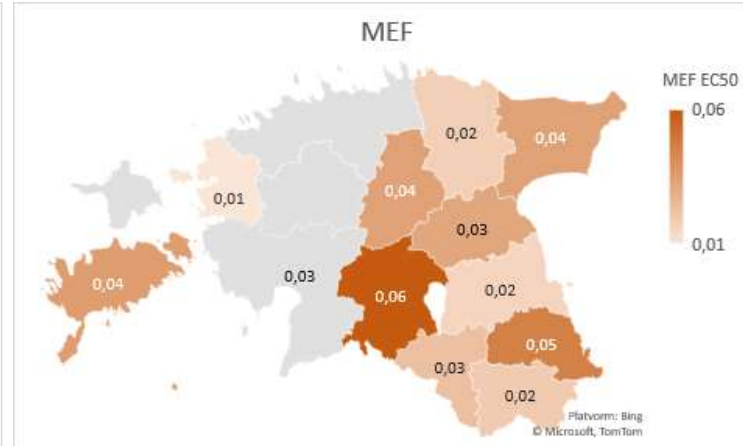
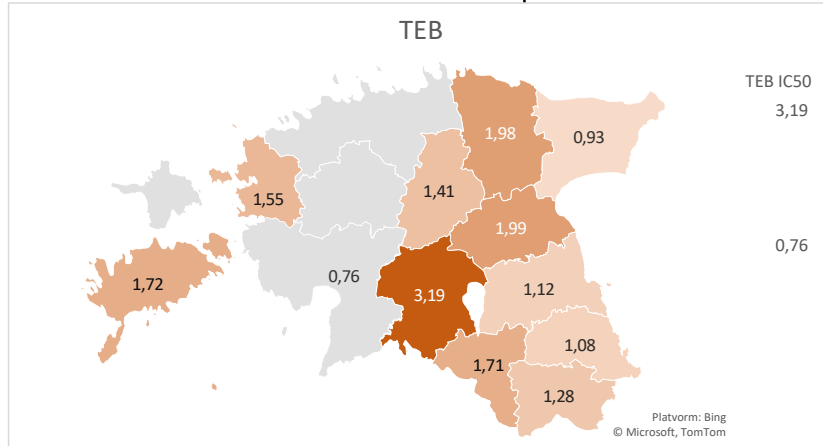
SDHid:  
fluksapüroksaad (FLX) ja biksafeen (BIX)

Strobiluriinid:  
asoksüstrobiin (AZO) ja püraklostrobiin (PYR)

\*Pikolinamiid:  
fenpikoksamiid (FEN)

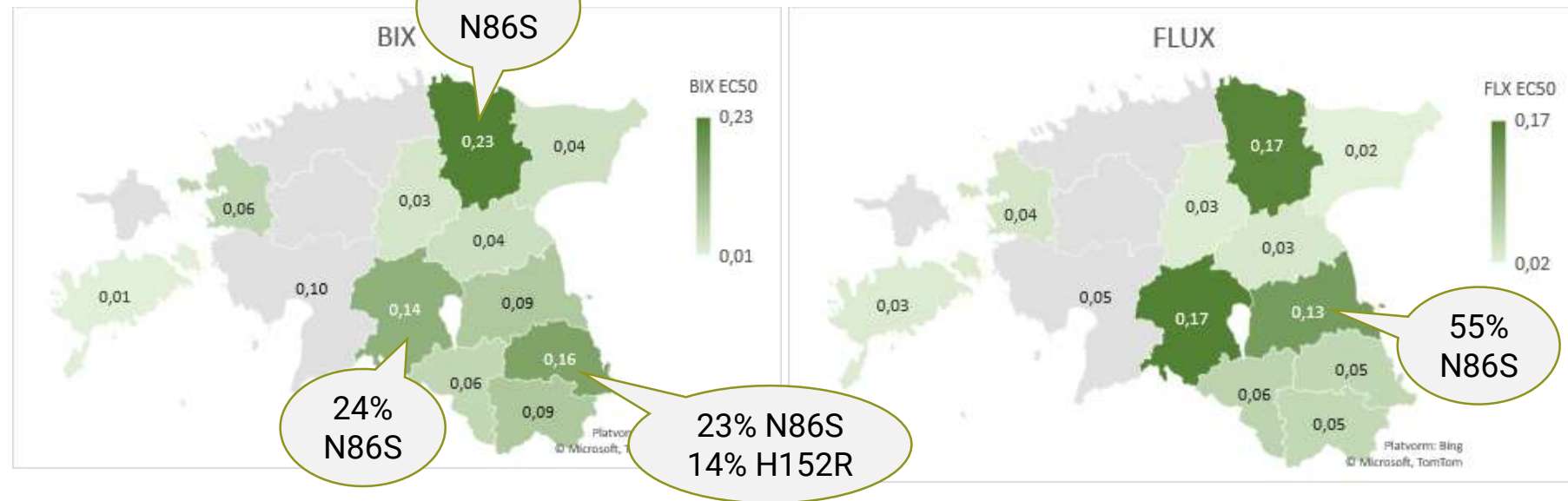
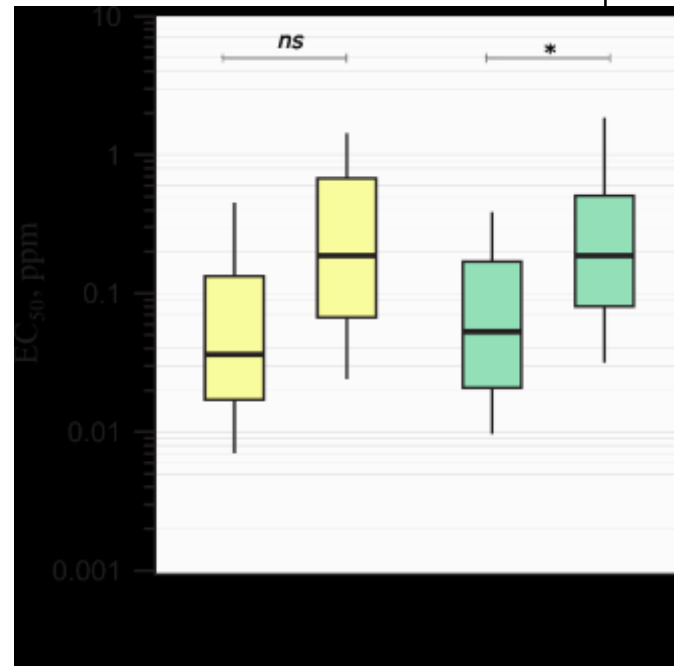


## Kõrreliste helelaiksus *Zymoseptoria tritici* 2023. a Eestis



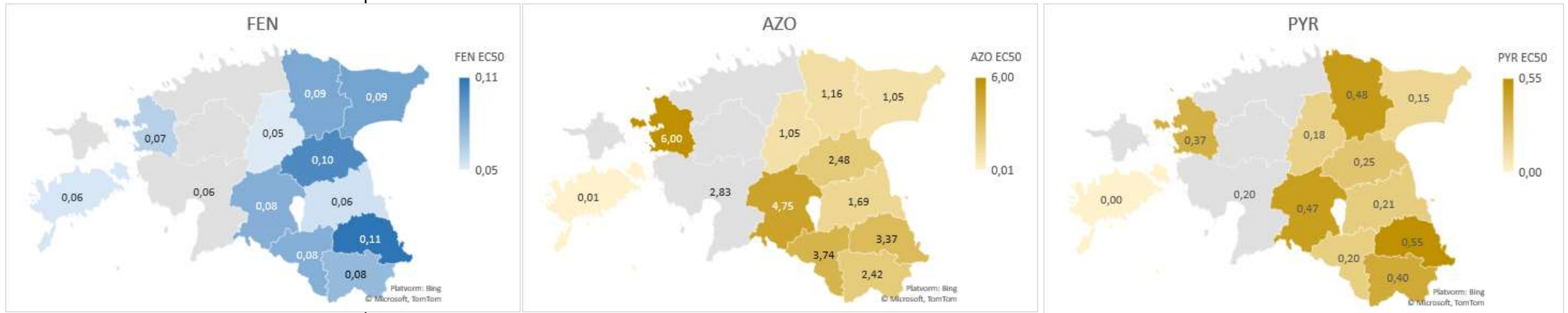
- Tundlikkus asoolide (tebukonasool, mefentriflukonasool, protiokonasooldestio) suhtes maakonniti.
- Korrelatsioon tebukonasooli ja mefentriflukonasooli tundlikkuse vahel ( $r=0.647$ ;  $p<0.001$ )

## Kõrreliste helelaiksus *Zymoseptoria tritici* 2023. a Eestis

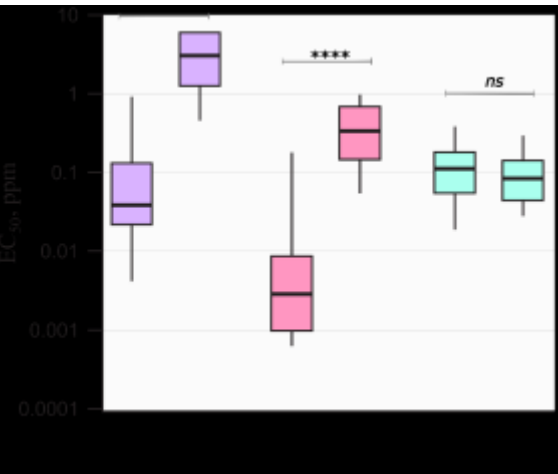


- Tundlikkus SDH-ide (fluksapüroksaad ja biksafeen) suhtes maakonniti.
- Vähenenud tundlikkusega piirkondades esineb rohkem muteerunud märklaudvalguga (SDH) patogeeni
- Korrelatsioon fluksapüroksaad ja biksafeen tundlikkuse vahel ( $r=0.746$ ;  $p<0.001$ )

## Kõrreliste helelaiksus *Zymoseptoria tritici* 2023. a Eestis



- Tundlikkus strobiluriinide (asoksüstrobiin ja püraklostrobiin) ja fenipikoksamiidi suhtes maakonniti.
- Patogeeni märklaudvalgus (CytB) on mutatsiooni G143A esinemissagedus 81%.
- G143A mõjutab strobiluriinide tundlikkust, aga mitte fenipikoksamiidi tundlikkust.



# Ramulaaria

*Ramularia collo-cygni* 2023. a Eestis

Asoolid:

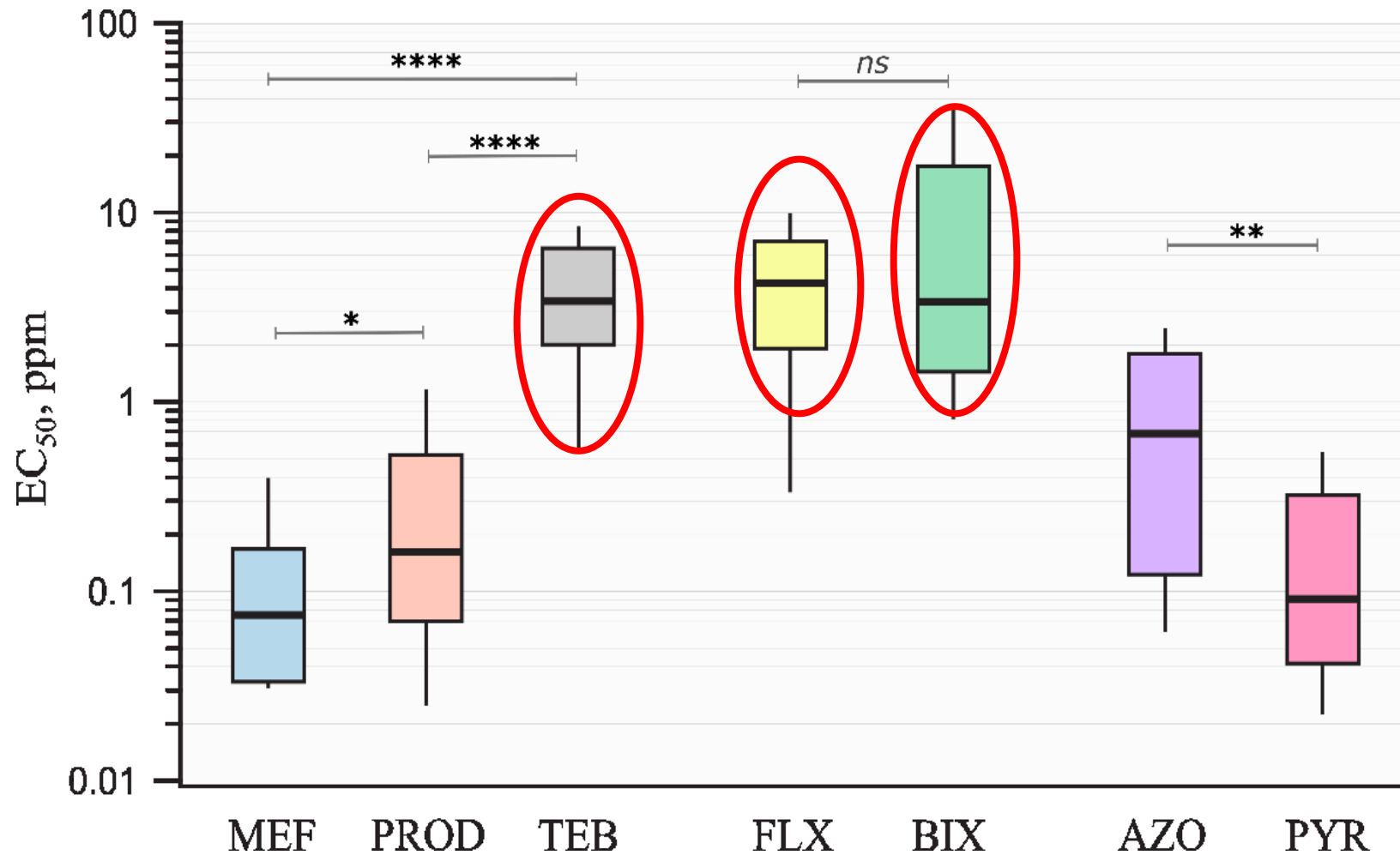
mefentriflukonasool (MEF), protikonasooldesthio (PROD) ja tebukonasool (TEB)

SDHId:

fluksapüroksaad (FLX) ja biksafeen (BIX)

Strobiluriinid:

asoksüstrobiin (AZO) ja püraklostrobiin (PYR)



## Ramulaaria

### *Ramularia collo-cygni* 2023. a Eestis

#### Asoolid:

mefentriflukonasool  
(MEF), protiokonasool-  
desthio (PROD) ja  
tebukonasool (TEB)

#### SDHId:

fluksapüroksaad (FLX) ja  
biksafeen (BIX)

#### Strobiluriinid:

asoksüstrobiin (AZO) ja  
püraklostrobiin (PYR)

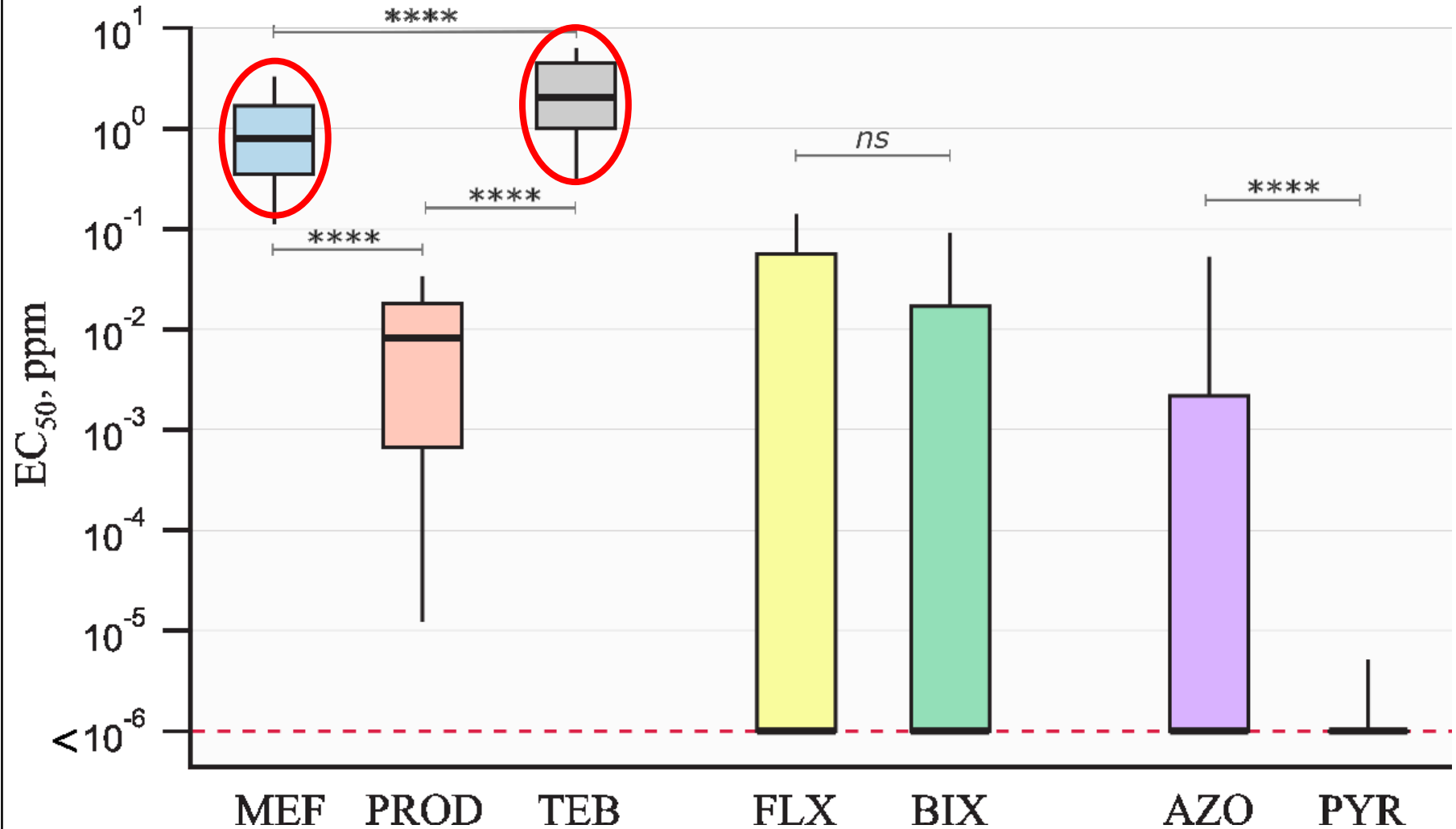
- Asoolide märklaudvalgus (CYP51A) on kinnistunud mutatsioonid, mis vähendavad patogeeni tundlikkust tebukonasooli suhtes.
- SDHId tundlikkus on oluliselt vähenenud, aga selle mehhanism ei ole veel selge.
- Strobiluriinide tundlikkust mõjutab see, et märklaudvalk (CytB) on kogu populatsioonis muteerunud.

Võrklaiksus  
*Pyrenophora teres f. teres* 2023. a Eestis

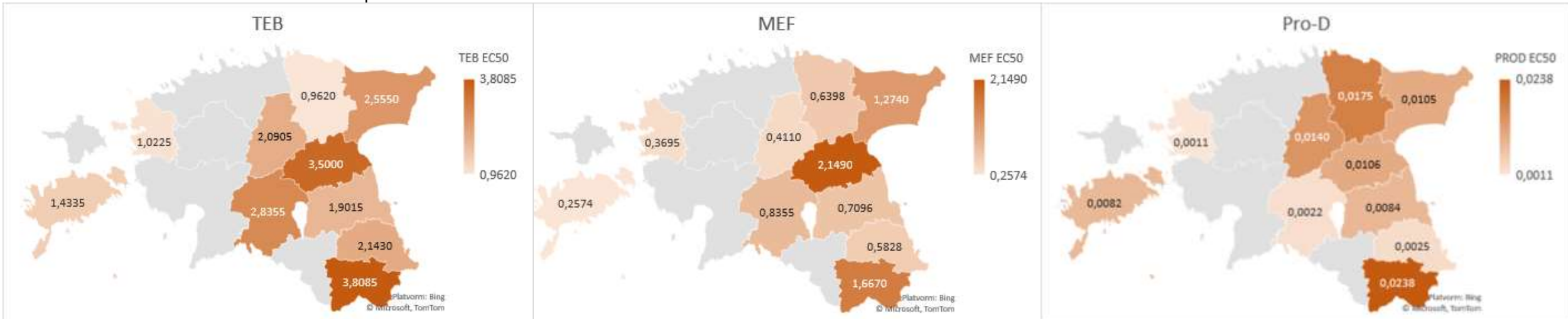
Asoolid:  
mefentriflukonasool (MEF), protiokonasooldesthio (PROD) ja tebukonasool (TEB)

SDHId:  
fluksapüroksaad (FLX) ja biksafeen (BIX)

Strobiluriinid:  
asoksüstrobiin (AZO) ja püraklostrobiin (PYR)



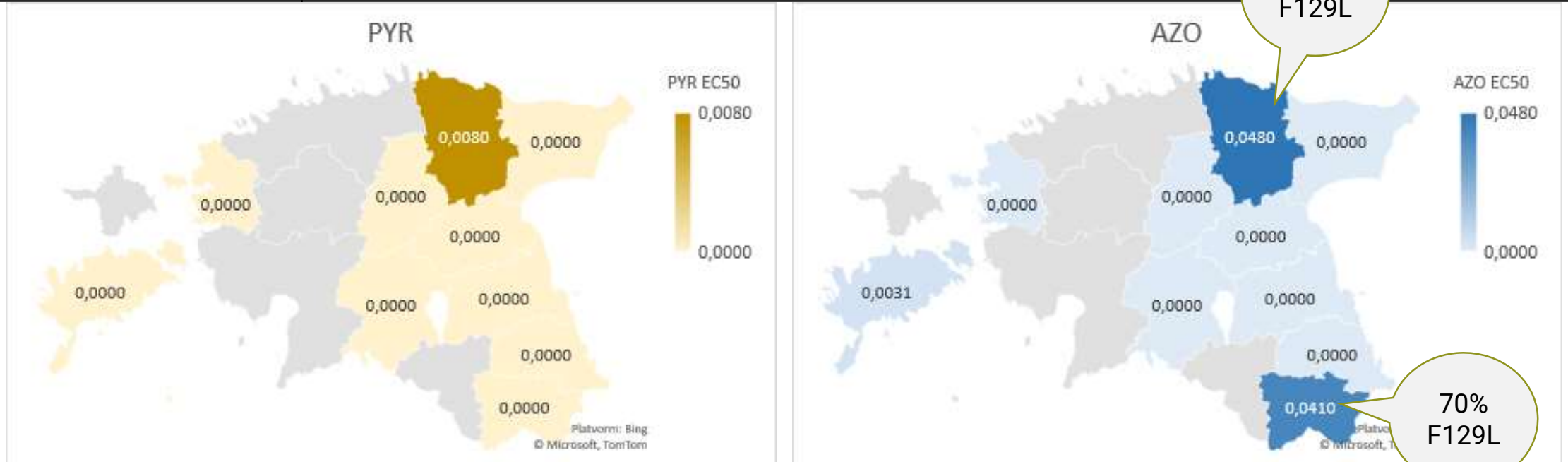
# Võrklaiksus *Pyrenophora teres* f. *teres* 2023. a Eestis



- Tundlikkus asoolide (tebukonasool, mefentriflukonasool, protiokonasool-destio) suhtes maakonniti.
- Asoolide märklaudvalgus (CYP51A) on kinnistunud mutatsioonid, mis vähendavad patogeeni tundlikkust.

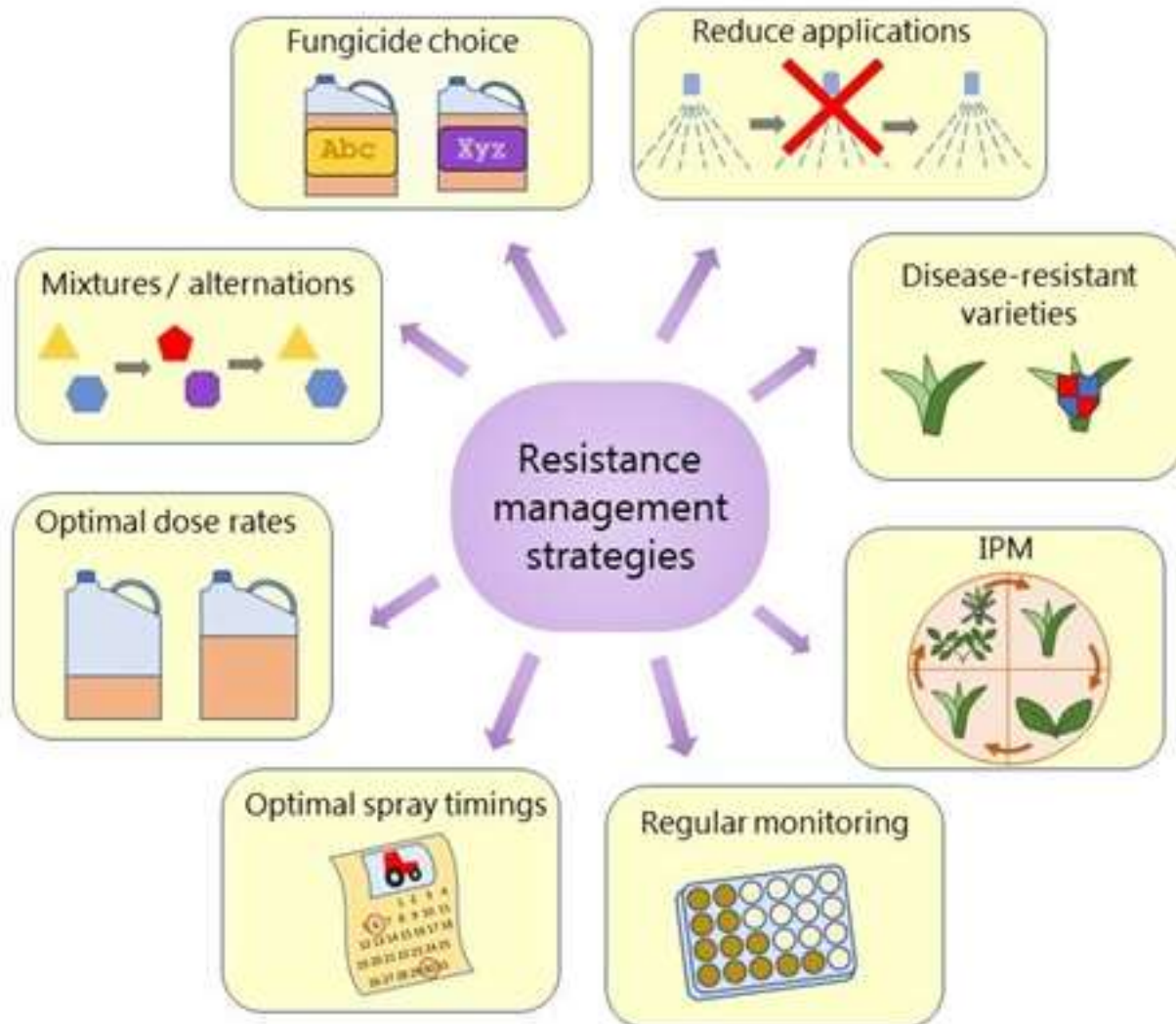


## Võrklaiksus *Pyrenophora teres* f. *teres* 2023. a Eestis



- Tundlikkus strobiluriinide (püraklostrobiin ja asoksüstrobiin) suhtes maakonniti.
- Vähenenud tundlikkusega piirkondades esineb rohkem muteerunud märklaudvalguga (CytB) patogeeni

## Kuidas pidurdada fungitsiidiresistentsuse teket?



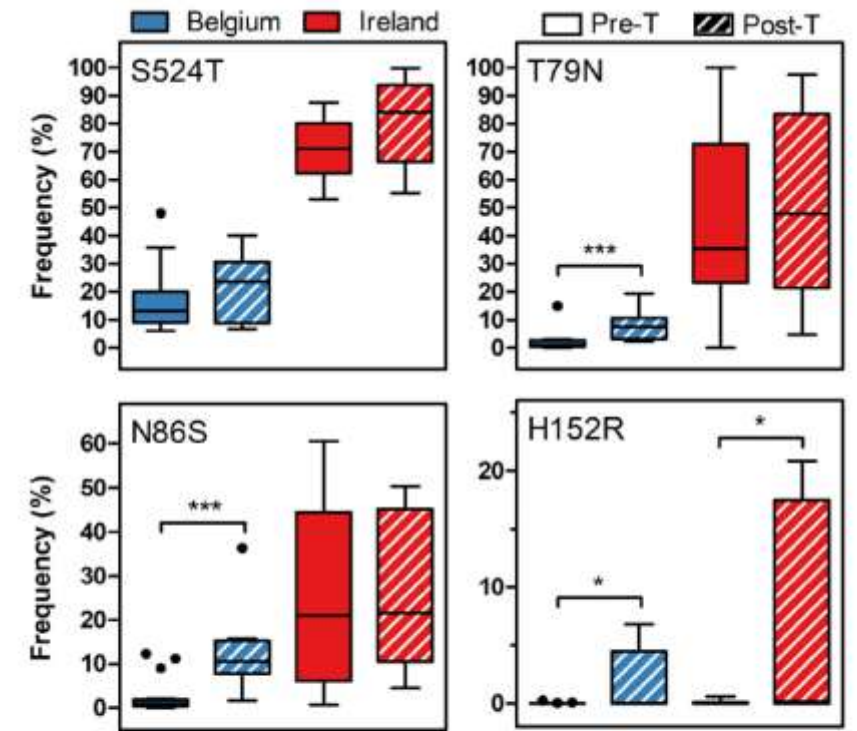
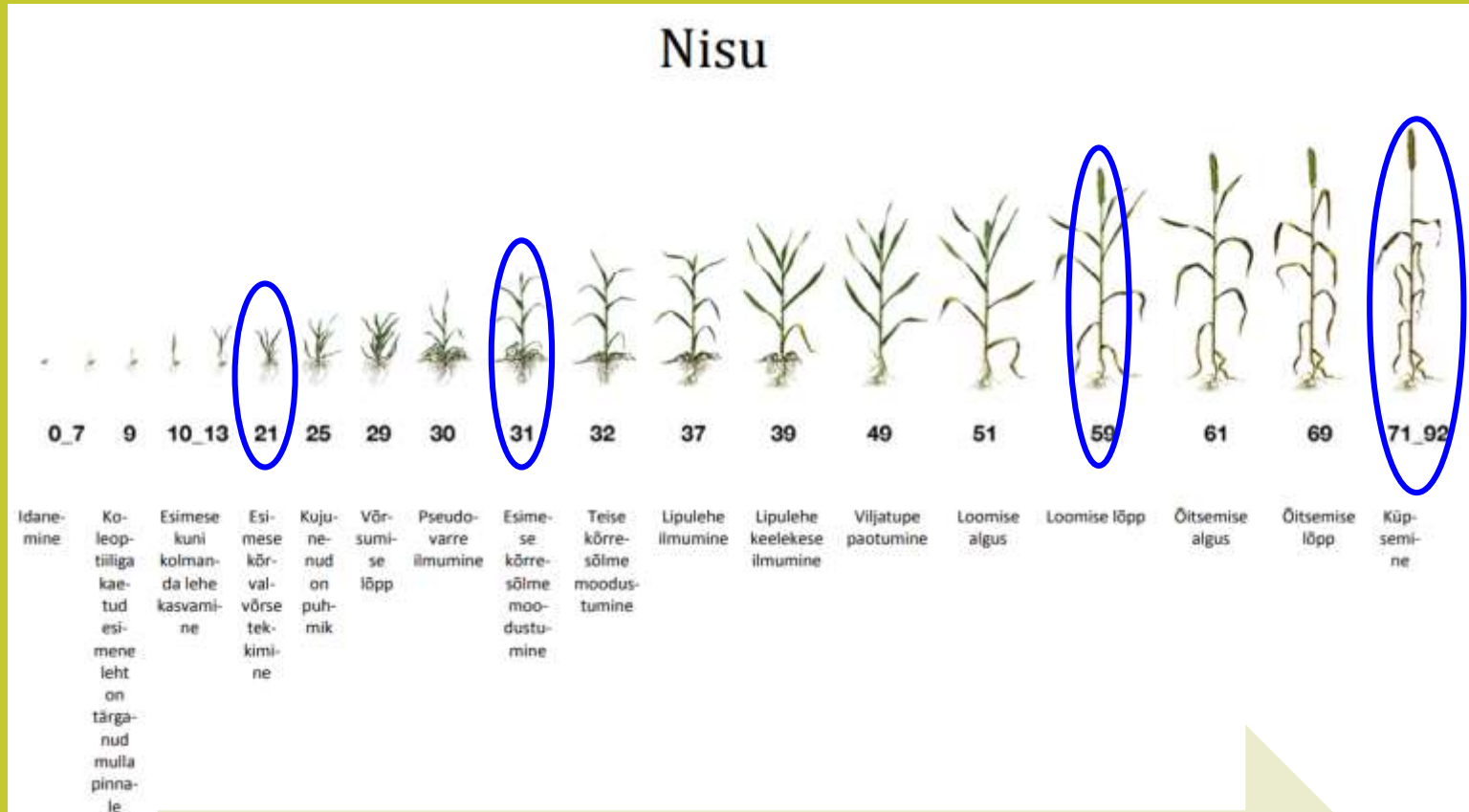
- Vaheldada erinevaid toimeainerühmi.
- Eelistada mitme toimainerühma segusid soolopreparaatidele.
- Kui on teada resistentsuse levikust patogeeni populatsioonis, mingite toimeainete suhtes, siis vähendada nende toimeainete kasutamist.
- Patogeeni populatsioonide järjepidev monitooring.

## Kuidas vähendada patogeenide levikut? Pille Sooväli selgitused



- Nisul helelaiksuse ja odral võrklaiksuse puhul on esmaseks nakkusallikaks eelnenud kultuuri kõrretüü ja taimejäänused. Seega pindmise harimisega on haigustekitajad juba põllul, kui taliviljad kasvu alustavad.
- Viljavaheldus ja kündmine, et piirata patogeenide levikut.
- Seemnete puhtimine ja fungitsiidiga lehestiku pritsimine vähendavad infektsiooni.
- Ennetav tõrje fungitsiididega peatab varjatud nakkuse ja kaitseb uusi lehti.
- Haiguskindlamate sortide kasvatamine. Ramulaaria haiguskindlaid sorte ei ole, kuid mõned reageerivad haigusele vähem.
- Praktikas vajavad kõik sordid kaitset piirkondades, kus haigused regulaarselt esinevad.
- Kõrreliste umbrohtude tõrje.

# Milline on fungitsiidiresistentsete patogeenide kohastumine ja areng selektiivse surve all?



taimekude

seente  
puhaskultuurid

DNA

qPCR

Hellin, P., et al. (2021), Spatio-temporal distribution of DMI and SDHI fungicide resistance of *Zymoseptoria tritici* throughout Europe based on frequencies of key target-site alterations. *Pest Manag Sci*, 77: 5576-5588. <https://doi.org/10.1002/ps.6601>

# Tänuõnad



- **Töökad põllumajandustootjad**
- **Tiiu Annuk ja Meelis Värnik**
- **METKI usin pestitsiidiresistentsuse tööühm**
  - Andres Mäe, Regina Pütsepp, Andresen, Kersti Lilleväli, Silvia
- **Rahastajad:**
  - REM (projektid 10.1-2/177 ja 1)
  - HTM (projekt "Sordiaretus" no 2020.4.01.16-0037)
  - ETAG (stardigrant PSG827)

Kontakt: Riinu Kiiker

[riinu.kiiker@metk.agri.ee](mailto:riinu.kiiker@metk.agri.ee)

Andres Mäe

[andres.mae@metk.agri.ee](mailto:andres.mae@metk.agri.ee)

