

# Elizitor-induzierte Resistenz zum Schutz der Gerste vor Fusarium-Ähreninfektionen



Dr. Felix Hoheneder

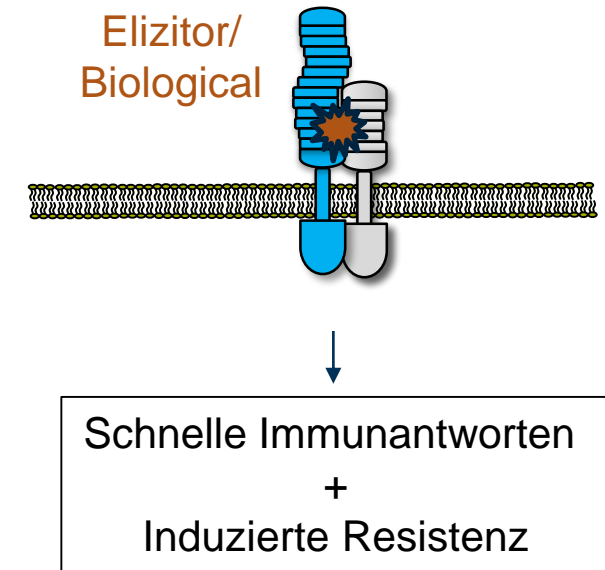
Lehrstuhl für Phytopathologie  
School of Life Sciences  
Technische Universität München  
Kontakt: [felix.hoheneder@tum.de](mailto:felix.hoheneder@tum.de)

# Ährenfusariosen / Fusarium Head Blight (FHB) in Gerste

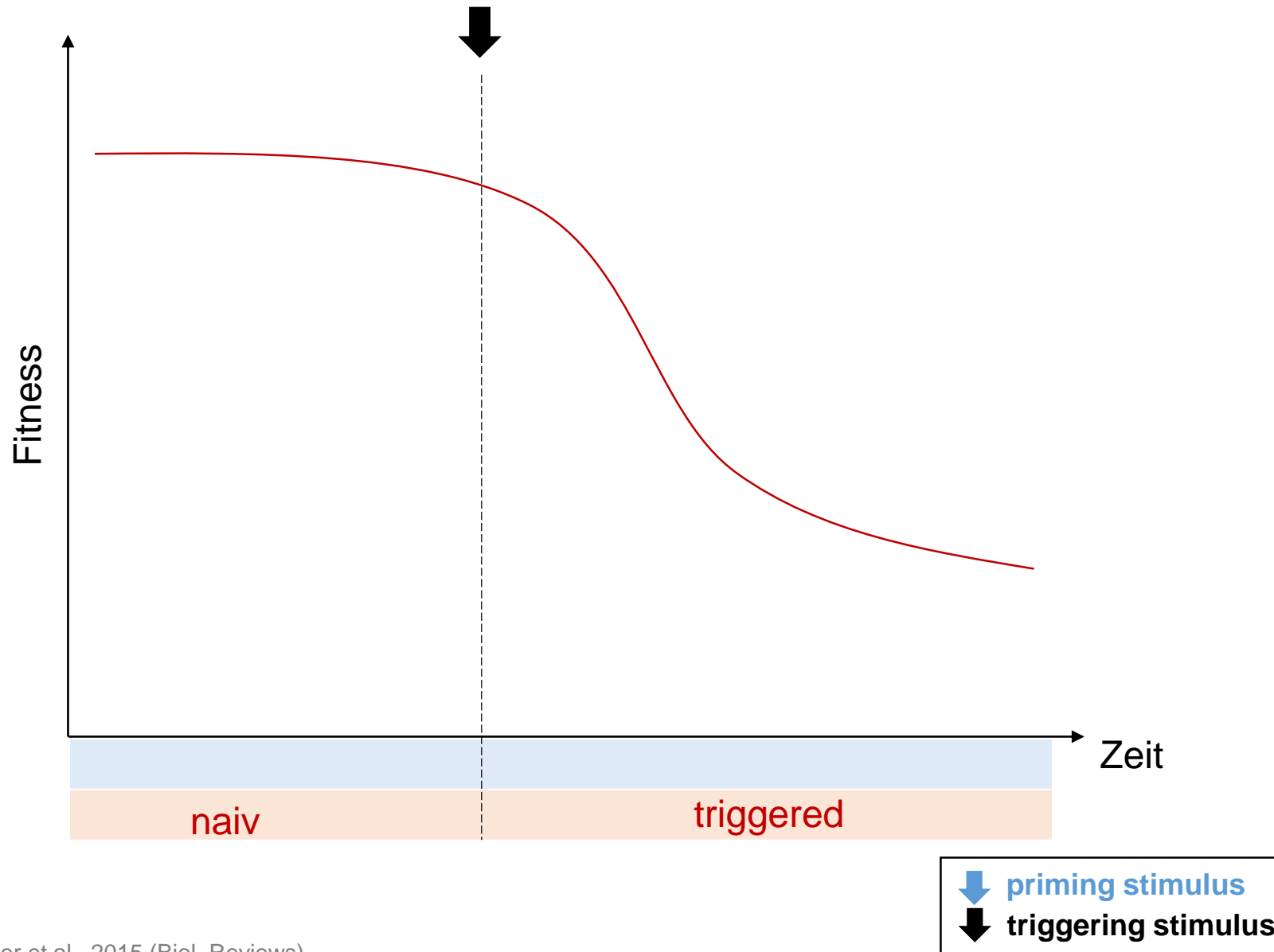
- hemi-biotropher *Fusarium* Spezies-Komplex
- unspezifische Symptomatik
- Mykotoxin-Produzenten
- Infektion stark von der Witterung abhängig
- komplexe, unvollständige, quantitative Resistenz



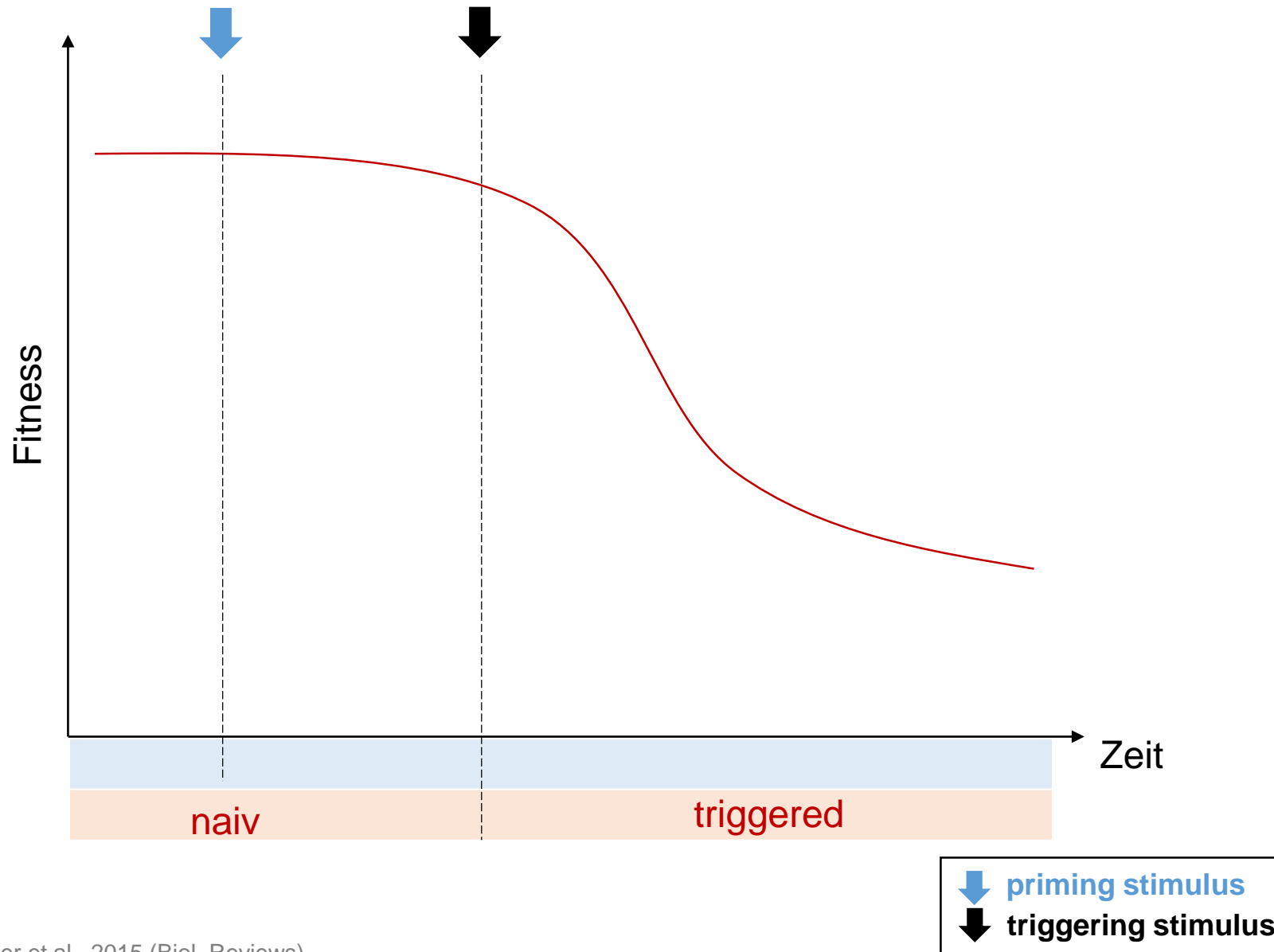
- **Elizitoren** (Zellwandfragmente, Extrakte, synthetische oder natürliche Chemikalien; biotische und abiotische Stimuli)
- Elizitoren sprechen die **Pattern-Triggered Immunity (PTI)** an und führen zu Abwehrreaktionen
- Induktion von **lokaler bis systemischer Resistenz** gegenüber nachfolgenden Stress-Stimuli



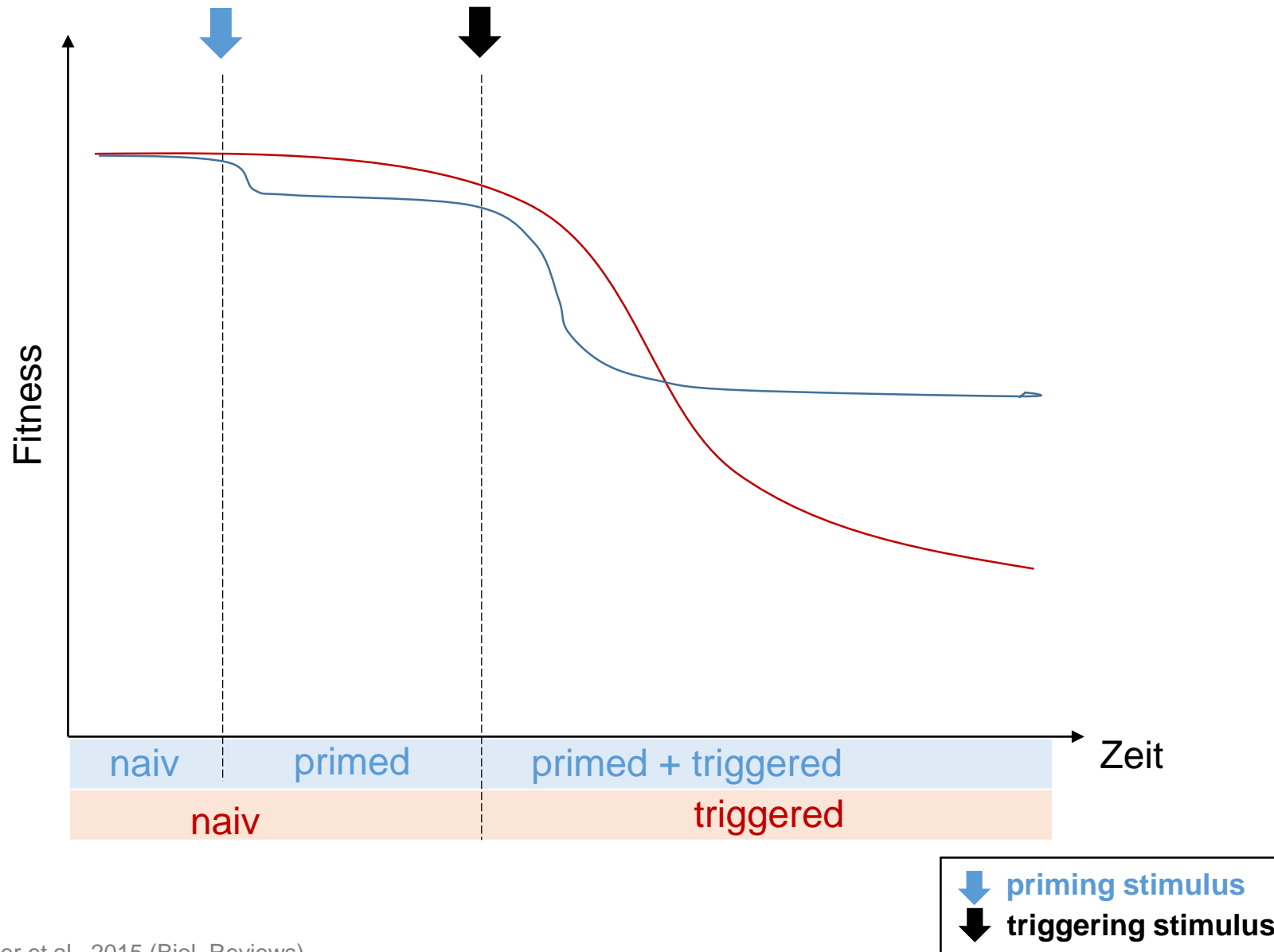
# Ein primärer Stimuli bereitet Pflanzen auf Stress vor



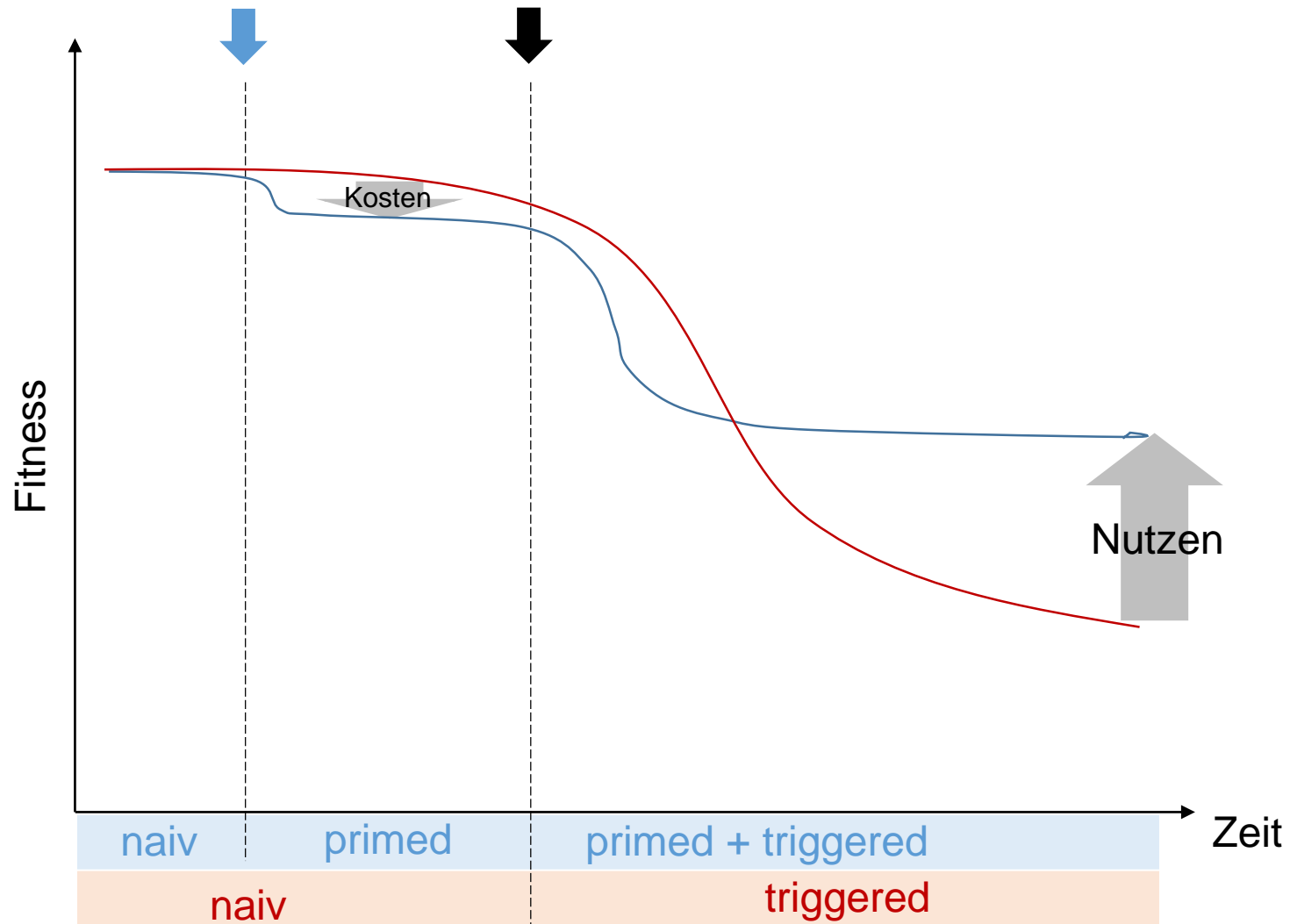
# Ein primärer Stimuli bereitet Pflanzen auf Stress vor



# Ein primärer Stimuli bereitet Pflanzen auf Stress vor



# Ein primärer Stimuli bereitet Pflanzen auf Stress vor



Die Stressantwort ist

*schneller*  
*früher*  
*stärker/schwächer*  
*sensitiver*

auf folgende Stimuli

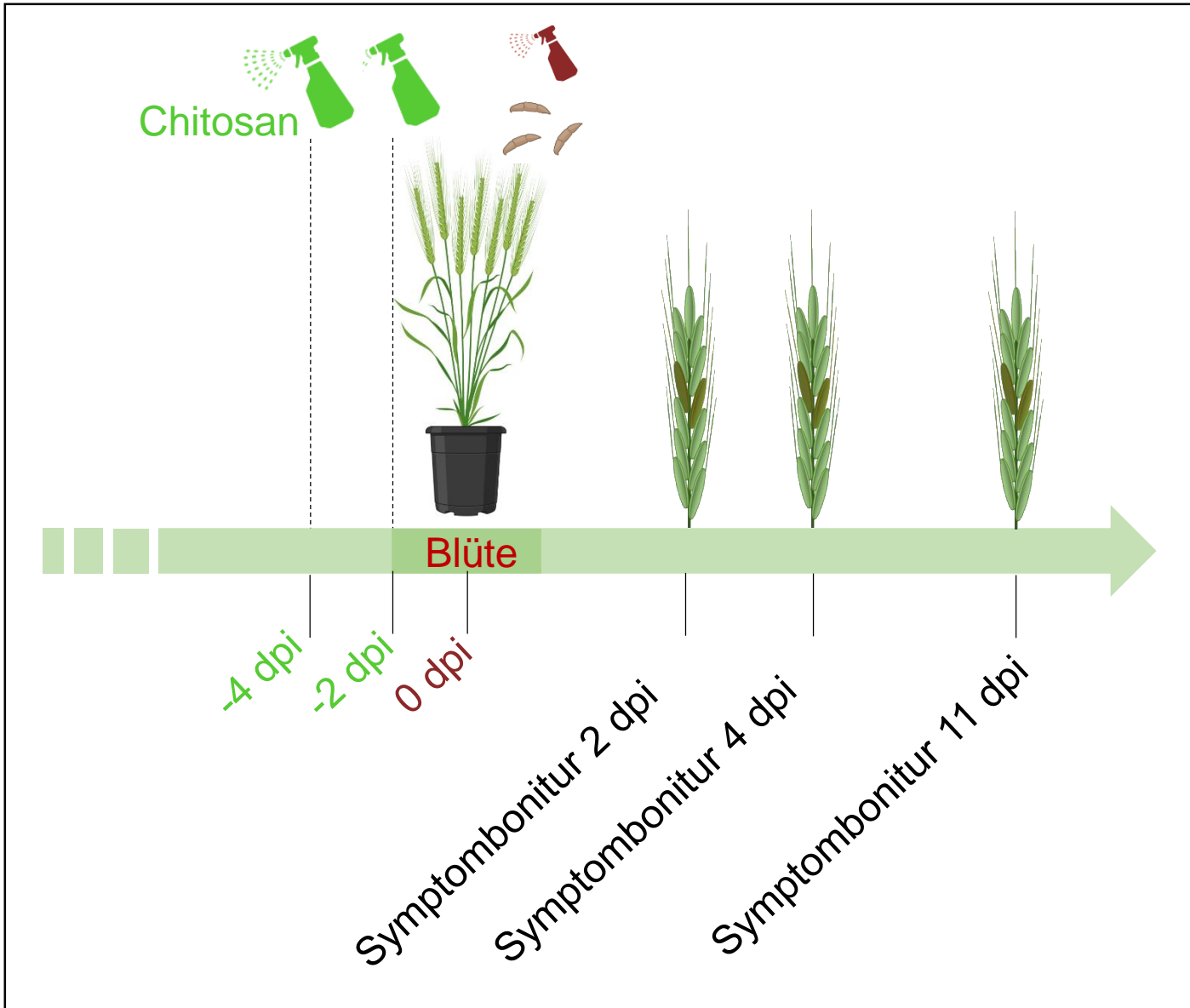
↓ priming stimulus  
↓ triggering stimulus

*Können (biologische) Elizitoren die Resistenz der Gerste gegenüber Ährenfusariosen induzieren?*



# Die Gerste antwortet auf verschiedene Elizitoren

# Optimierung von Chitosan-Applikationen gegen FHB

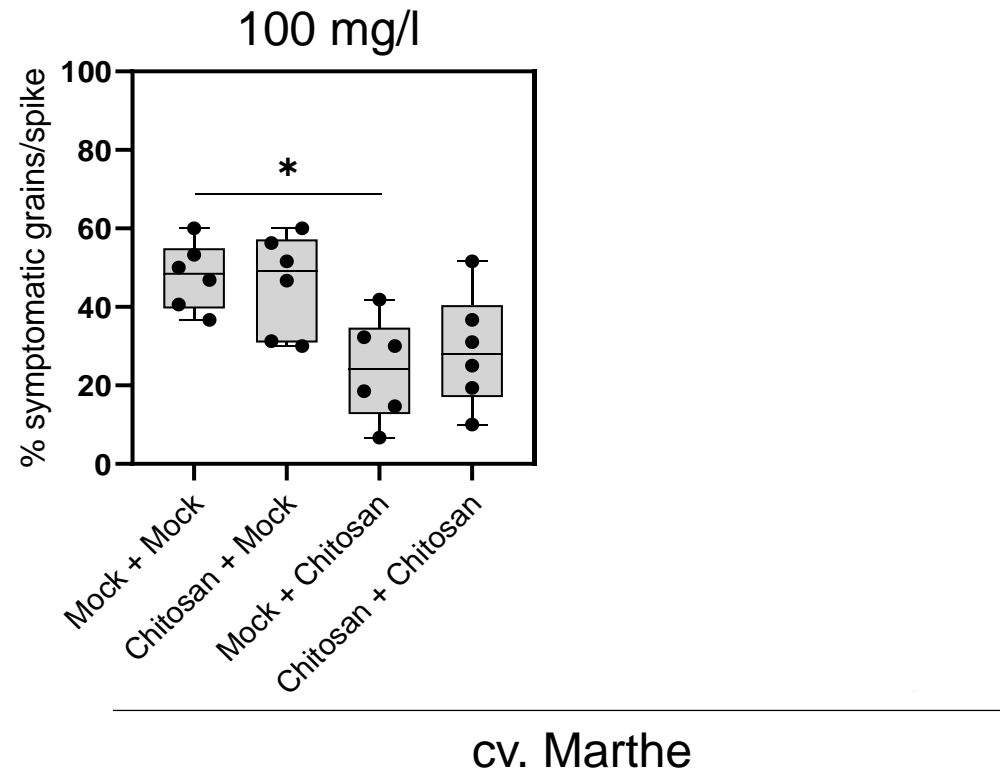


-4 dpi	-2 dpi	Behandlung
Mock	Mock	Kontrolle
Chitosan	Mock	frühe Behandlung
Mock	Chitosan	späte Behandlung
Chitosan	Chitosan	Doppel- behandlung

- 100 mg/l vs. 500 mg/l Chitosan
- *F. culmorum* Sprühinfektion
- 4 Genotypen

# Optimierung von Chitosan-Applikationen gegen FHB

Symptombonitur, 2 dpi

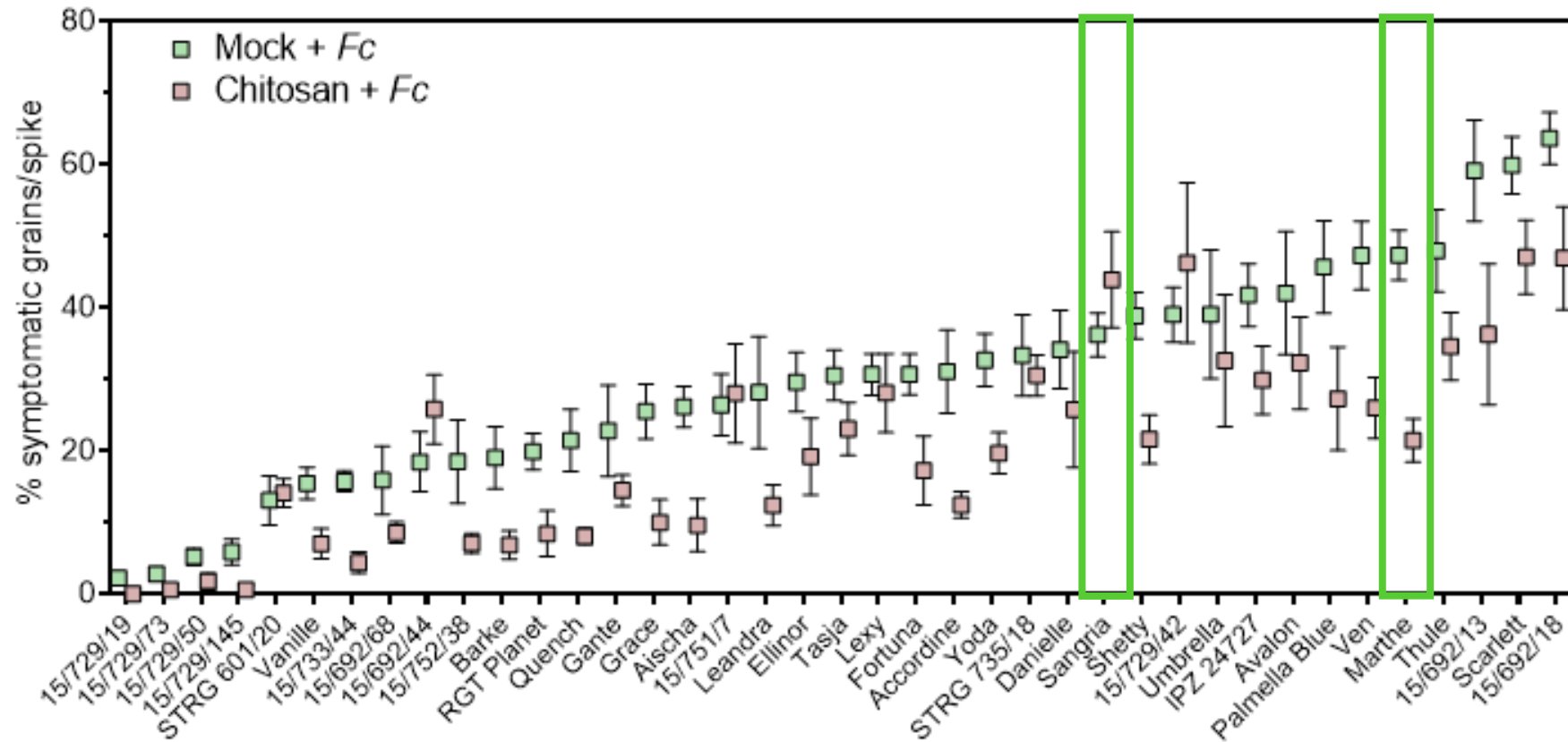


n = 2 x 3 spikes/treatment

Kruskal-Wallis test with Dunn's multiple comparison test (comparison of mean rank of control with mean rank of each treatment)

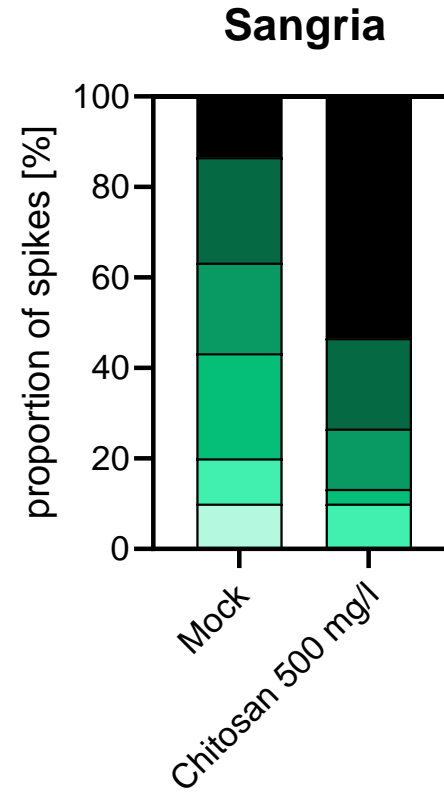
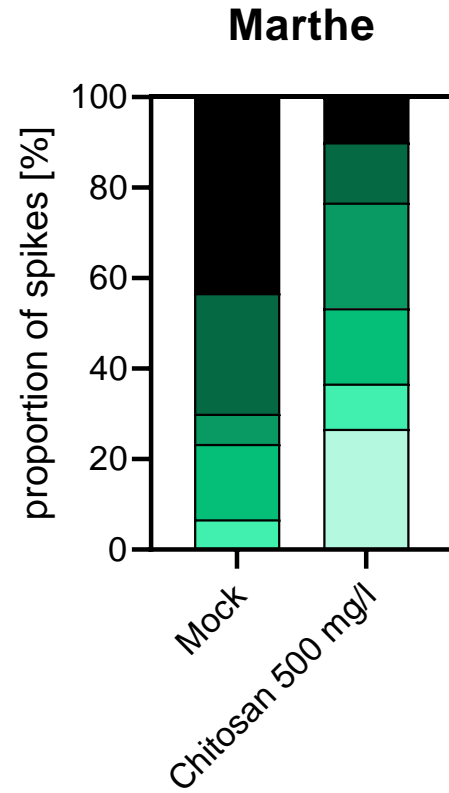
# Genotypen-Screening im Gewächshaus

500 mg/l Chiosan -2 dpi; Symptombonitur 14 dpi

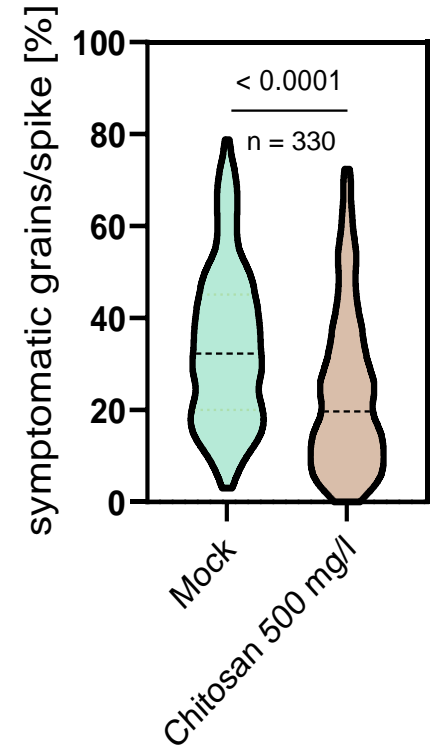


Die Gerste reagiert genotypabhängig mit quantitativ variabler induzierter Resistenz

# Vielversprechende Wirkung von Biologicals im Gewächshaus

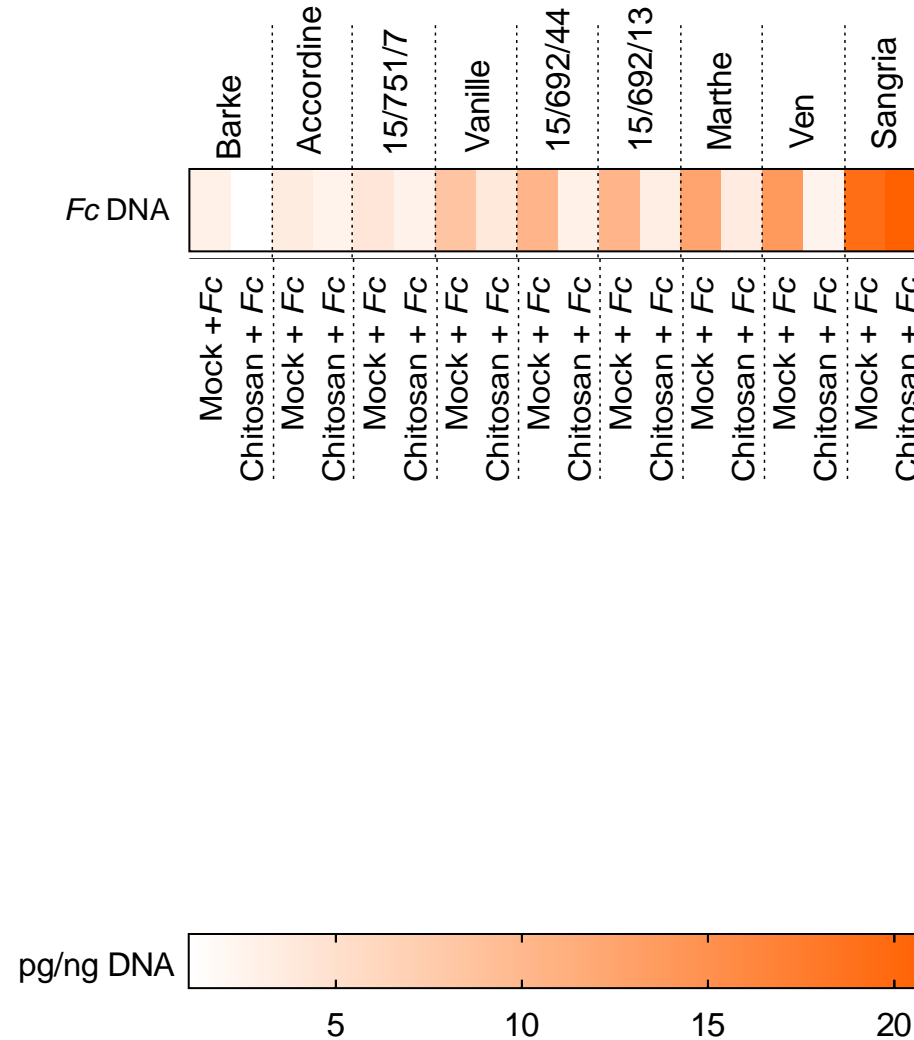


- >50 %
- 41-50 %
- 31-40 %
- 21-30 %
- 11-20 %
- 0-10 %



# Abwehrgene reflektieren die Infektion und nicht die induzierte Resistenz

Pilz-DNA Gehalte  
+  
Abwehrgen-Expression, 5 dpi



n = 2 spikes/biol. repl. x 3 replicates = 6  
gene expression data normalized to Mock+Mock  
treatment with delta-delta-Ct-method

- Chitosan ist ein starker Elizitor in Gerste
- Chitosan-Behandlungen vor der Infektion induzieren Resistenz gegen Ährenfusariosen
- Genotyp-abhängige Effekte
- Die Abwehrgenexpression spiegelt den Infektionserfolg und keine induzierte Resistenz wider
- Biologicals zeigen in Gerste Potential zur Kontrolle von Ährenfusariosen
- Eine optimierte Kombination von Biologicals und Genotypen erweitert das Spektrum der Maßnahmen im integrierten Pflanzenschutz

**Danke!**

**Lehrstuhl für Phytopathologie:**

Prof. Dr. Ralph Hückelhoven

Severin Einspanier (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

Verena Klingl, Regina Dittebrandt, Lena Forster

**Gewächshauslaborzentrum Dürnast (TUM)**

**Studenten:**

Aileen Lehmann, Carina Obergröbner, Sinah Wieland,

Ashwin Kannan, Anna Buchner

**Externe Partner:**



**BAY  
KLIMAFIT 2** 

Projektverbund · Starke Pflanzen im Klimawandel

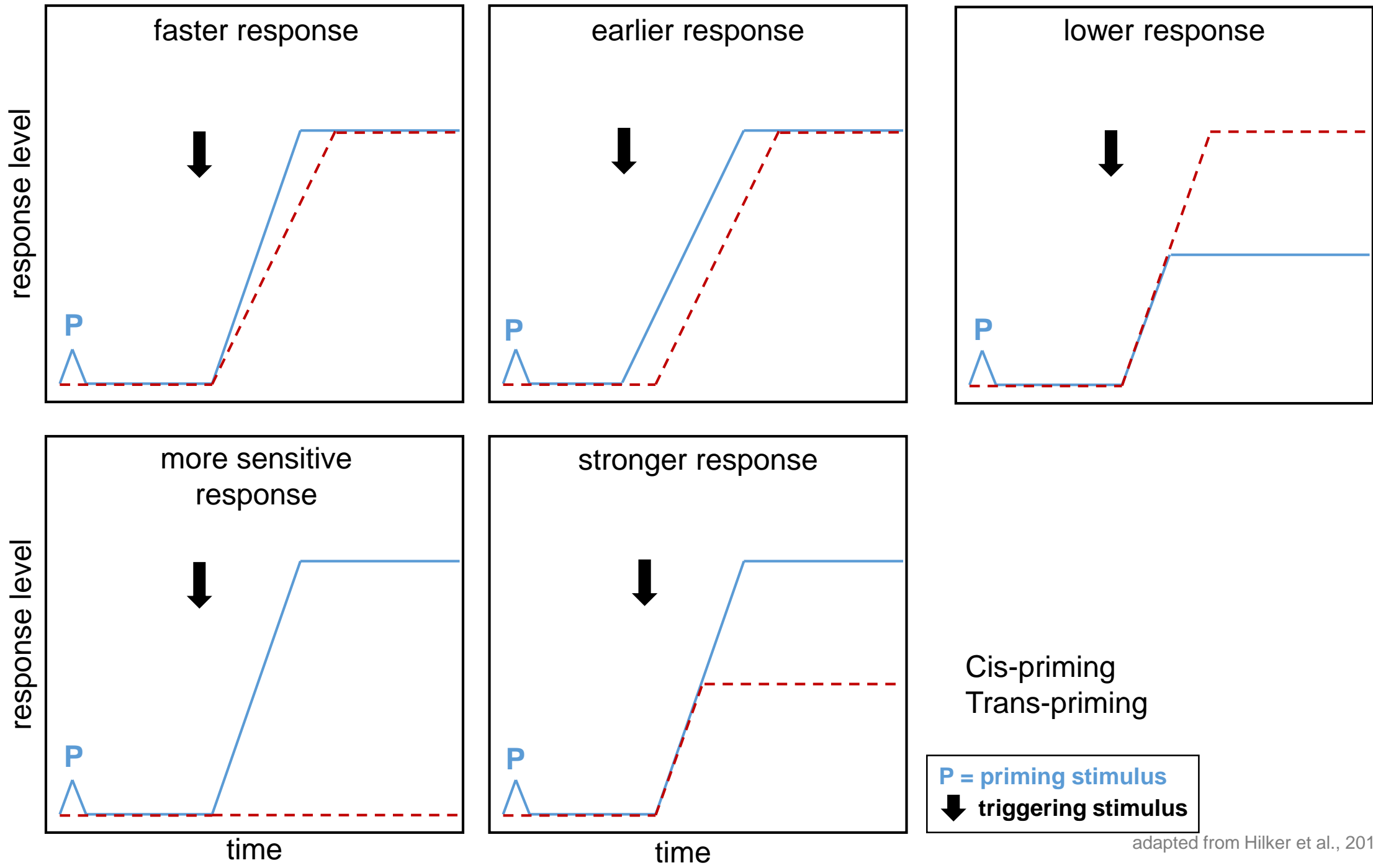


finanziert durch  
**Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz**

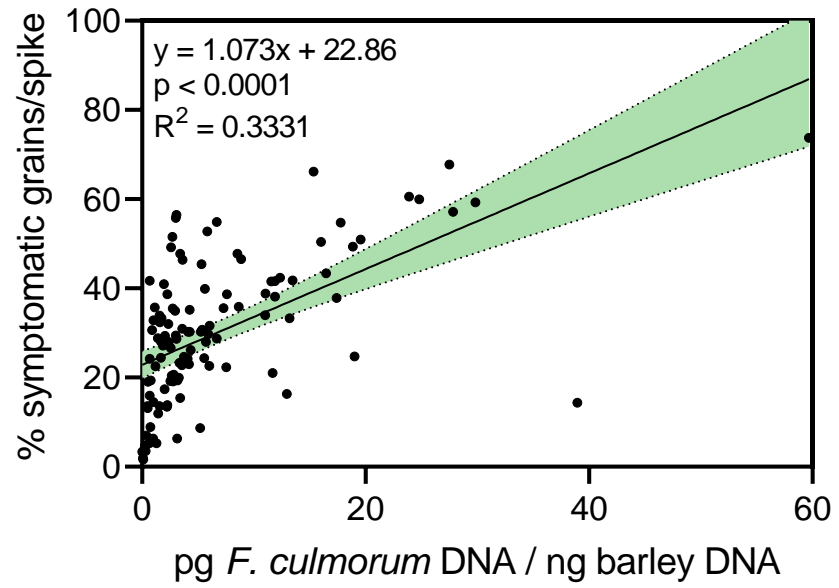




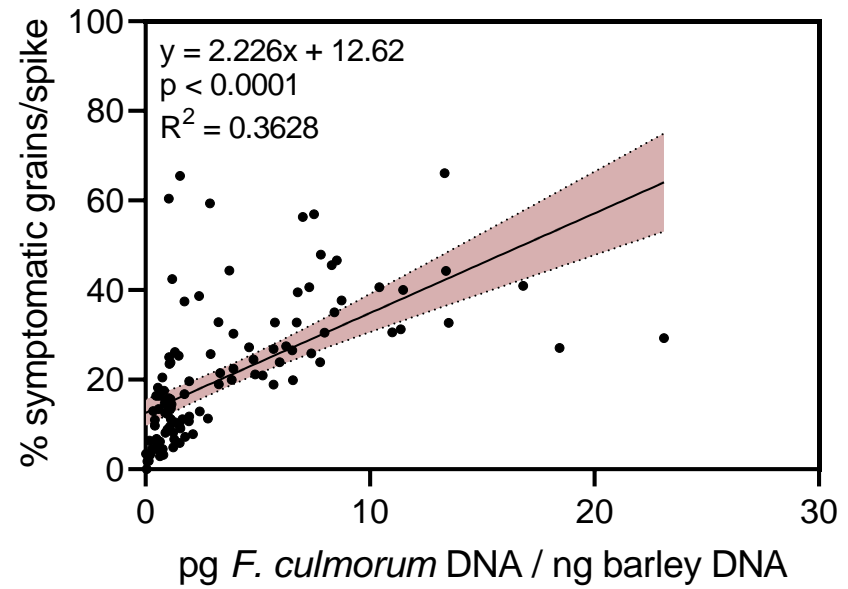




**Mock + *F. culmorum***



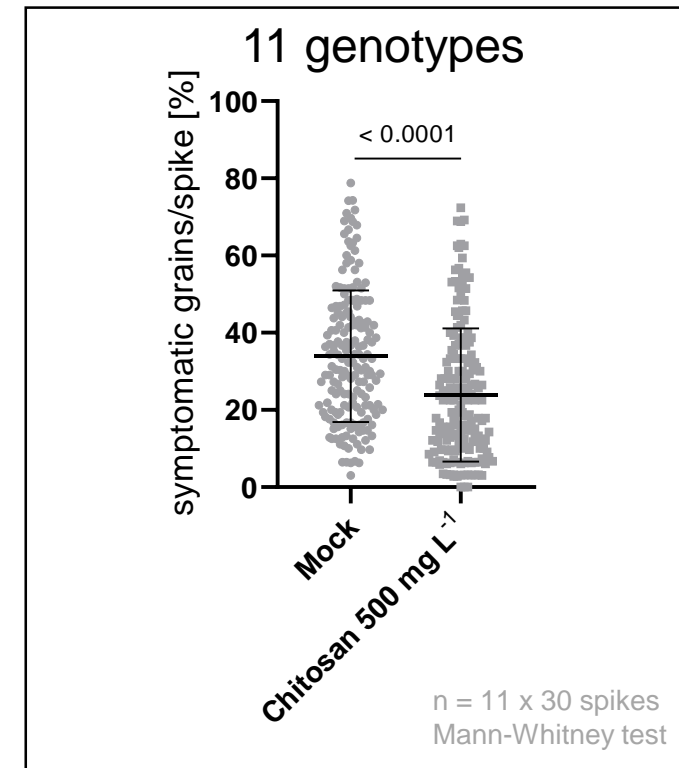
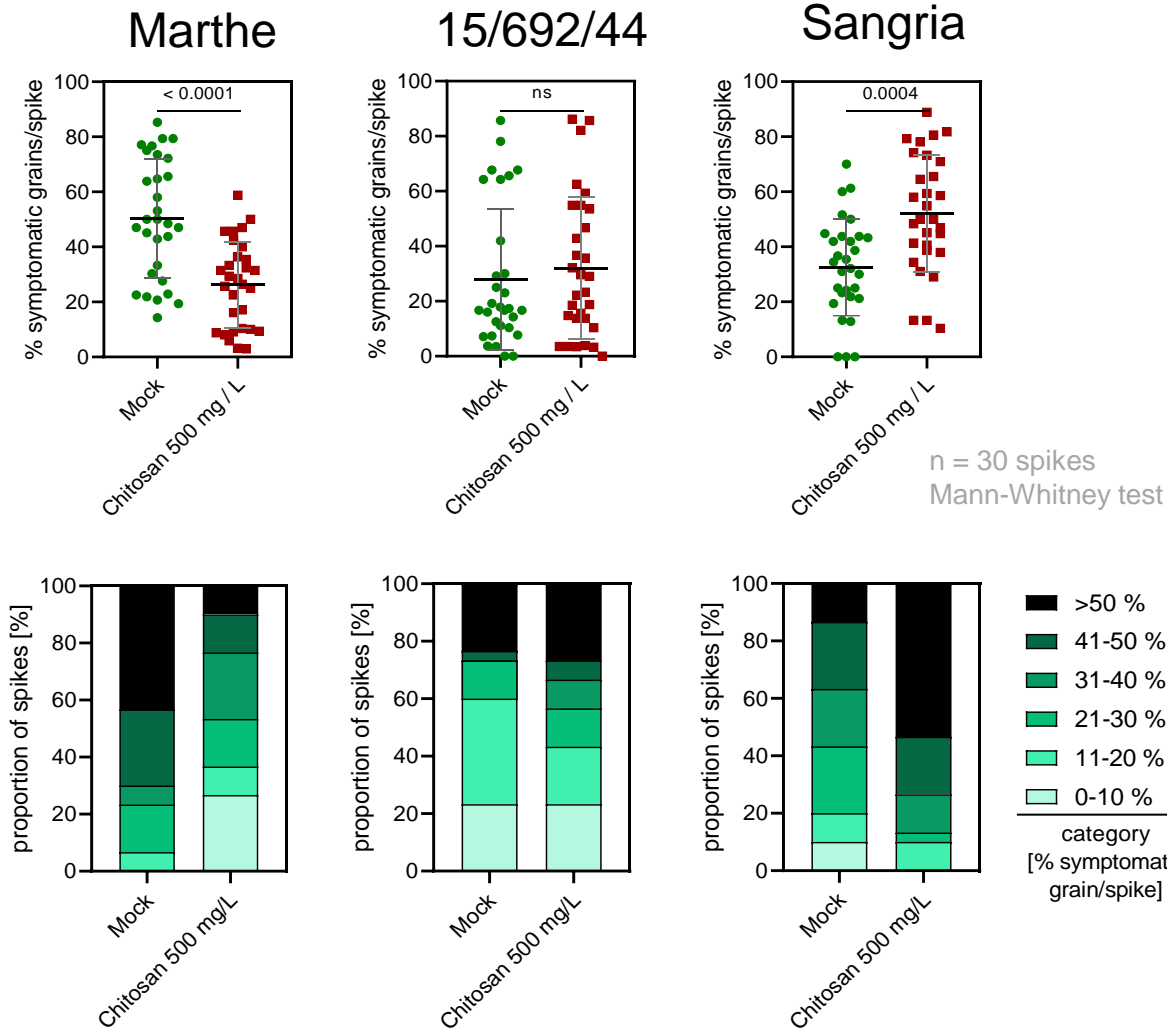
**500 mg/l Chitosan + *F. culmorum***



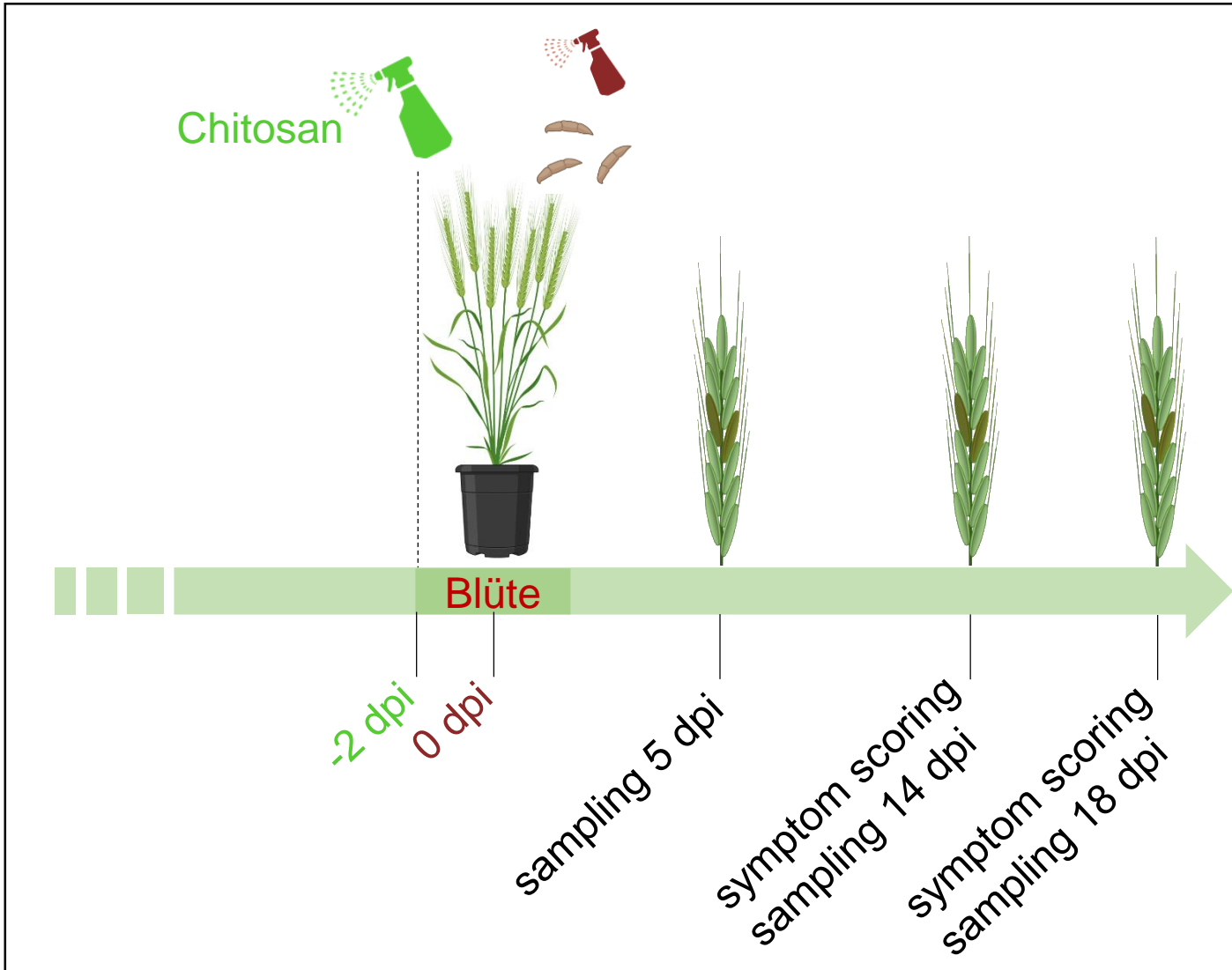
# Chitosan reduces FHB severity in different barley genotypes



Visual FHB assessment, 18 dpi



# Genotypen-Screening im Gewächshaus

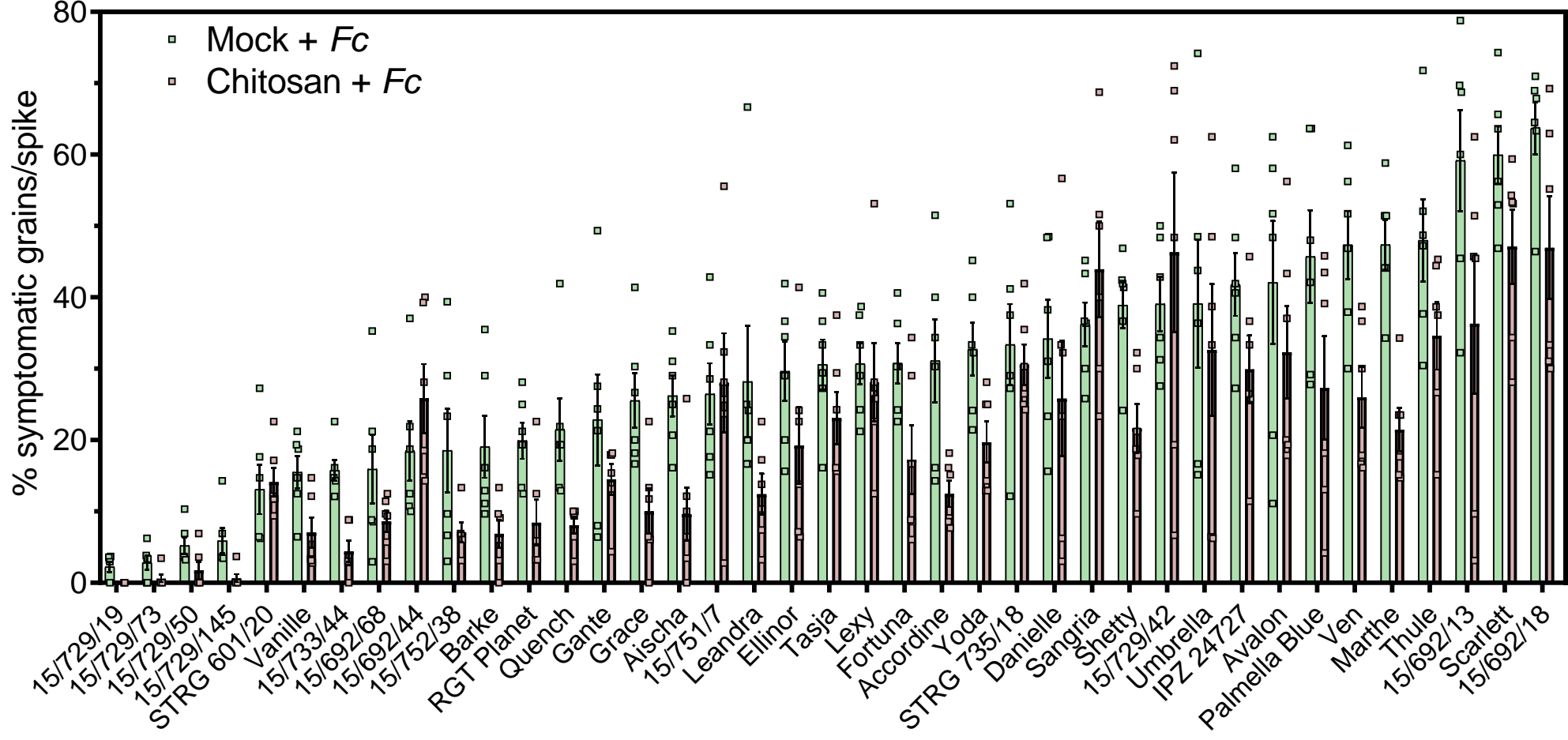


40 spring barley genotypes

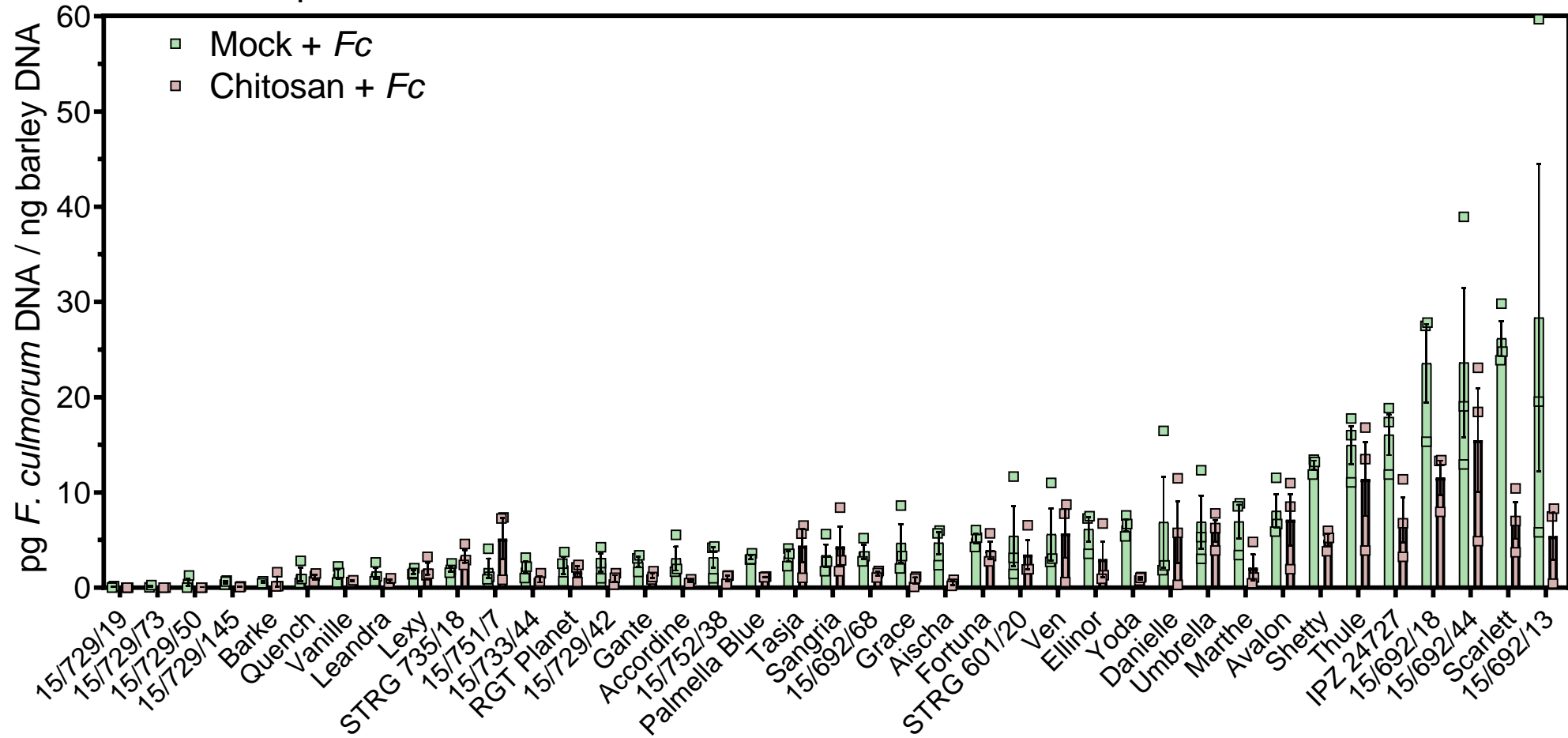
application of 500 mg/l Chitosan

*F. culmorum* spike infection

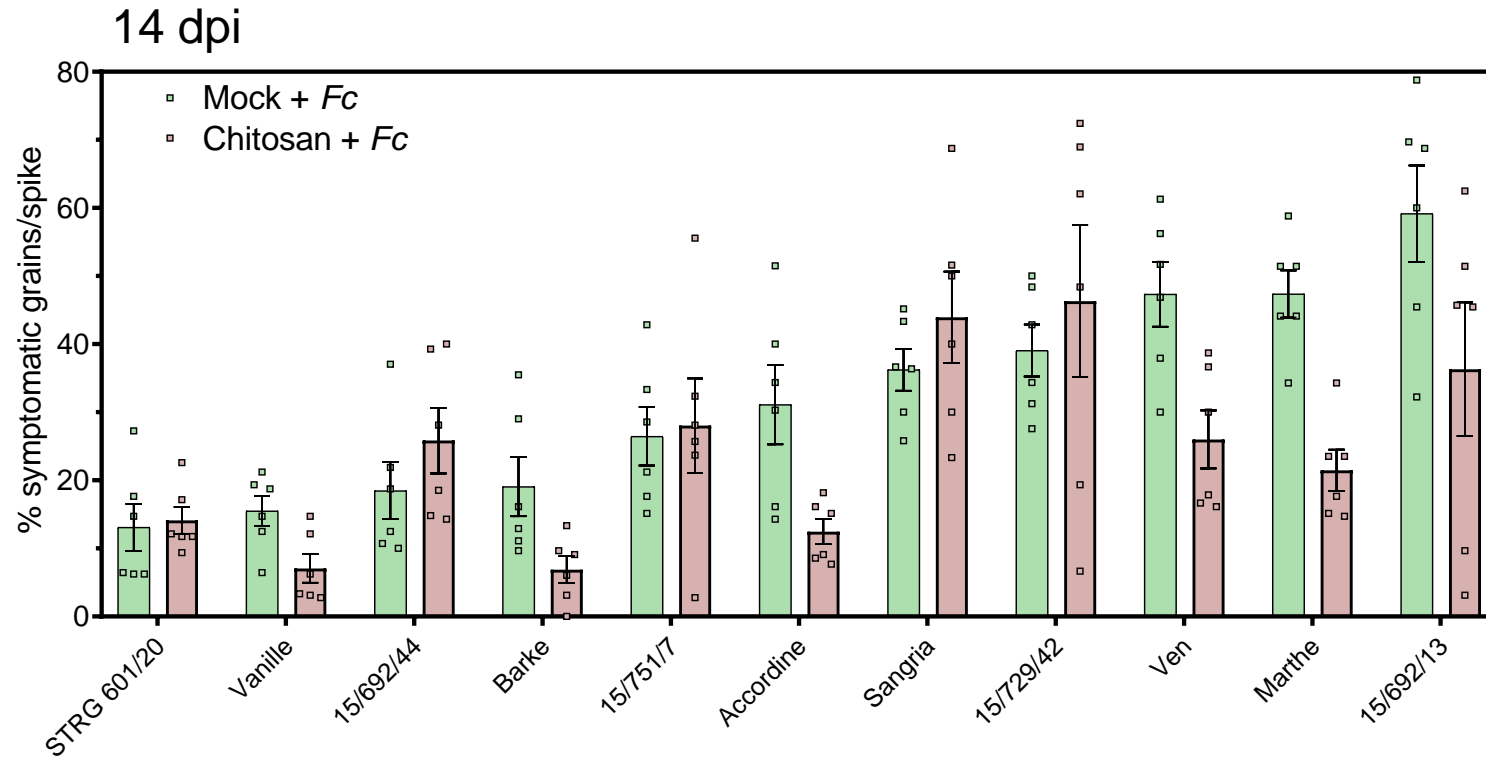
14 dpi



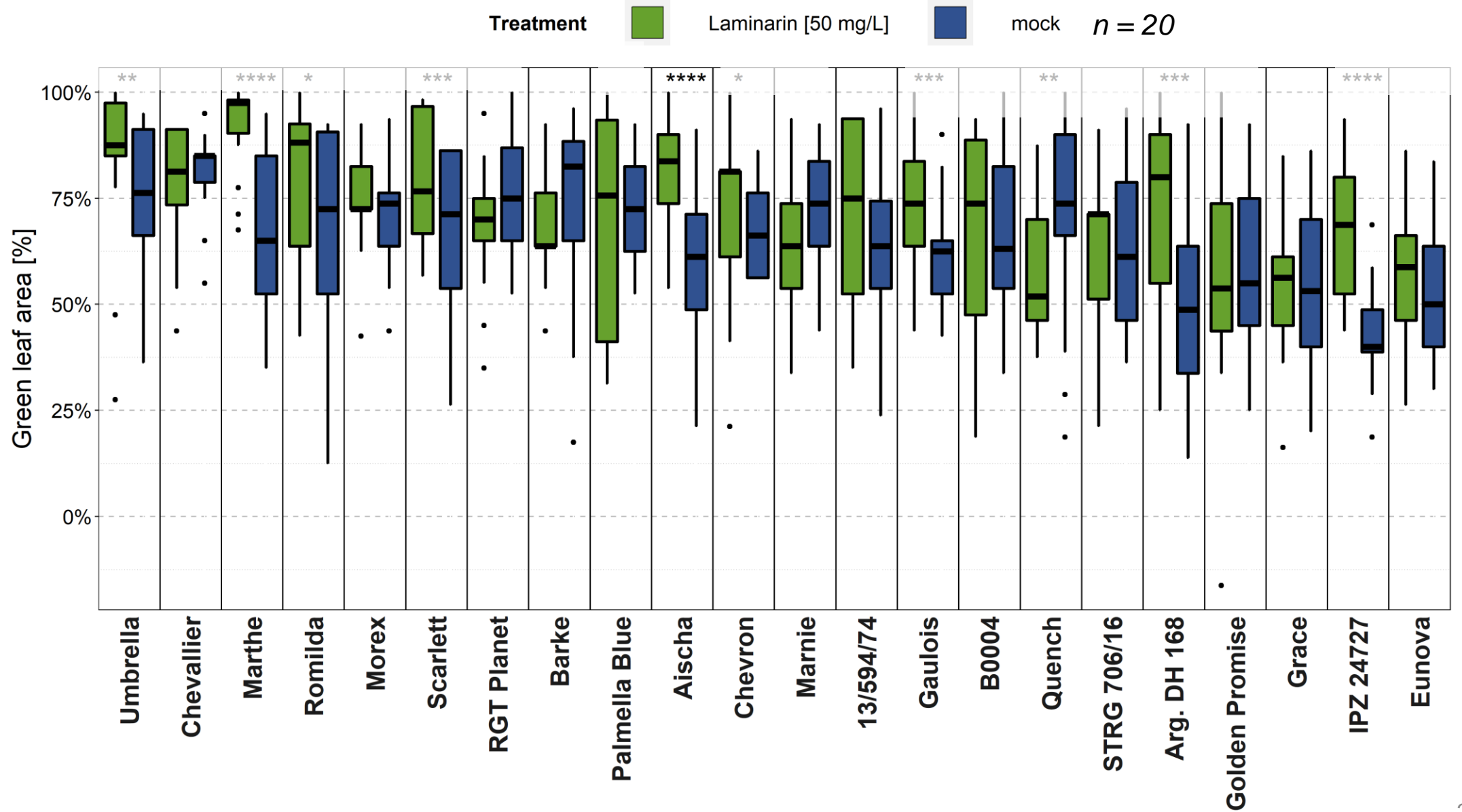
14 dpi

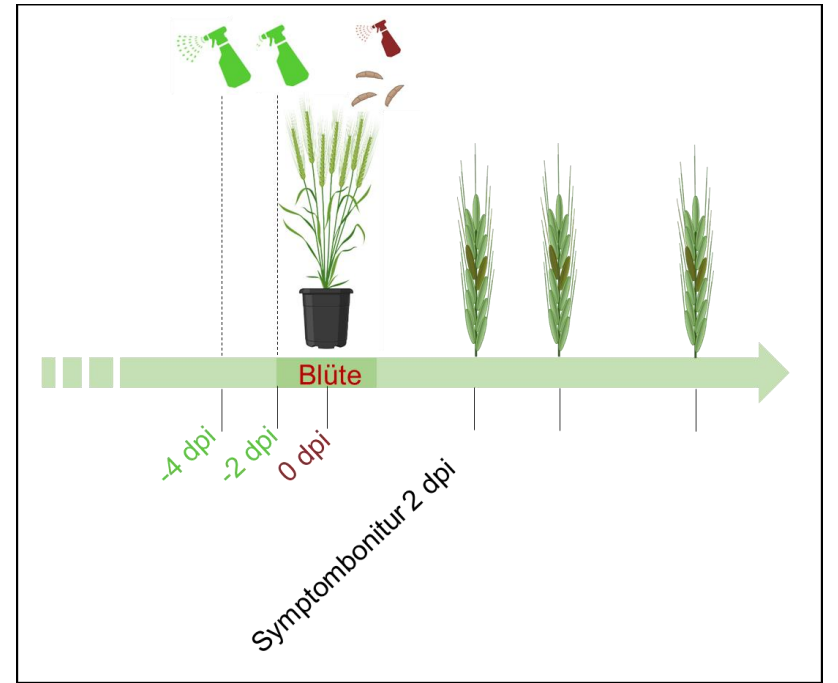
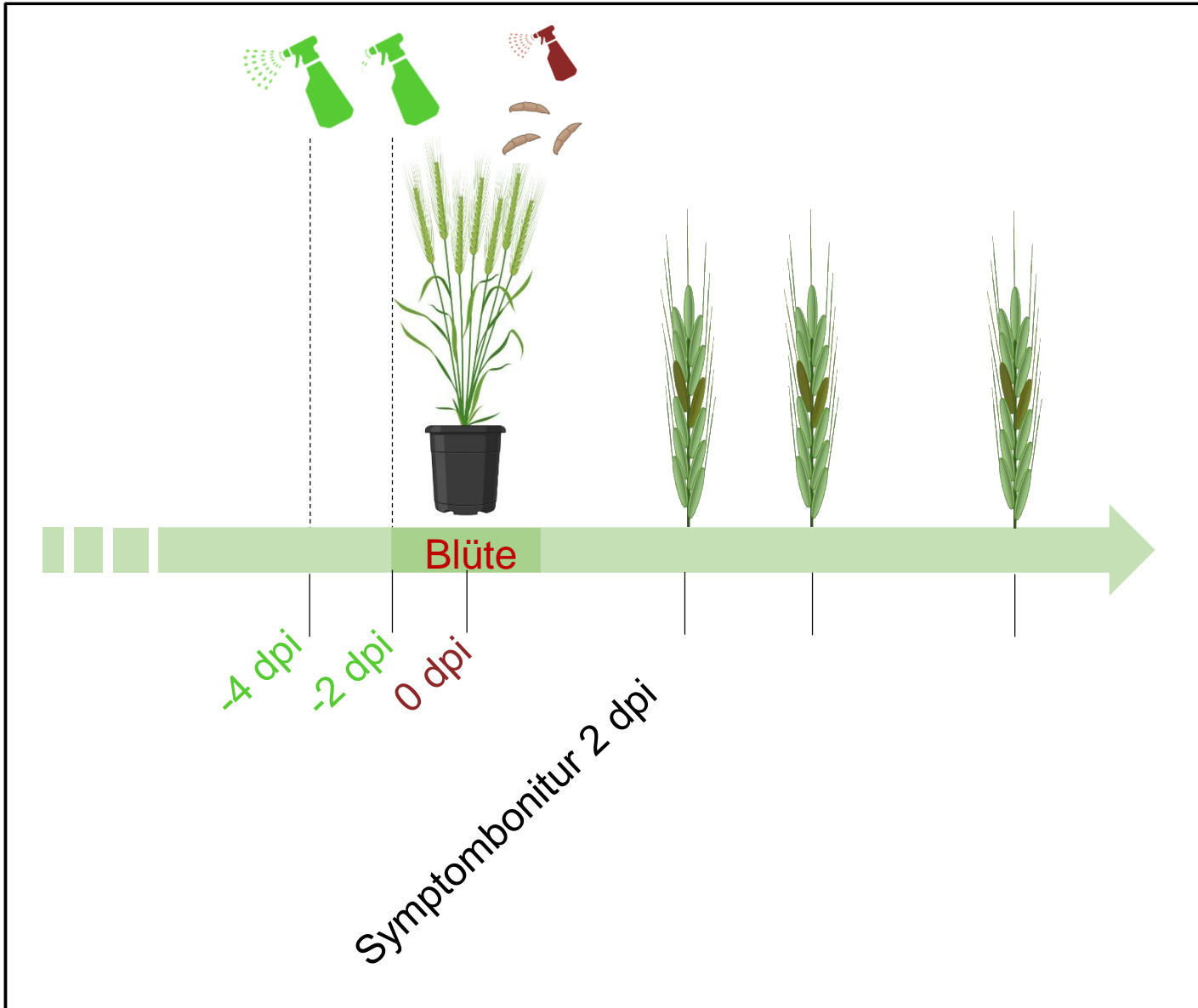


# Title



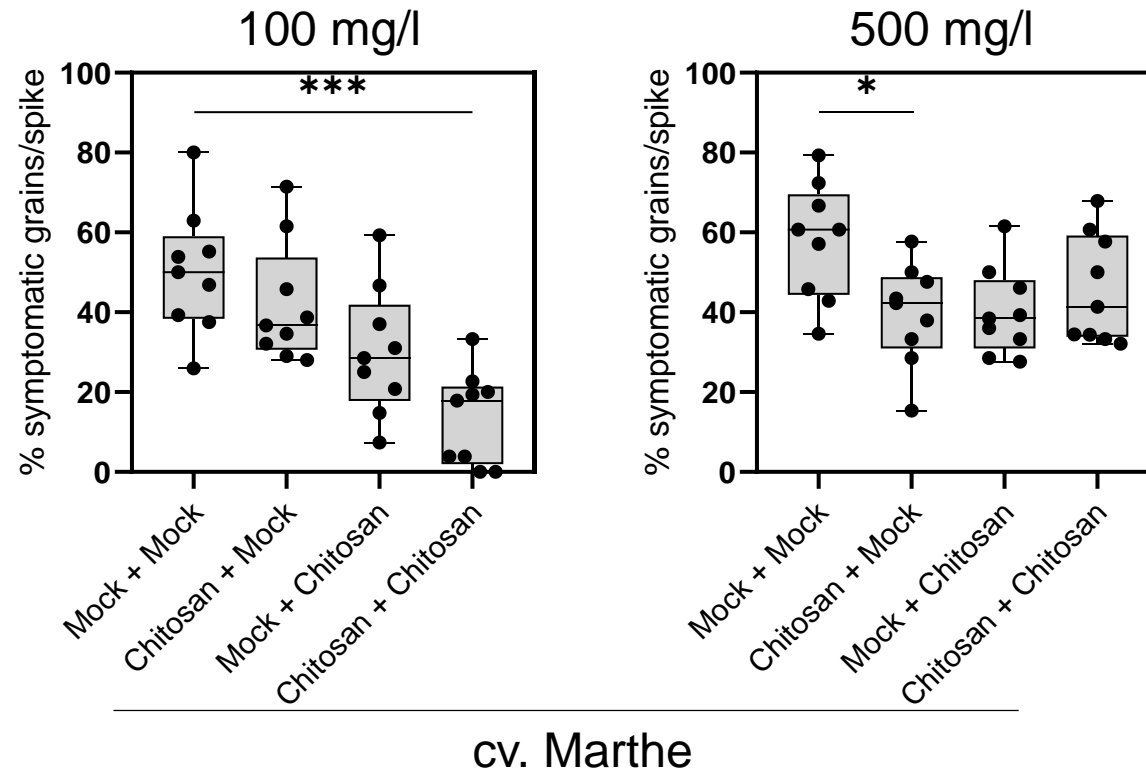






# Optimization of chitosan applications in barley

Visual FHB assessment, 11 dpi



cv. Marthe

n = 2 x 3 spikes/treatment  
Kruskal-Wallis test with Dunn's multiple comparison test (comparison of mean rank of control with mean rank of each treatment)



# Title

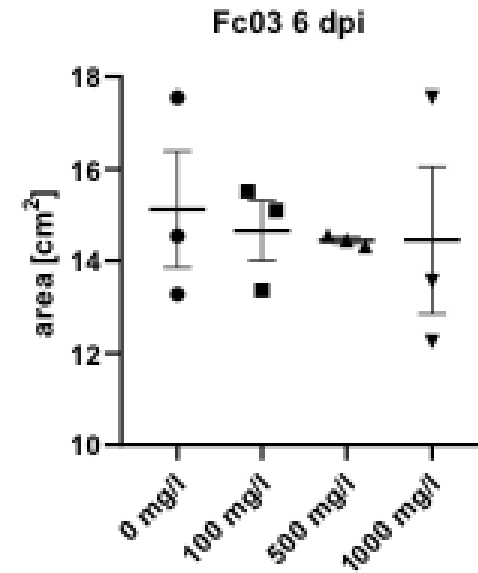
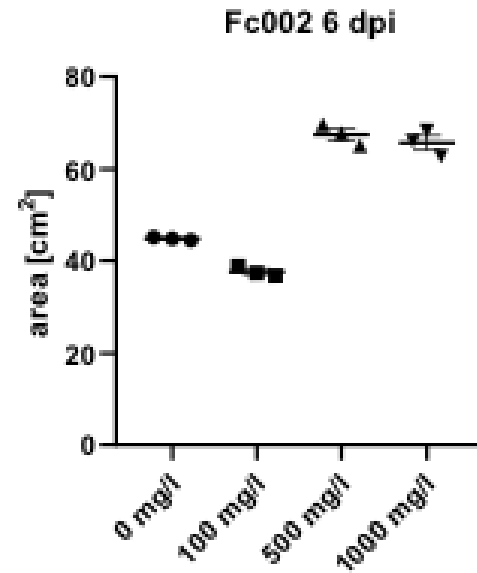


*F. culmorum* grows on  $\frac{1}{4}$  PDA supplemented with different Chitosan concentrations

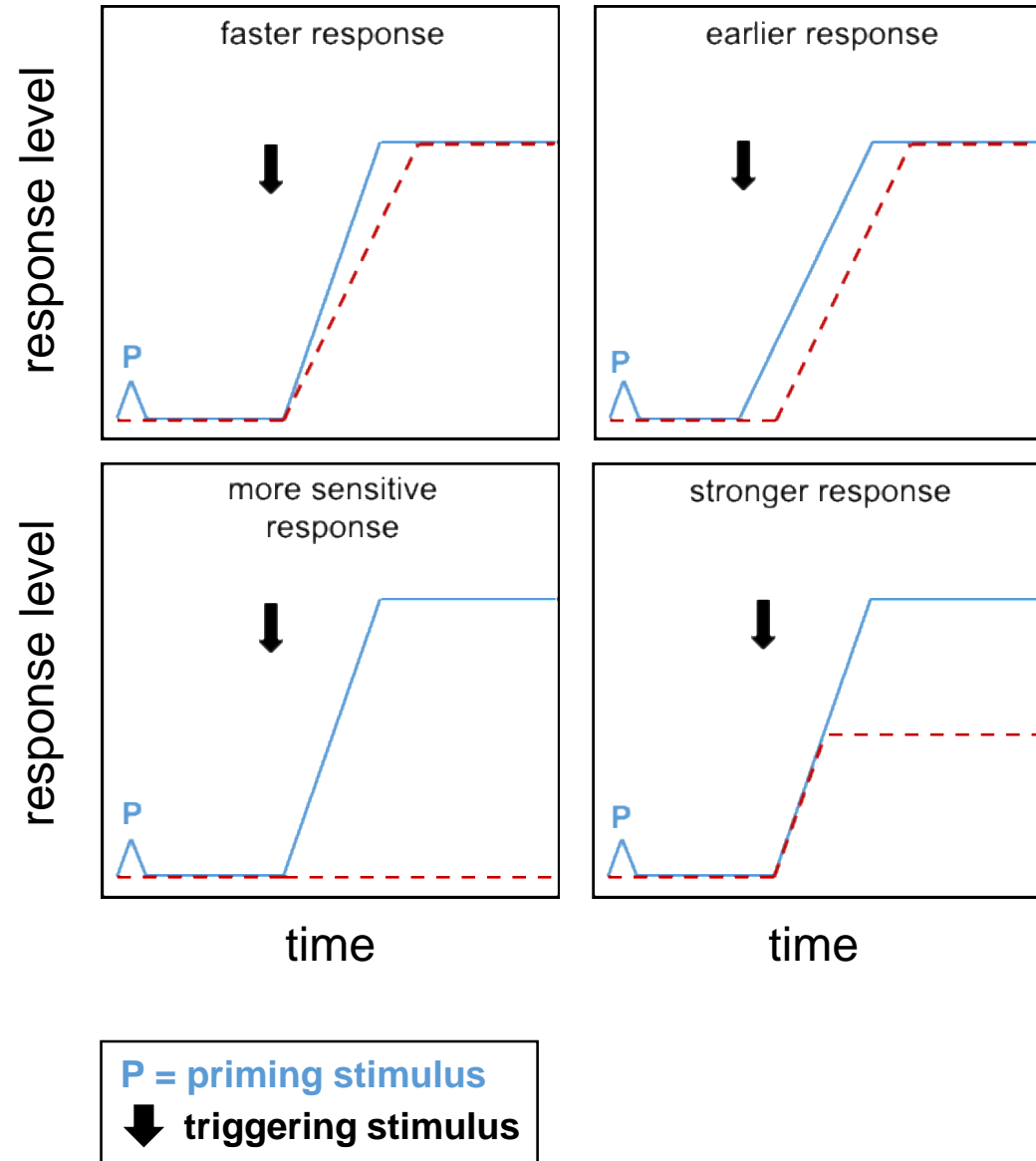
# Title

- Chitosan agar
- isolate specific responses
- partly growth promotion

...compensation in growth until 14 dpi

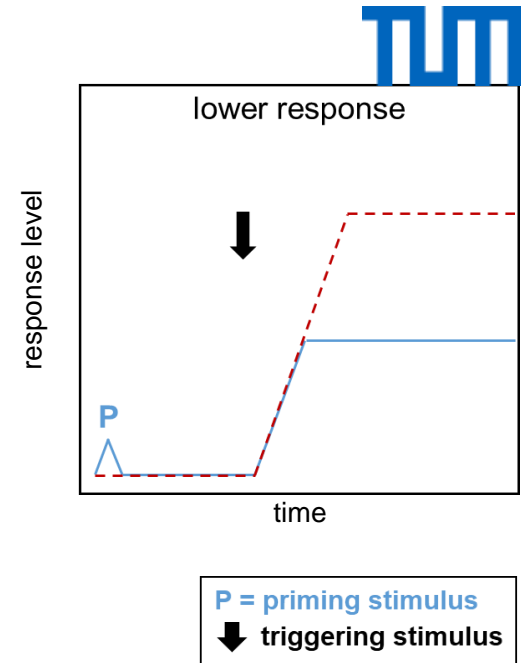
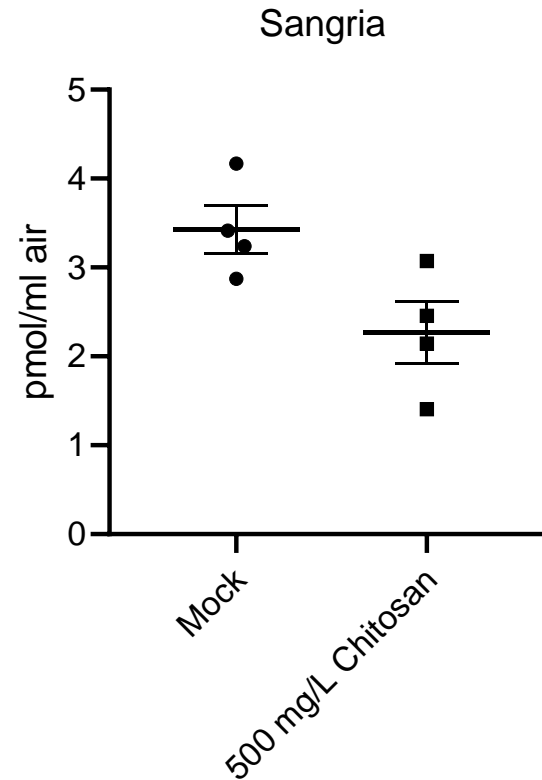
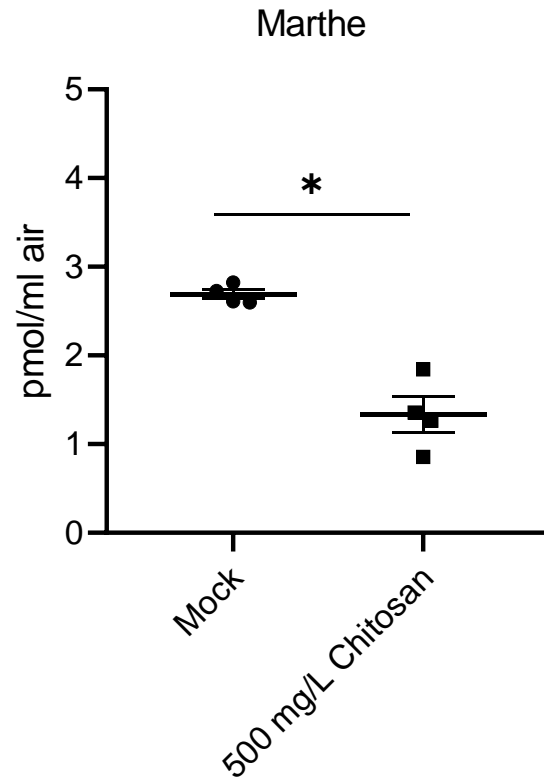


# Primary stress stimuli modify subsequent stress responses



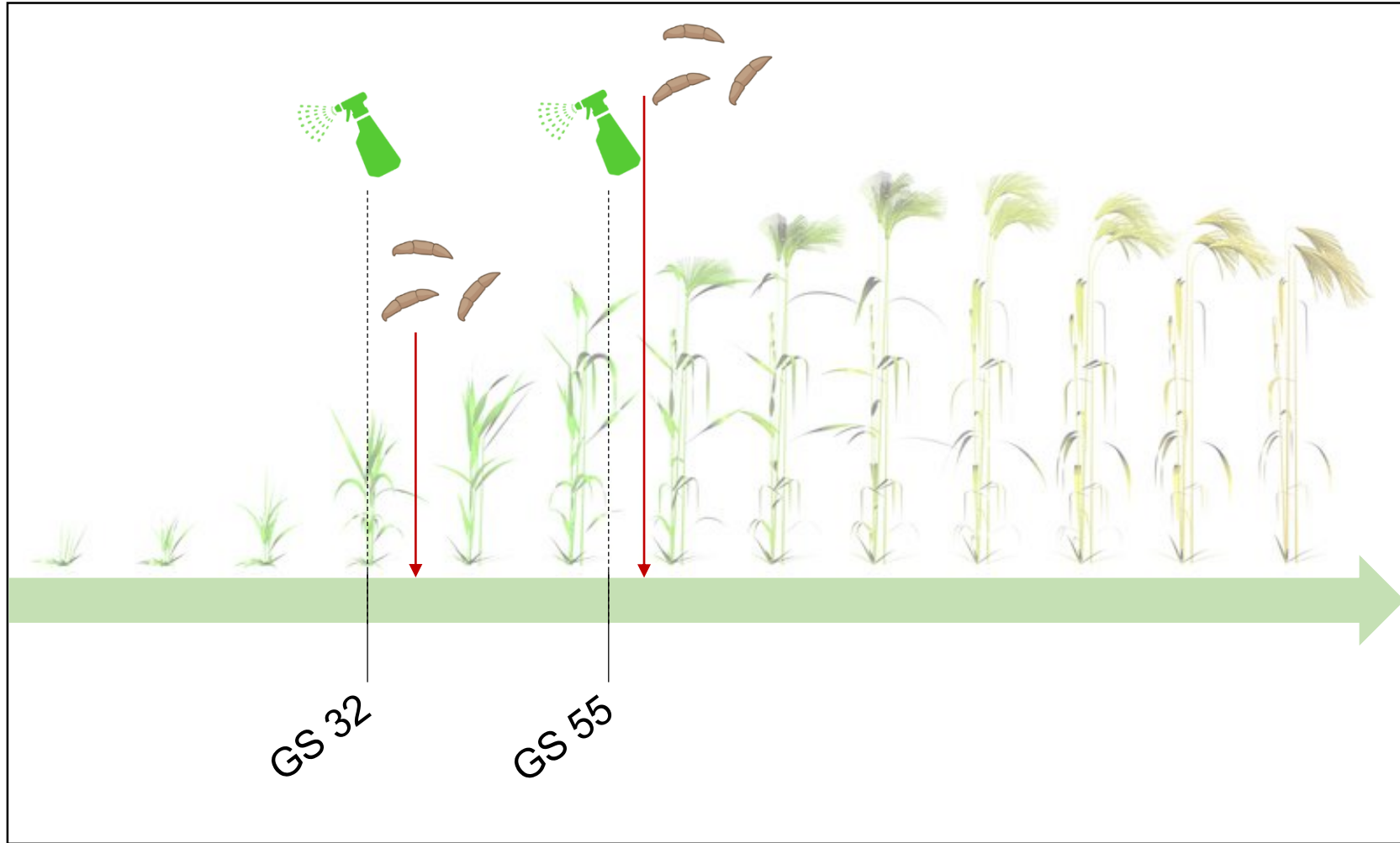
# Do we see priming?

1<sup>st</sup> leaf sprayed with 500 mg/l Chitosan 3 days before triggering stimulus (50 mg/l Chitosan)



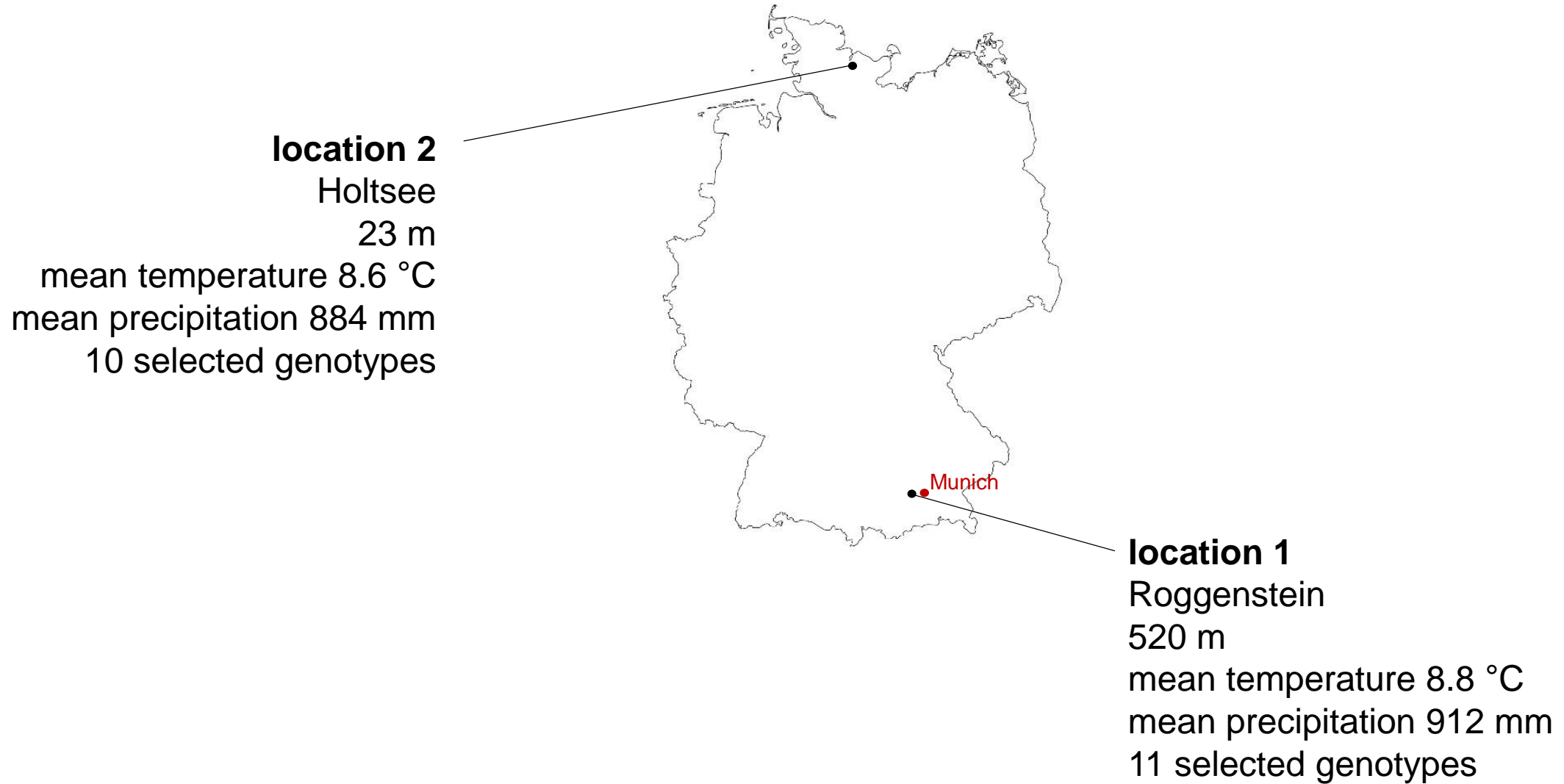
b = 4 biol. replicates  
Mann-Whitney test  
Graphs show representative  
results out of 3 independent  
biol. replicates

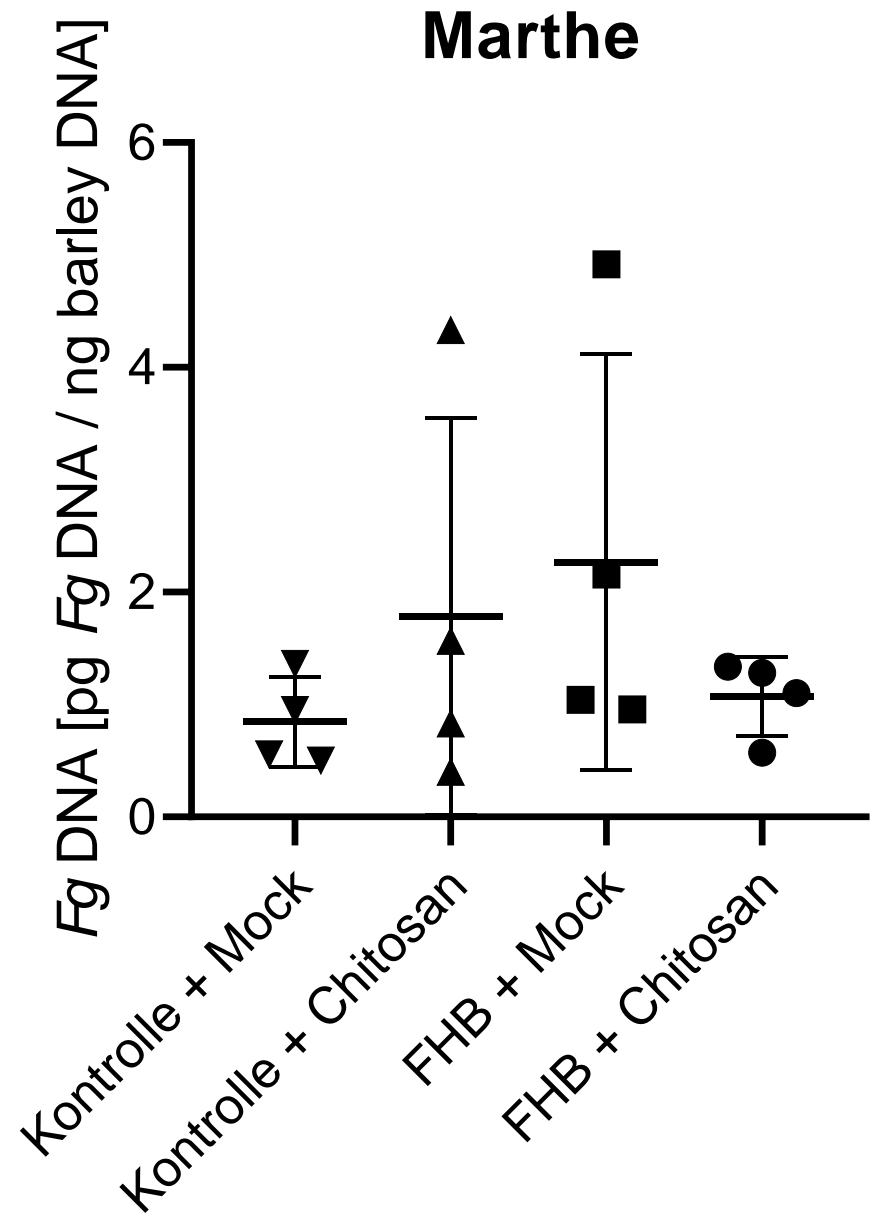
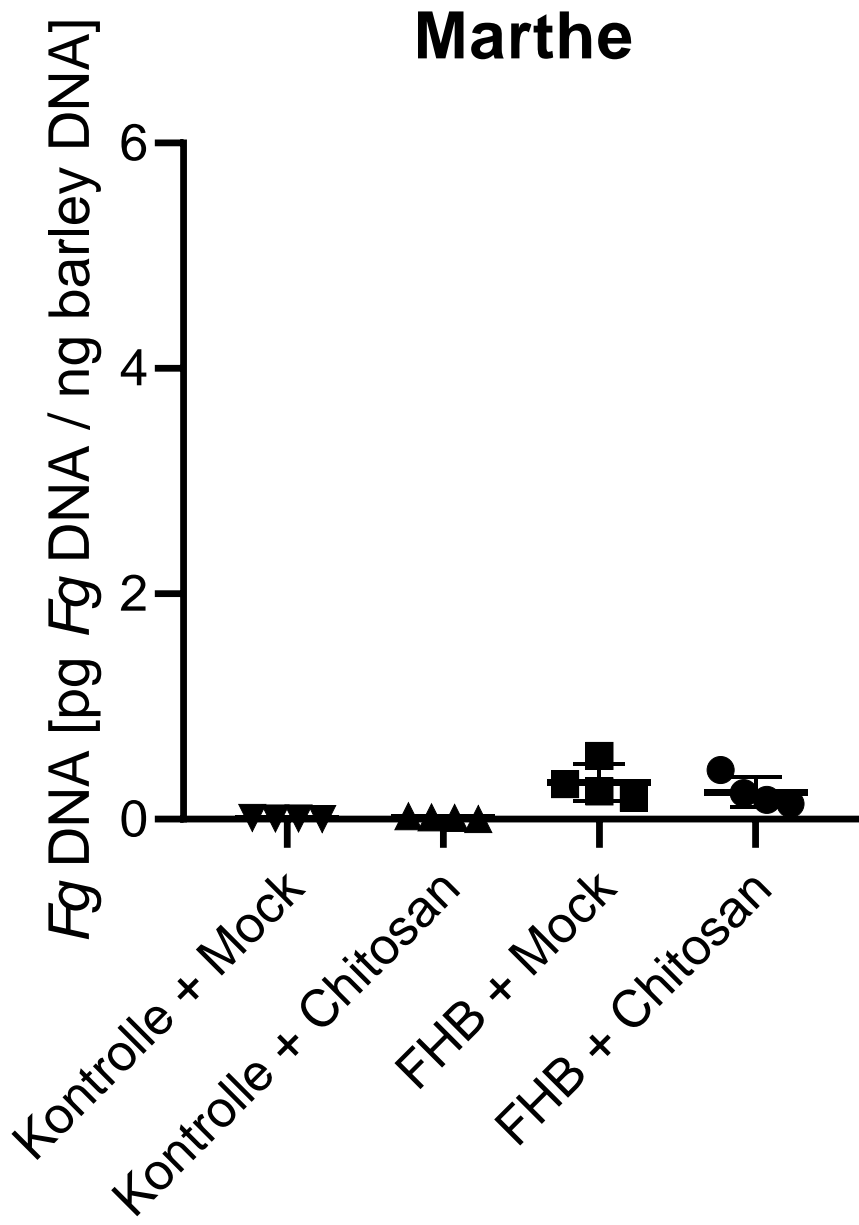
# Outlook – field experiments 2024

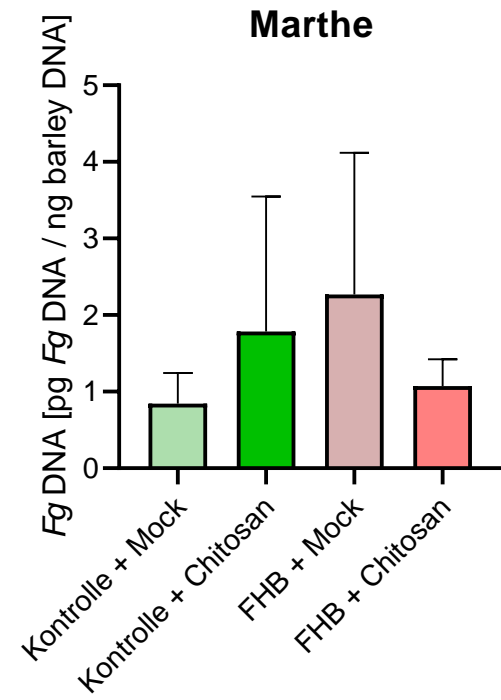




# Outlook – field experiments 2024









# Chitosan is obtained from deacetylation of Chitin

