

BAY
KLIMAFIT



Projektverbund · Strategien zur Anpassung
von Kulturpflanzen an den Klimawandel

Projektverbund Strategien zur Anpassung von Kulturpflanzen an den Klimawandel Projektpräsentation

Krankheitsresistenz klimaangepasster Gerstensorten

Ralph Hückelhoven,
Michael Heß, Felix Hoheneder, Katharina Hofer, Alexander Coleman
Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan,
Lehrstuhl für Phytopathologie



finanziert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

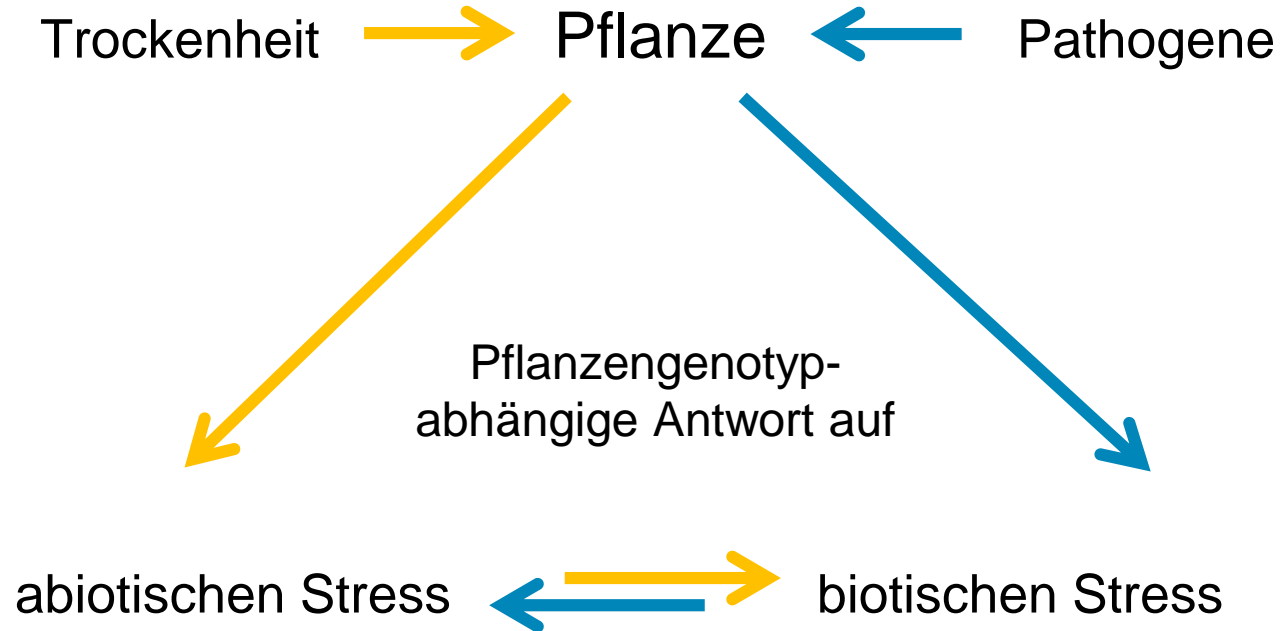


Hintergrund und Zielstellung

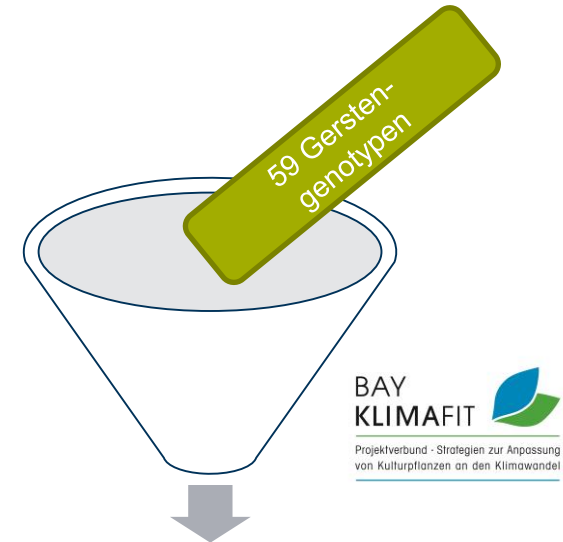


- Klimatische Faktoren bedingen das Auftreten und die Schwere von Pflanzenkrankheiten.
- Die komplexe Interaktion von Klima, Pflanze und Pathogen ist wenig verstanden.
- Das Ziel der Anpassung muss die Pflanze sein.

Arbeitshypothese



- Monitoring des historischen und aktuellen Gesundheitszustandes der Sommergerste in Bezug auf wichtige Gerstenkrankheiten
- Selektion extremer Krankheitsphänotypen
- Stresskombinationsexperimente
- Vergleich mit Ertragsdaten aus verschiedenen Umwelten

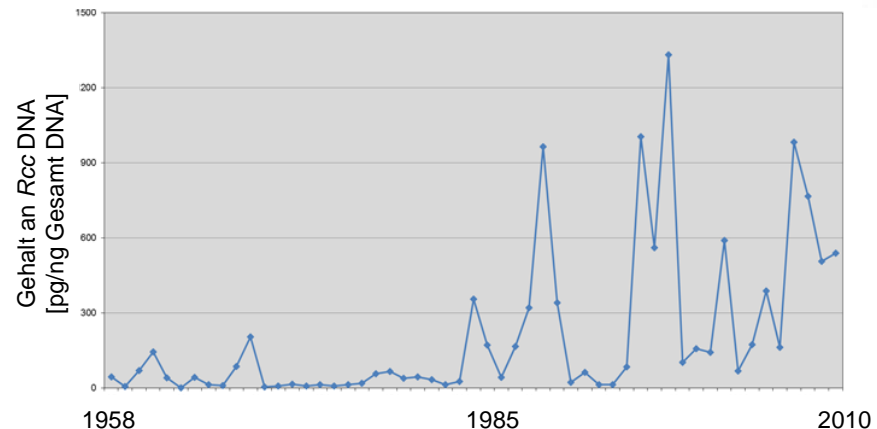
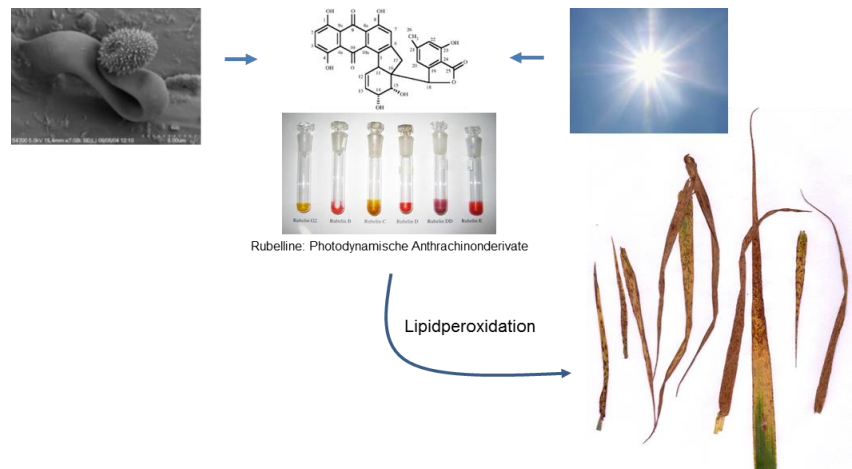


Krankheitsresistente
klimaangepasste Gerste

Ramularia collo-cygni

- Verursacht *Ramularia leaf spot* / RLS
- Kaum Resistenzen gegen RLS in Gerste
- Multiple pilzliche Resistenzen gegen verschiedene Pflanzenschutzmittel
- Zunehmende DNA Gehalte in Archivproben von 1958-2010

Havis et al. 2015 Phytopathol
Stam et al. 2018, Gen Biol Evol
Stam et al. 2018 bioRxiv



Pathophänotypisierung

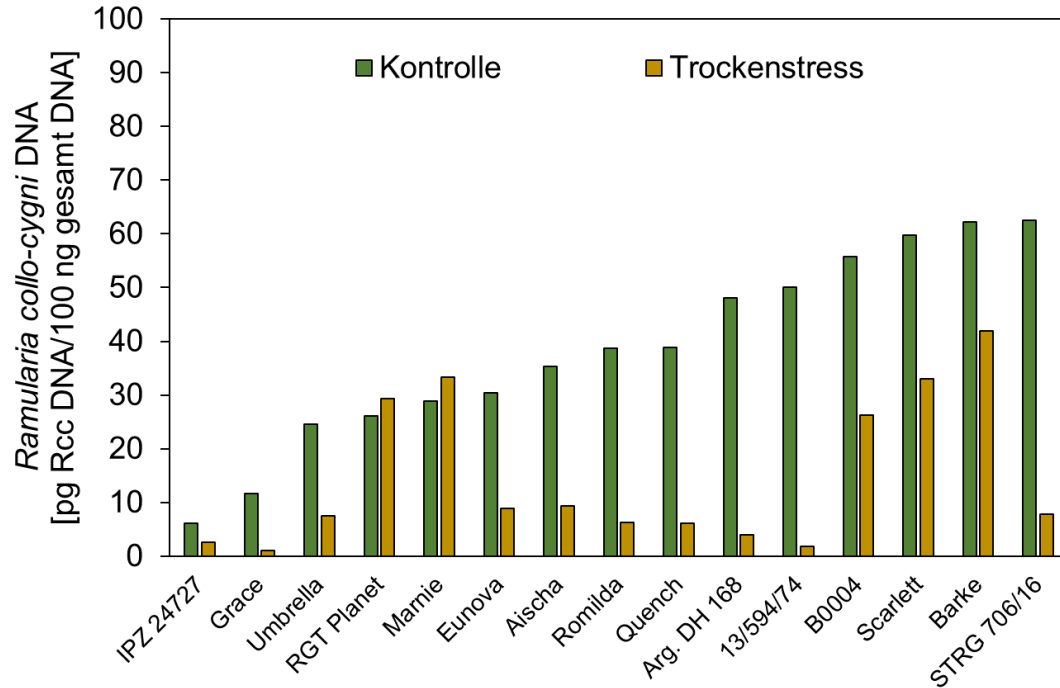
Stresskombinationsexperiment Rainoutshelter



Befall unter kontrolliertem Trockenstress im Rainoutshelter der LfL Bayern (2016 -2018)
(59 Genotypen in Kleinst- bzw. 15 in Kleinparzellen)

Pathophänotypisierung

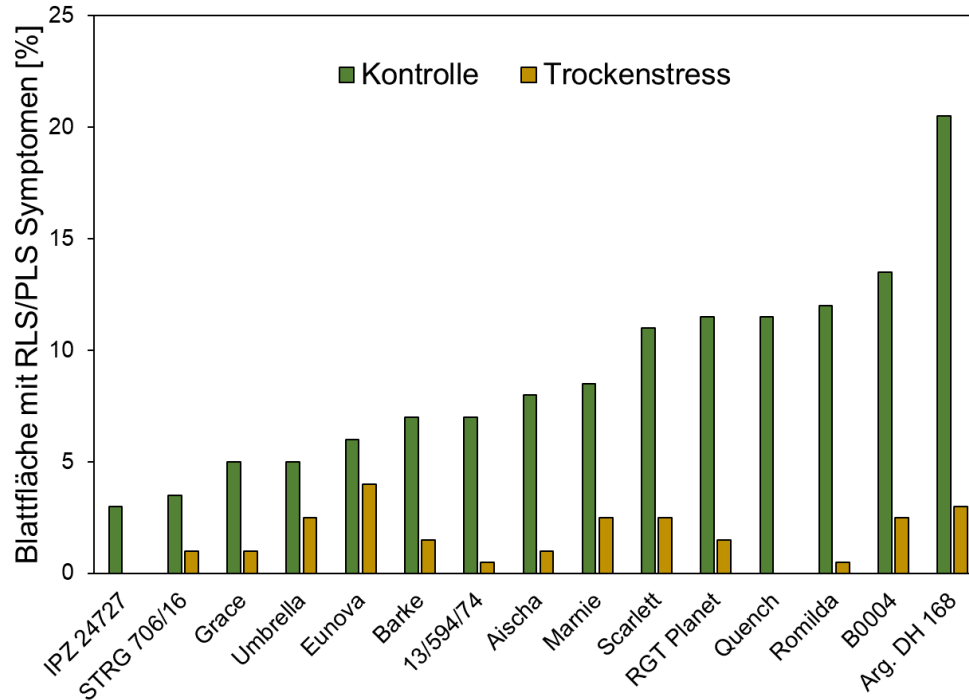
Stresskombinationsexperiment Rainoutshelter 2016 - 2018



- Erniedrigter und genotypabhängiger Befall mit *Ramularia collo-cygni* unter Trockenstress (in Bezug auf Pilz-DNS Gehalte)

Pathophänotypisierung

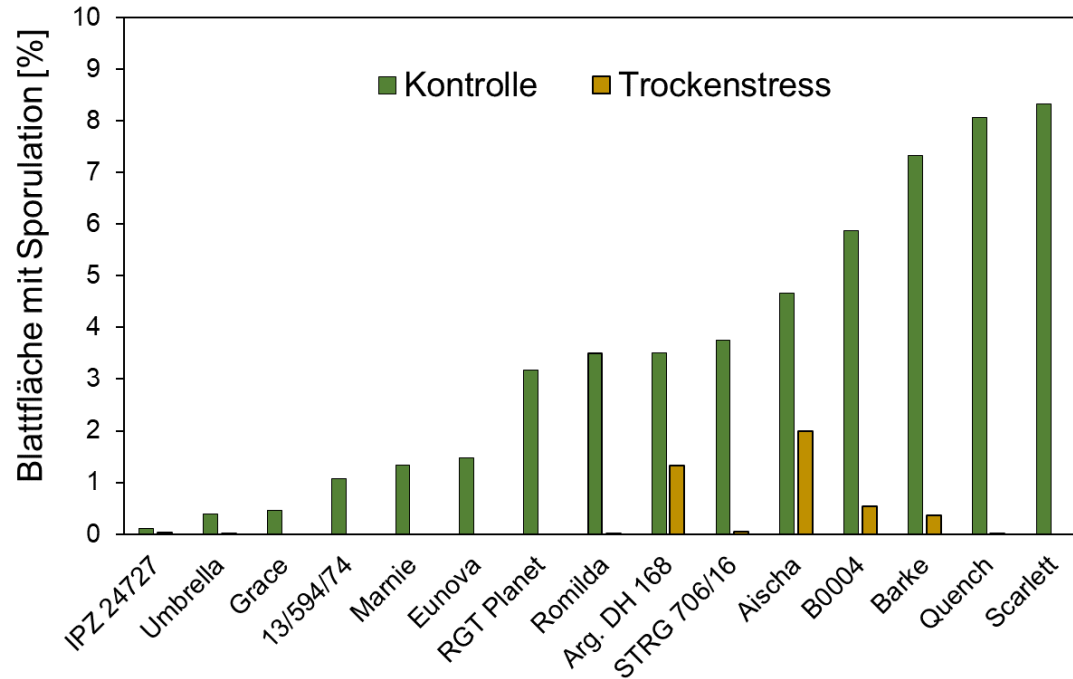
Stresskombinationsexperiment Rainoutshelter 2016 - 2018



- Erniedrigter und genotypabhängiger Befall mit *Ramularia collo-cygni* unter Trockenstress (in Bezug auf Krankheitssymptome)

Pathophänotypisierung

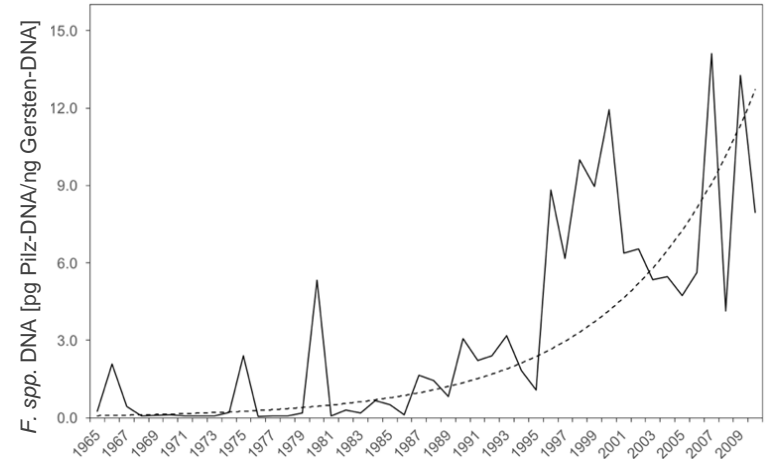
Stresskombinationsexperiment Rainoutshelter 2016 - 2018



- Erniedrigter und genotypabhängiger Befall mit *Ramularia collo-cygni* unter Trockenstress (in Bezug auf Sporulation des Pilzes)

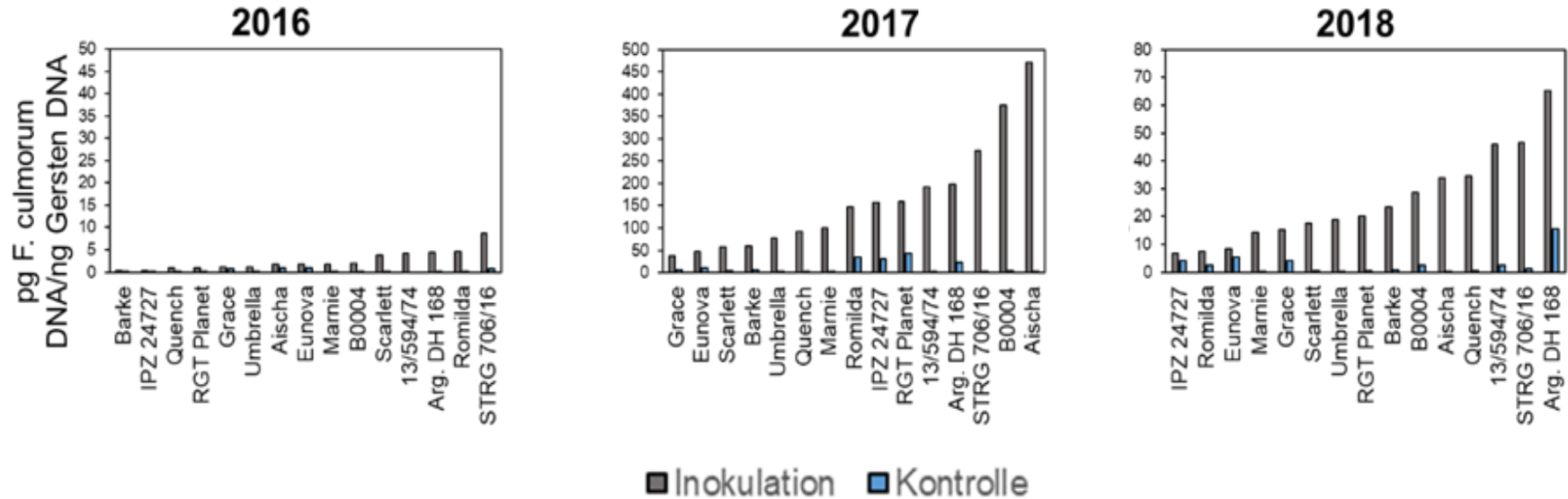
Fusarium spp.

- Mykotoxin-produzierende Krankheitserreger
- Hohe Qualitätseinbußen
- Starke Interaktion mit Wetterereignissen
- Kaum beschriebene Resistenzen in Europäischen Sorten
- Bekämpfung über Fungizide teilweise möglich aber zurzeit ohne Zulassung
- Zunehmende DNA Gehalte (6 *F. spp.*) in Archivproben



Pathophänotypisierung

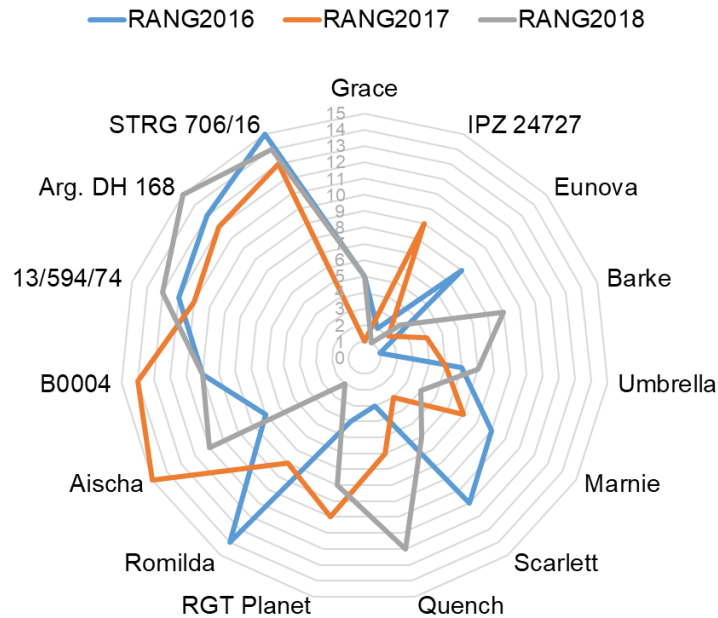
Feldversuche zur natürlichen und gezielten Infektion, *Fusarium culmorum*



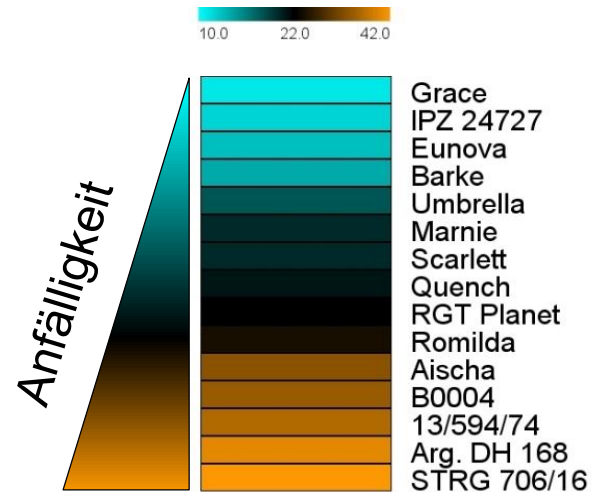
- Inokulation ermöglicht gute Differenzierung der Resistenzeigenschaften
- Unterschiedliches Befallsniveau in verschiedenen Jahren (Wettersituationen)

Pathophänotypisierung

Feldversuche zur natürlichen und gezielten Infektion, *Fusarium culmorum*



Rangsumme (Bereich 3-45)

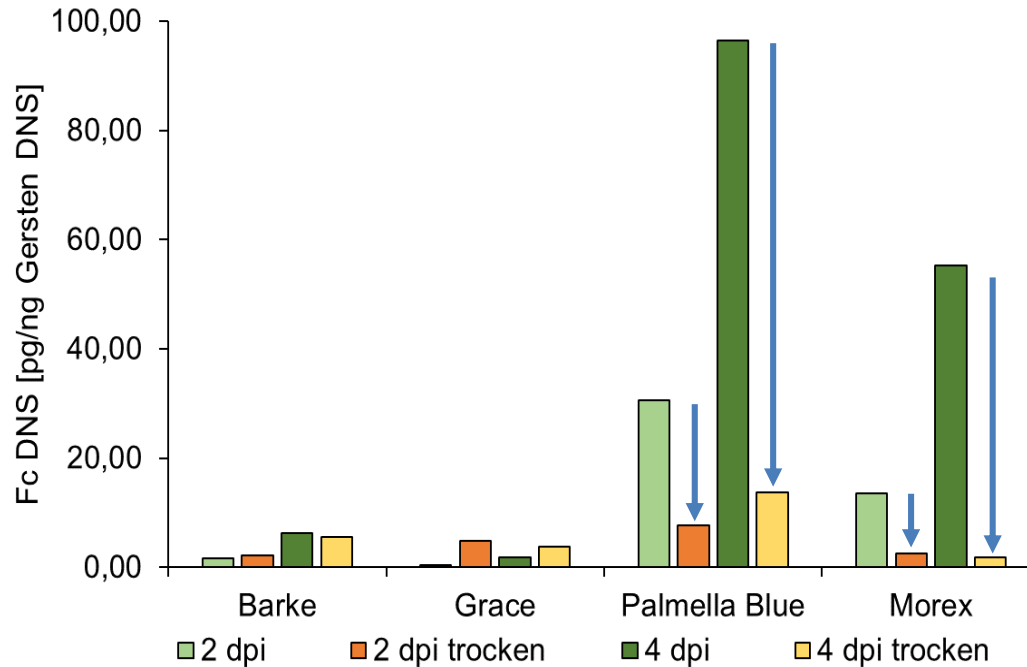


- Selektion resistenter Genotypen / Sorten über die Ränge der Pilzgehalte

F. culmorum Resistenz

Stresskombinationsversuche im Gewächshaus

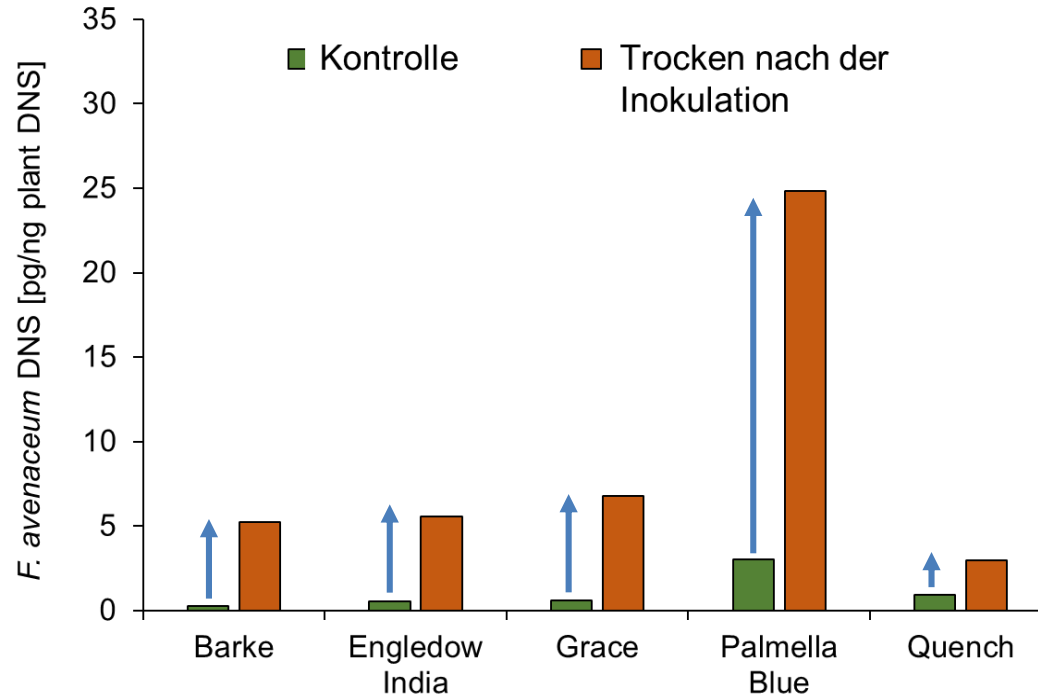
Fusarium culmorum



- Trockenheit vor der Infektion vermindert die Krankheitsentwicklung in anfälligen Sorten (oder erhöht die Resistenz; RNAseq-Genexpressionsexperiment)

Stresskombinationsversuche im Gewächshaus

Fusarium avenaceum



- Trockenheit nach der Infektion begünstigt die Krankheitsentwicklung
- Anbau resistenter Sorten auch an Trockenstandorten empfohlen

Selektion ertragsstabiler, krankheitsresistenter Sorten

Gerstensorte	Stabilitätsindex (LfL)**	Fusarium-resistenz		RLS-Resistenz
		Fc	Fa	
STRG690/16	A	C	A	A
B0001	A	B	B	B
STRG695/16#	A	A	B	A
B0004	A	B	B	C
B3162#	A	B	A	A
STRG689/12#	A	A	B	A
Propino#	A	A	A	B
12/667/25	A	B	B	A
Aischa	A	C	B	C
B3914	A	B	A	C
Shakira	A	B	A	B
Marnie#	A	A	A	B
B3482#	A	A	B	A
Eunova	B	A	A	B
Iron#	B	A	A	A
IPZ 24727#	B	A	A	A
Umbrella#	B	A	A	A
Barke	C	A	A	C
STRG706/16	C	C	C	B

**Ertragsstabilitätsindex (Daten: LfL, TUM, private Züchter). Zur Verfügung gestellt von Dr. M. Herz und Dr. J. Groth (LfL).

Dreifach A, kein C

- Selektion krankheitsresistenter klimaangepasster Genotypen / Sorten (n=59)
 Rang 1-19: A
 Rang 20-40: B
 Rang 40-59: C

Zusammenfassung und Ausblick

- Die untersuchten Krankheiten nehmen in historischen Mustern zu.
- Verbesserte Methodik zur Resistenzphänotypisierung
- Das Gerstengenotypensortiment differenziert stark in Krankheitsresistenzen.
- Starke Interaktion von Trockenstress und Krankheitsentwicklung
- Starke Genotyp-Umwelt-Interaktion
- Eine tiefgehende Analyse von genomischen Markern (Lfl) und Expressionsmarkern für die Krankheitsresistenzen ist möglich.
- Identifikation von Gerstensorten und Zuchtlinien mit guter Ertragsstabilität und Krankheitsresistenz