



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



JKI

Julius Kühn-Institut

Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Federal Research Centre for Cultivated Plants

Erste Resistenzgene? gegen *Marssonina* Blattfallkrankheit

Thomas Wöhner

Diplocarpon coronariae (Ellis & Davis) Wöhner & Rossman

EPPO Code: DIPCML



- Krankheit verursacht frühzeitigen Blattfall bei Apfel
- Bedeutung im integrierten Anbau noch mäßig, größer im Streuobstbereich oder bei reduzierten Fungizideinsatz
- Problem: Farm-to-Fork - Reduktion von Pestiziden bis 2030 um 50%
- Züchtung von resistenten Sorten Baustein zur Bekämpfung?
- Jetzt beginnen, denn Apfelsortenzüchtung ist sehr zeitaufwendig und langwierig
- Voraussetzungen: Testmethoden, Resistenzdonoren, Vererbung der Resistenz

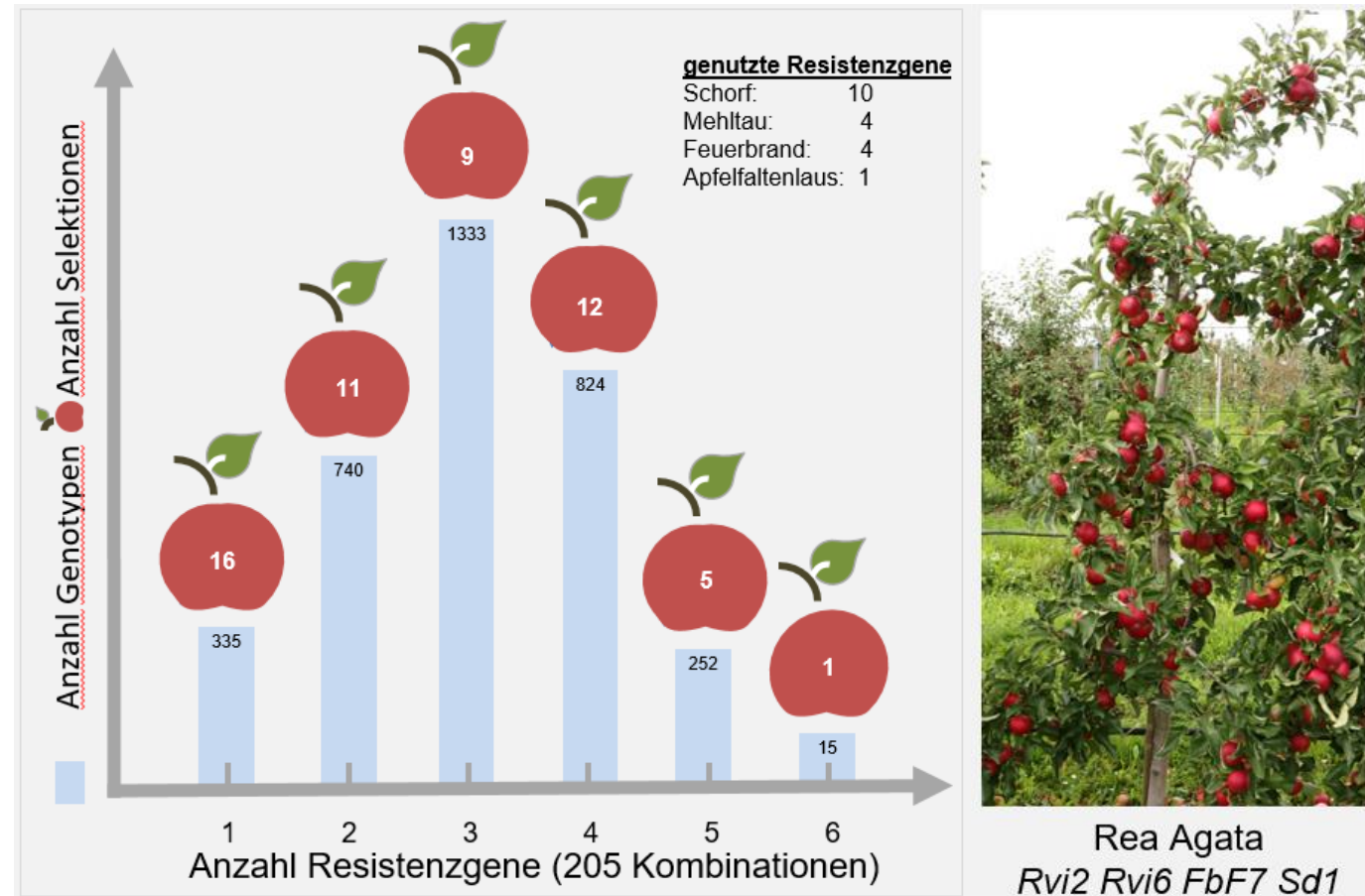


Abb. 1 Ergebnisse aus über 20 Jahren Selektion gegenüber Schorf-, Feuerbrand-, Apfelfaltenlaus- und Mehlttauresistenz

Entwicklung von Resistenztestmethoden - Symptomerfassung

- Gewächsaustest (seit 2016)
- Labortest (seit 2017)



Abb. 2 Sprühinokulation



Abb. 3 Inkubation



Abb. 4 Schalentest im Labor

Screening genetischer Ressourcen - Wildarten

- JKI-Internes Projekt
- 516 Akzessionen die 49 Arten und Hybride der Gattung *Malus* umfassen
- Alter der Bäume zwischen 9-15 Jahren
- Bis zu 4 Bäume pro Akzession
- Erfassung von Symptomen und Kronenentlaubung
- 4 Jahre (2014-2018), jeweils im September

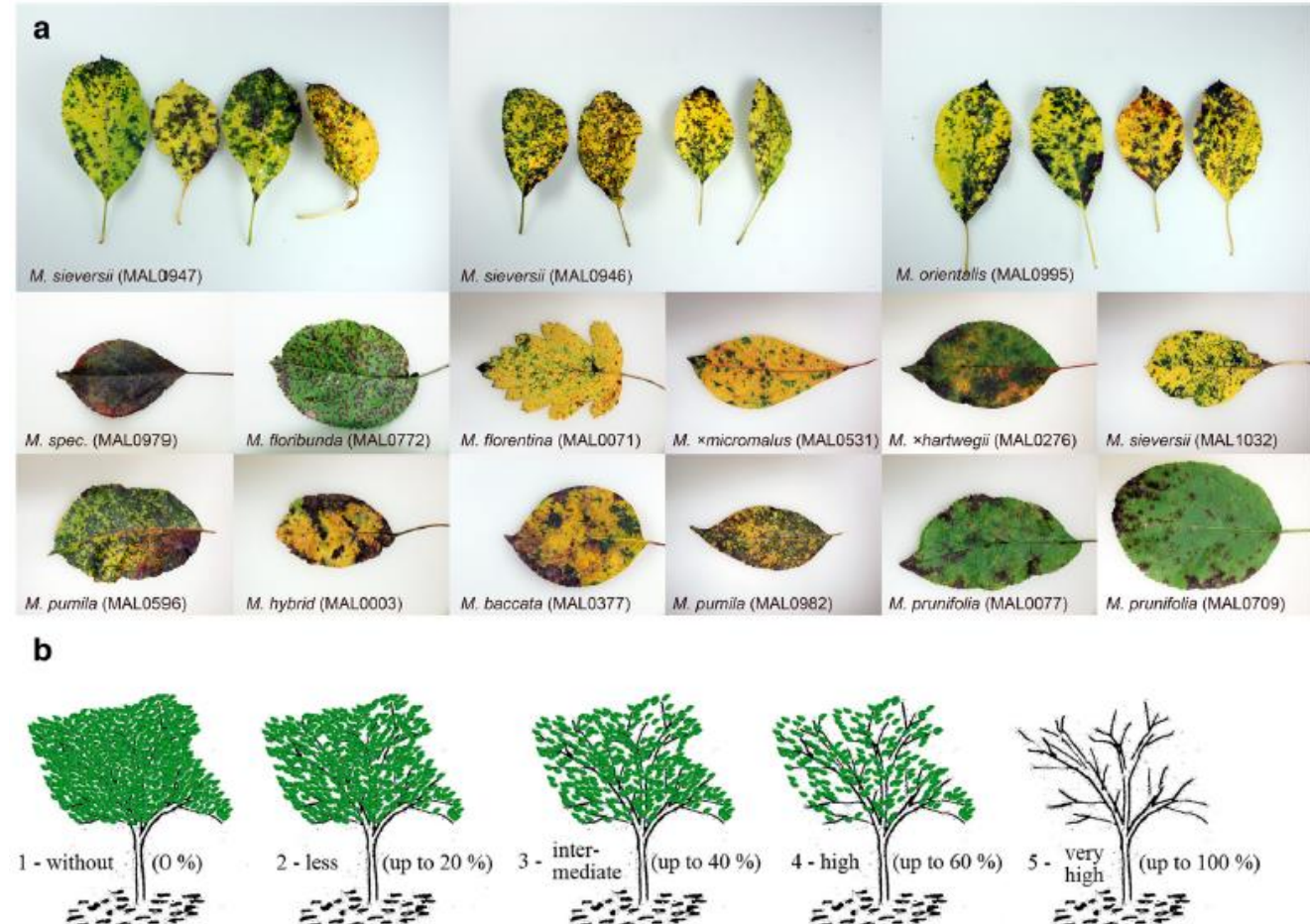
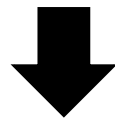


Abb.5 Typische Symptome von *D. coronariae* an *Malus* Wildarten (a) und Evaluierung der Kronenentlaubung (b). Quelle: Fig 1 by Wöhner et al. (2020)

Screening genetischer Ressourcen - Ergebnisse Wildarten



- 159 Akzessionen mit Symptomen, 285 ohne Symptome (geringe Feldinzidenz)
- 2 Arten zeigten kein Auftreten von *D. coronariae*
- hohe Inzidenz an Akzessionen bei *M. orientalis*, *M. prunifolia*, *M. floribunda*, *M. ×domestica*, *M. asiatica* und *M. sieversii*
- Akzessionen mit hoher *D.c.* Inzidenz zeigten auch höhere Entlaubungsraten in der Anlage
- Testung symptomfreier Arten im Labor



- 14 Akzessionen mit <10% befallener Blattfläche, 10 davon ohne Symptome, 2 Akzessionen *M. baccata* als beste Akzessionen geprüft!

Table 1 Percentage of incidence of apple blotch per evaluated *Malus* species from 2014 – 2018 (without 2017), n>5.

<i>Malus</i> species	No. of accessions	No. of observations within 4 years ^a	Incidence of apple blotch ^b	Percentage incidence of apple blotch from evaluations ^c
<i>Malus sikkimensis</i>	6	24	0	0.0
<i>Malus sieboldii</i>	18	72	0	0.0
<i>Malus hupehensis</i>	7	28	1	3.6
<i>Malus coronaria</i>	9	36	2	5.6
<i>Malus sargentii</i>	10	32	2	6.3
<i>Malus sylvestris</i>	38	126	8	6.3
<i>Malus ×zumi</i>	8	32	3	9.4
<i>Malus ioensis</i>	5	20	2	10.0
<i>Malus fusca</i>	5	17	2	11.8
<i>Malus baccata</i>	50	200	32	16.0
<i>Malus toringoides</i>	5	20	4	20.0
<i>Malus komarovii</i>	6	24	6	25.0
<i>Malus spectabilis</i>	8	32	10	31.3
<i>Malus ×robusta</i>	6	24	8	33.3
<i>Malus hybr.</i>	48	182	61	33.5
<i>Malus ×moerlandsii</i>	5	20	7	35.0
<i>Malus ×purpurea</i>	7	26	12	46.2
<i>Malus orientalis</i>	11	43	20	46.5
<i>Malus prunifolia</i>	49	188	112	59.6
<i>Malus floribunda</i>	7	28	17	60.7
<i>Malus ×domestica</i>	34	127	84	66.1
<i>Malus asiatica</i>	5	15	10	66.7
<i>Malus sieversii</i>	109	237	169	71.3

^a Number of observation for each accession per species. Discrepancies in the number of accessions and observations is a result of loss of genotypes due to other pathogens in the field.

^b Number of apple blotch incidence per observation.

^c The percentage incidence of apple blotch was calculated by dividing the number of incidence from four years of evaluation by the number of times evaluations were carried out in the four-year period, and multiplied by 100.

Abb.6 Inzidenz von *D. coronariae* an *Malus* Wildarten (b). Quelle: Tab 1 by Wöhner et al. (2020)

Screening genetischer Ressourcen - Sorten

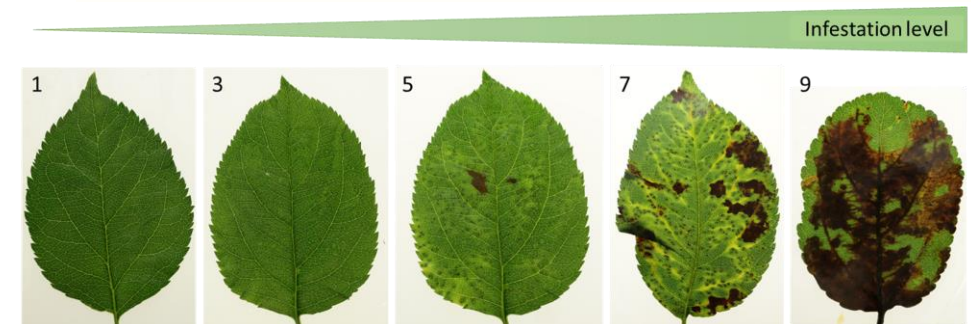
- Projekt: Evaluierung und Bereitstellung von widerstandsfähigen Sorten gegenüber frühzeitigem Blattfall (*D. coronariae*) für den Streuobstanbau in Deutschland
- Resistenzevaluierungen mit Testverfahren
 - Apfelsortensammlung DGO (795 Sorten)
 - Labor
 - Gewächshaus
- Studien zur Wirt-Pathogen-Interaktion und deren genetischer Basis
 - Assoziationskartierung in Sammlungsmaterial
 - Mikroskopische Untersuchungen
- Identifikation von widerstandsfähigen Sorten und Bereitstellung der Ergebnisse / Einarbeitung in die Datenbank der Deutschen Genbank Obst



Landratsamt Kyffhäuserkreis

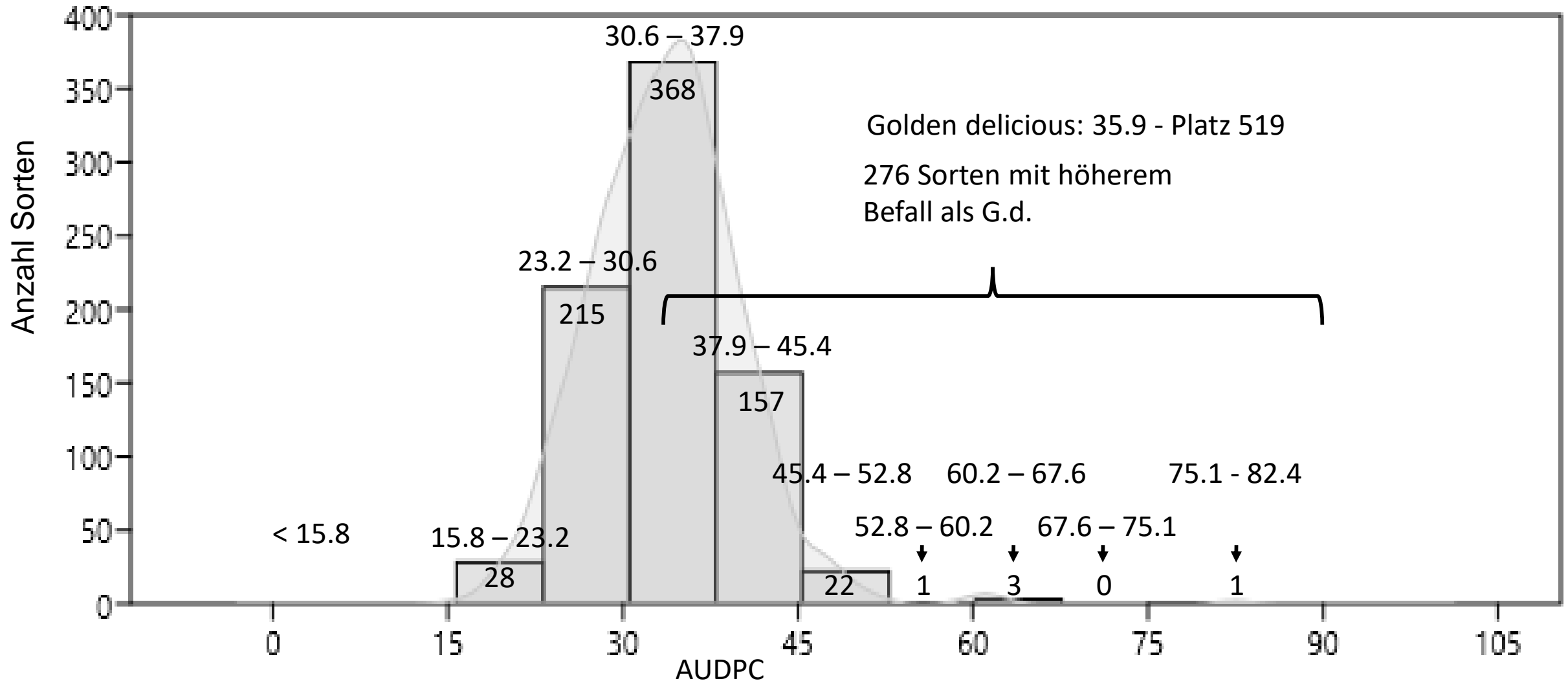


Kompetenzzentrum
Obstbau Bodensee



Screening genetischer Ressourcen - Ergebnisse Sorten

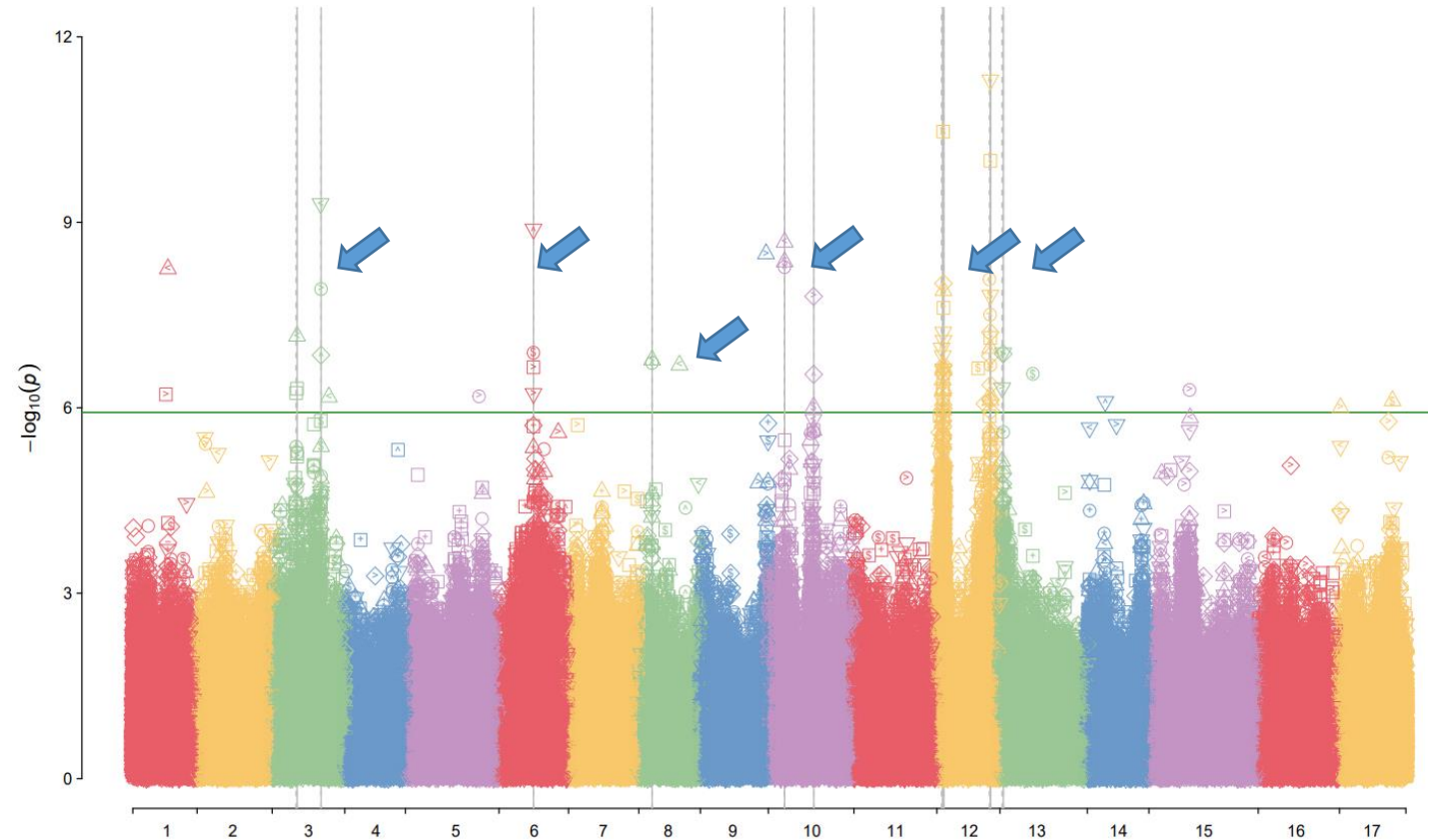
(Häufigkeitsverteilung AUDPC nach Befall mit *Dc* bei 795 Apfelsorten)



Screening genetischer Ressourcen - Ergebnis Sorten



- Keine resistente Sorte identifiziert
- 28 Sorten in der besten Klasse identifiziert
- Signifikante Assoziationen auf Chromosomen 3, 6, 8, 10, 12 und 13 gefunden
- Weiterführende Arbeiten in 2024 zur Prüfung der genetischen Ursachen der geringen Anfälligkeit mittels Assoziationskartierung
- Untersuchung der Vererbung des Merkmals "geringe Anfälligkeit" mit segregierenden Population
- Abschließende Bewertung und Empfehlung für Resistenzzüchtung

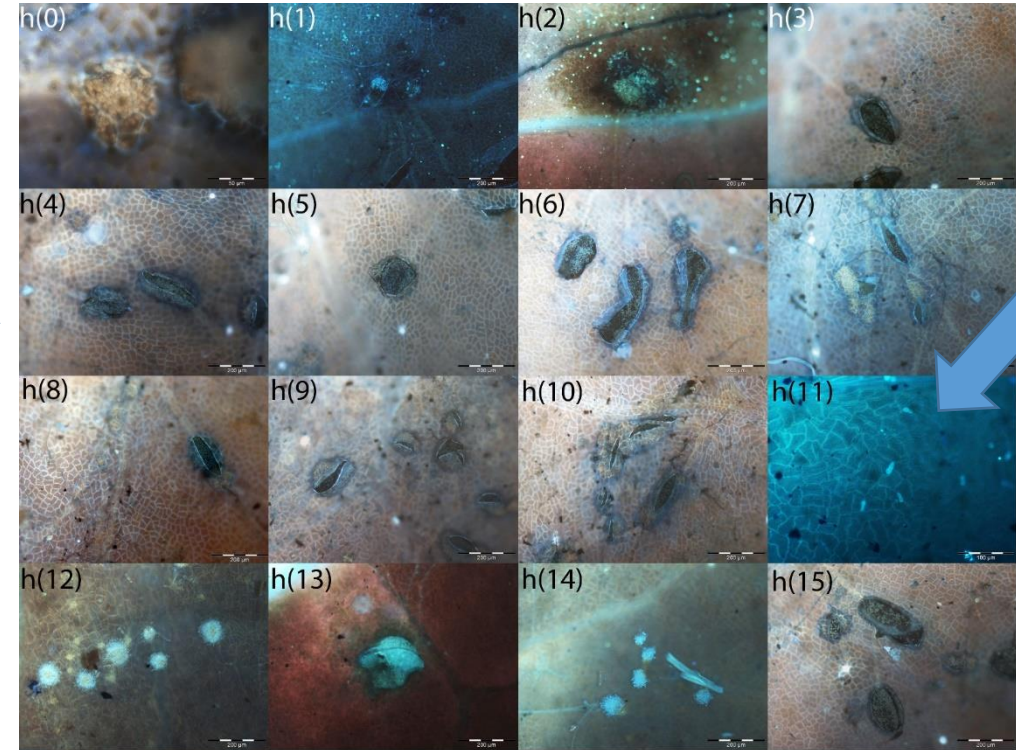
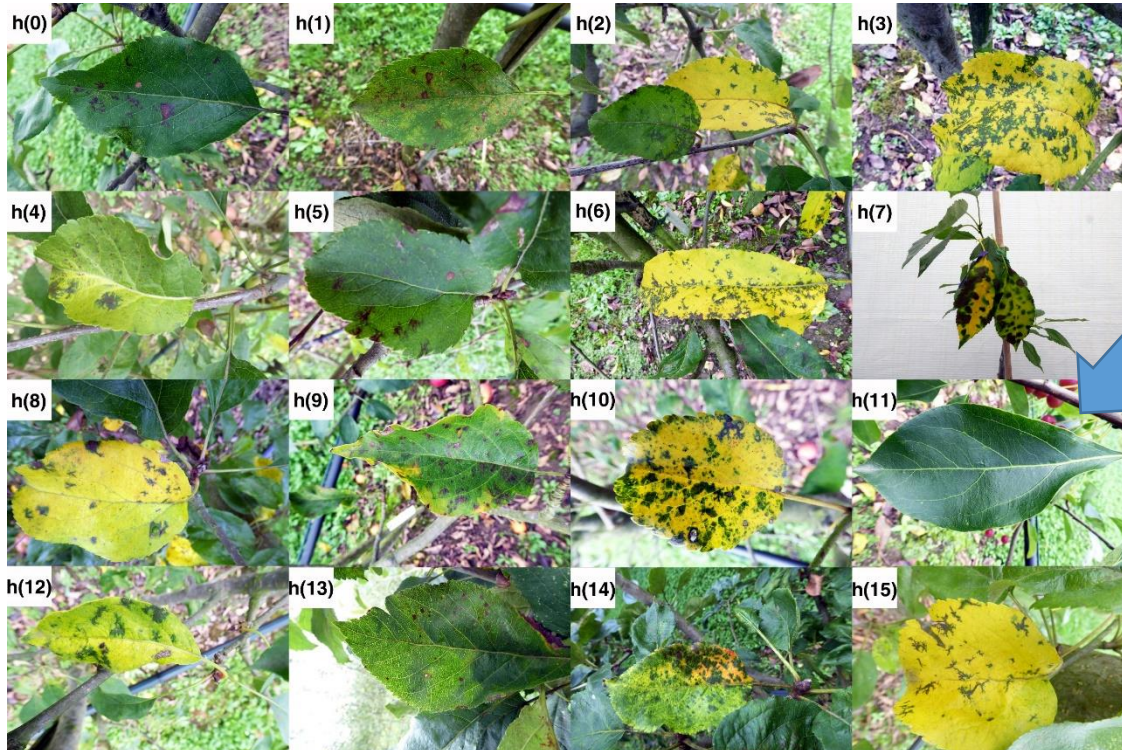


50.000 Marker auf 17 Apfel Chromosomen

Projekt - DicoRes (04/2023-03/2026)



- Identifikation eines Resistenzträgers im Schorfrassetestersortiment



Projekt - DicoRes (04/2023-03/2026)

Förderkennzeichen: 281D108X21

- Projekt: Erschließung und Nutzbarmachung der ersten Resistenz gegenüber der frühzeitigen Blattfallkrankheit (Erreger: *Diplocarpon coronariae*) für den Einsatz in der Apfelzüchtung mittels neuer Sequenzierungstechnologien
- Ziele:
 - Phänotypisierung (Infektion mit D.c.) einer Population zwischen der anfälligen Sorte Idared und der Apfelwildart *M. baccata*
 - Erstellung einer genetischen Karte der Eltern für eine Vererbungsanalyse (QTL)
 - Sequenzierung des Genomes von *M. baccata* zur Identifikation von Genen in Regionen mit QTLs (Kandidatengenansatz)



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



Danksagung

- Wir sagen Danke an die Projektunterstützer
 - Anne Bohr (KOB)
 - Sasha Buchleitner (KOB)
 - Partnern der DGO und Dr. Monika Höfer
 - Prof. Thomas Debener
 - Und allen anderen :)

 Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

DicoRes
Förderkennzeichen: 281D108X21



Landratsamt Kyffhäuserkreis



Kompetenzzentrum
Obstbau Bodensee





Danke für Ihre Aufmerksam