



Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Kernobst

Schorf, Marssonina

Bioobstbautagung 2023, Hansjakob Schärer



Uebersicht Inhalt

Schorf 2022: Versuch Frick Vorblütebehandlungen auf Gala

Kombination Schorfbehandlungen präventiv, Keimungsfenster, kurativ

Schorfmanagement: Massnahmen zu Reduktion des Infektionsdrucks

Marssonina: Update zur Biologie, Bedeutung für die Bekämpfung

Anlage Mittelprüfung Gala FiBL (2019)



Vorblütebehandlungen Gala:Varianten

Austrieb

Vorblüte

Blüte

Nachblüte

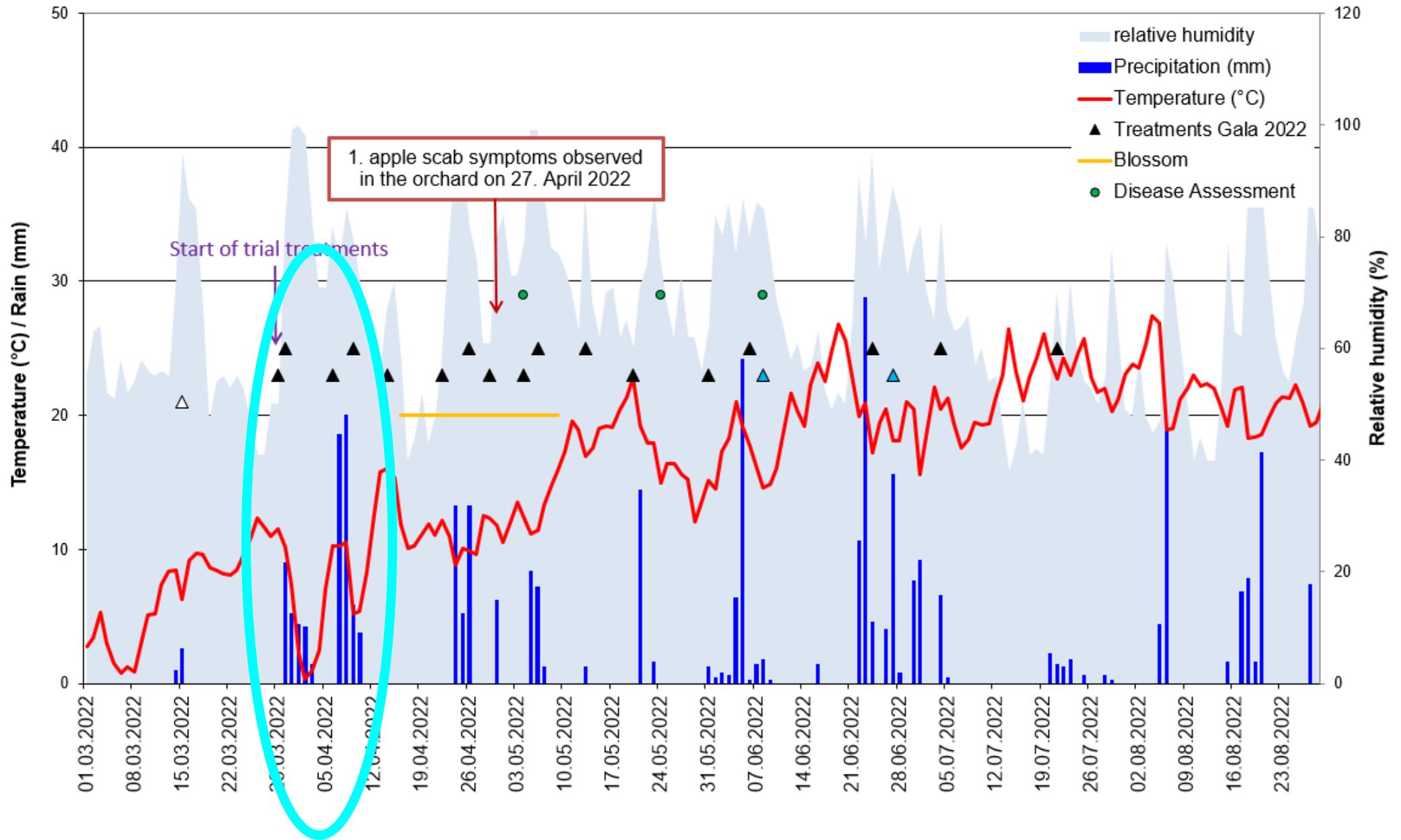
präventiv RIM-stop

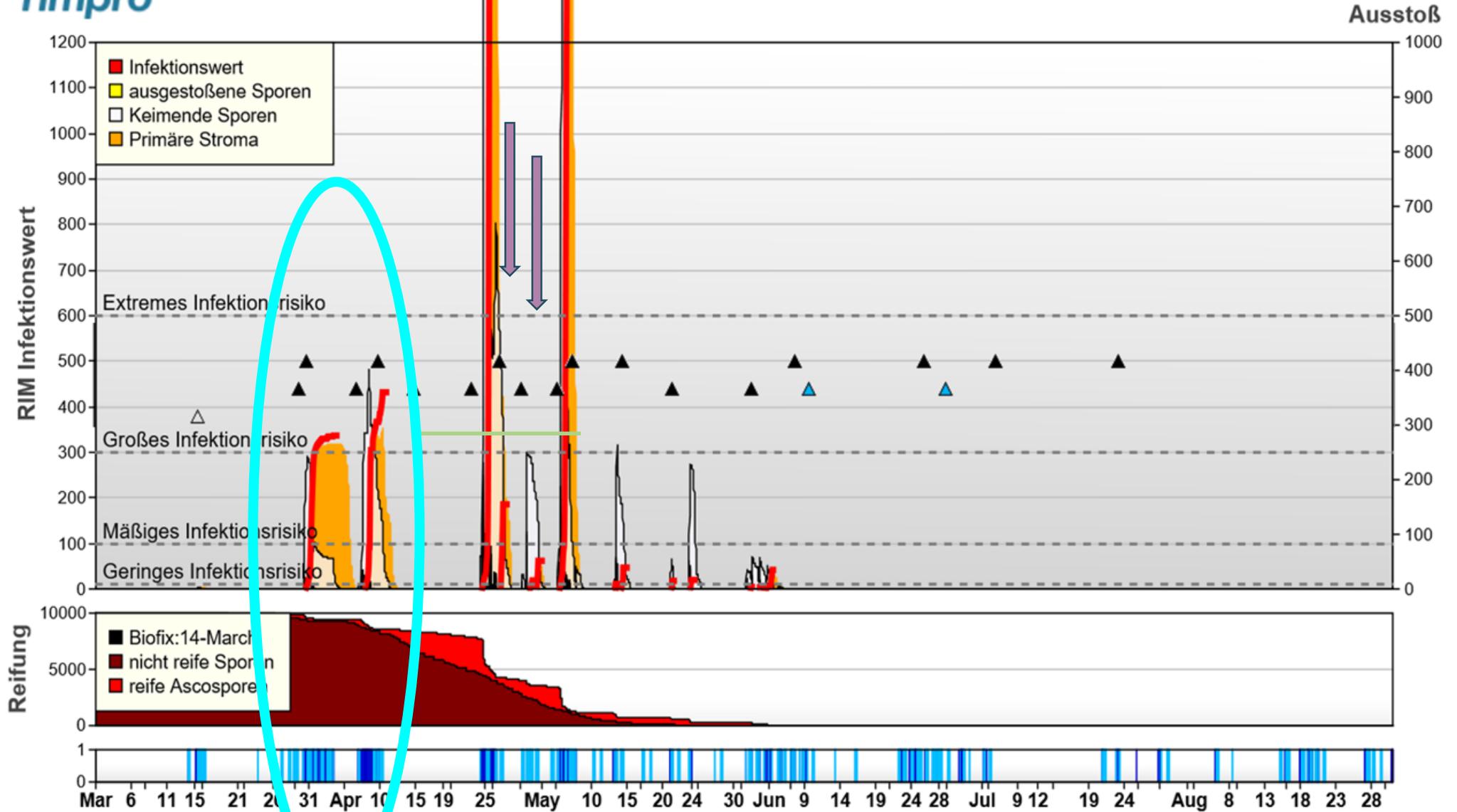
Cu- free 4
Cu-free 1
Cu-free 2
Std. 1
Std. 2
Cu- free 3

oil +Cu	-	SK	Msin + S	SK
oil +Cu	Msin + S	Pbc + S	Msin + S	SK
oil +Cu	Msin + S	SK	Msin + S	SK
oil +Cu	Cu	Pbc + S	Msin + S	SK
oil +Cu	Cu	SK	Msin + S	SK
oil +Cu	SK	SK	Msin + S	SK

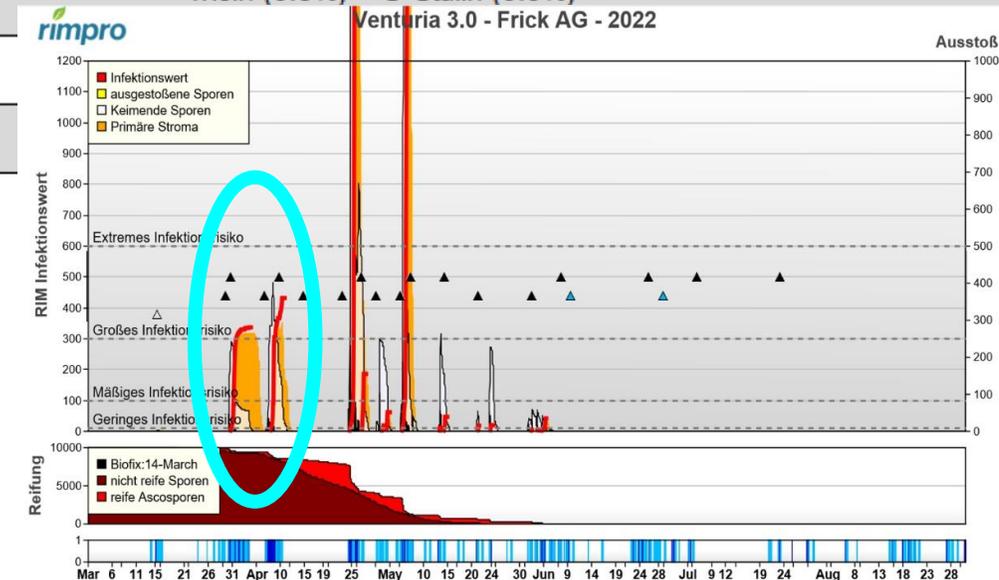
Cu copper (Product Kocide opti)
 SK Lime sulphur (Product Curatio)
 Msin Mycosin

Pbc Potassium bicarbonate, product Armicarb
 S wettable sulphur, product Stulln Schwefel



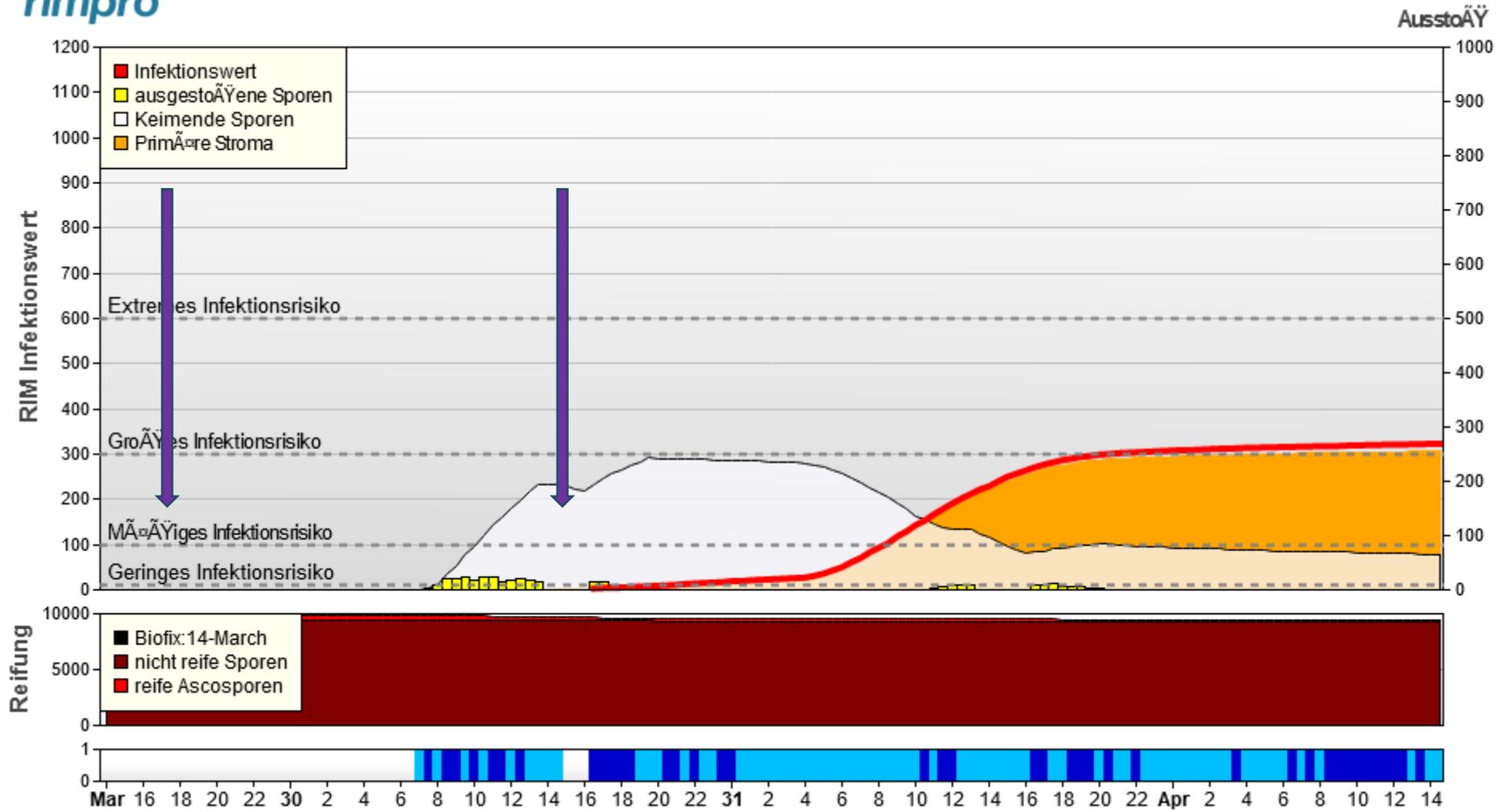


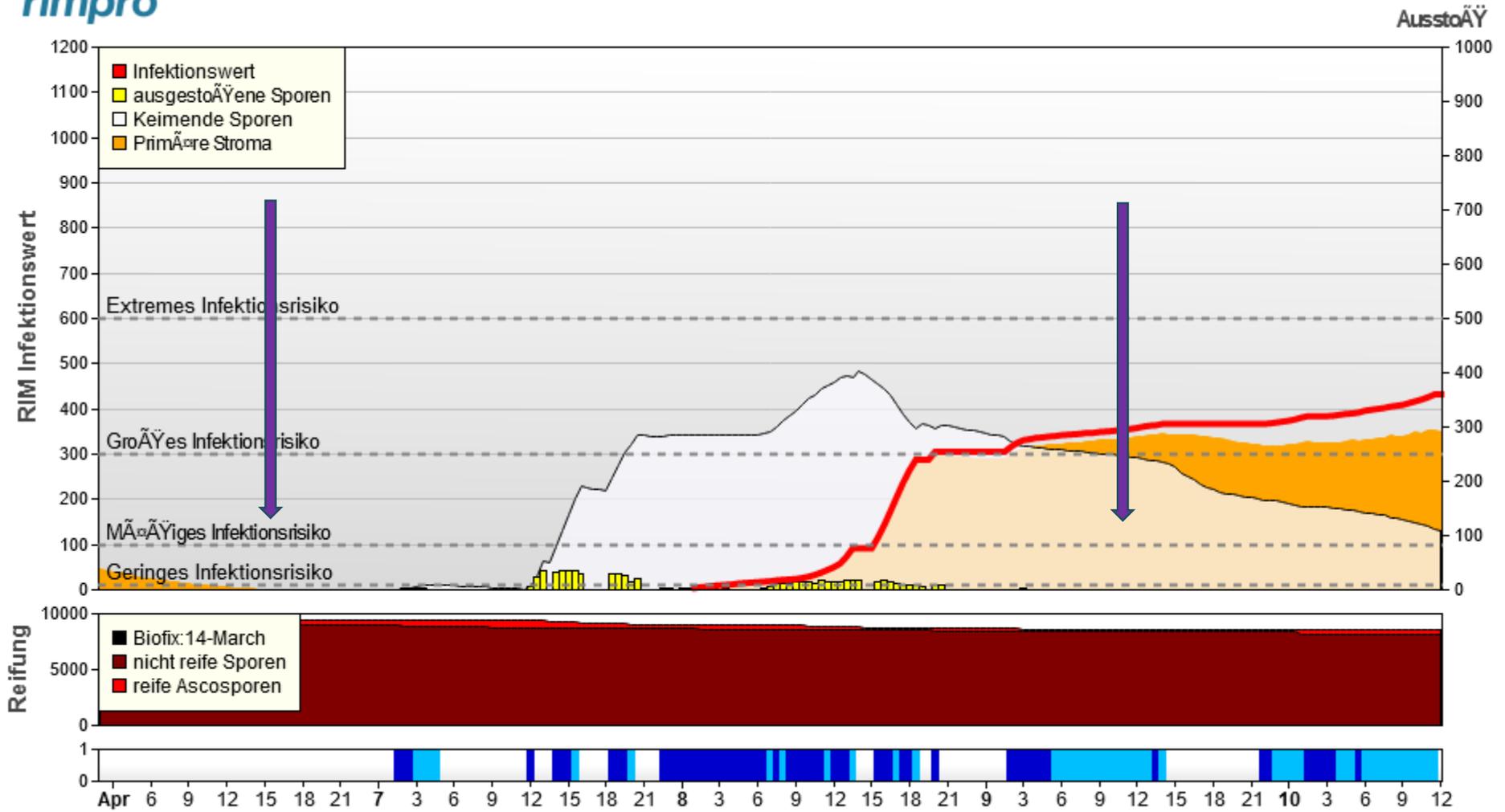
Color-Code					Red I	White 1	White 2	Yellow 1	Yellow 2	Blue I
Nr.	Date of treatment 2022	Crop stage	Person responsible	Type of treatment	Curatio	Msin&S	Msin&S	Cu	Cu	Curatio
		(BBCH)								
0-1	15.03.2022	9	MLU	pre-budding	Weissöl (3%) + Kocide opti (0.1%)					
1a	29.03.2022	54	MLU	prev		x	x	x	x	x
1b	30.03.2022	54	MLU	RIM	x					
2a	06.04.2022	56	MLU, MZE	prev		x	x	x	x	x
2b	09.04.2022	57	HJS	RIM	x					
3	14.04.2022	59	MZE	prev	Msin (0.8%) + S-Stulln (0.5%)					
4	22.04.2022	65	MZE	prev	Venturia 3.0 - Frick AG - 2022					
5	26.04.2022	67	AIR	RIM	Ausstoß					

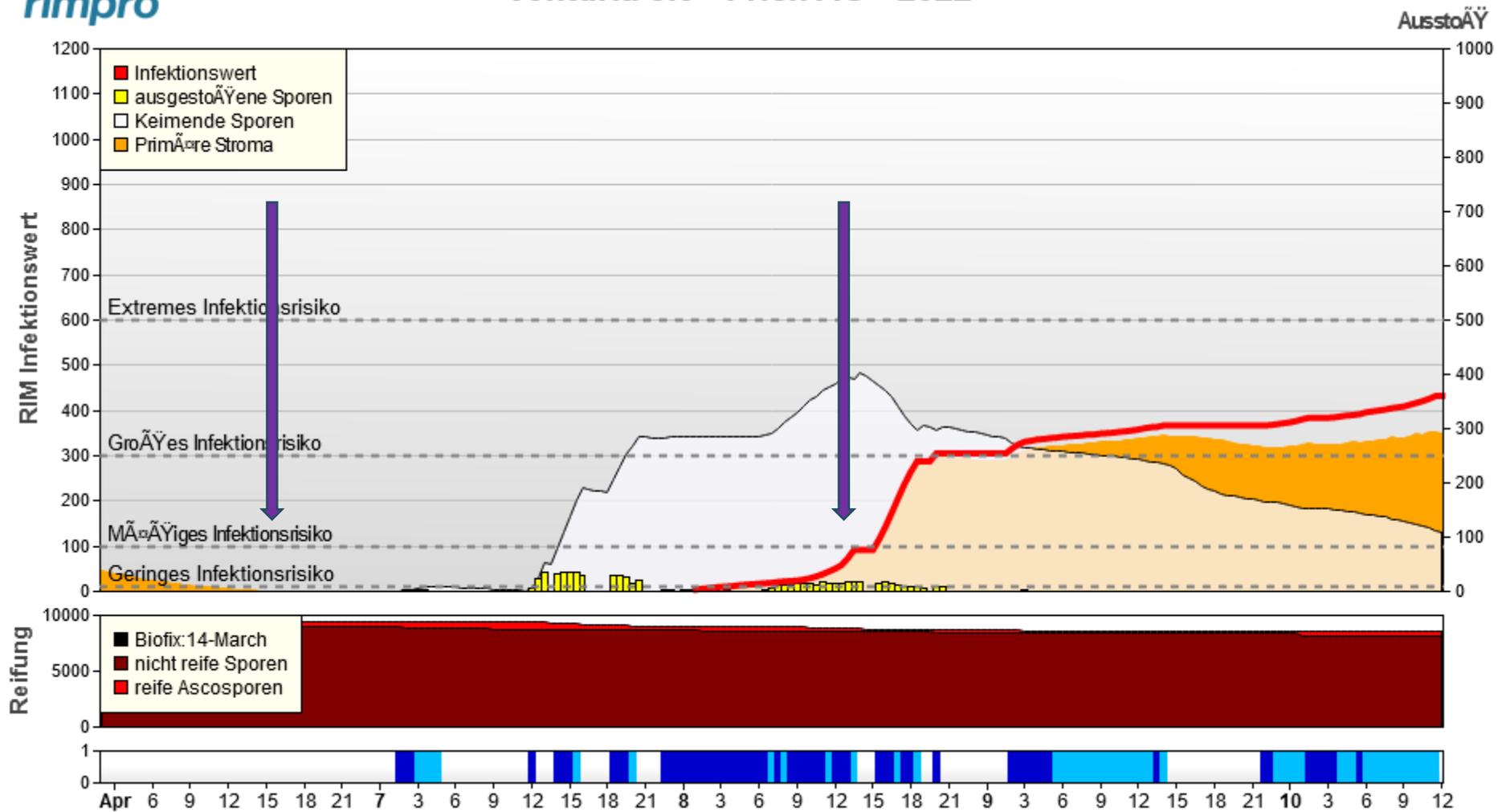


Cu-free 4
Cu-free 1
Cu-free 2
Std. 1
Std. 2
Cu-free 3

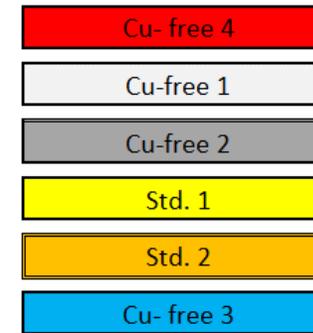
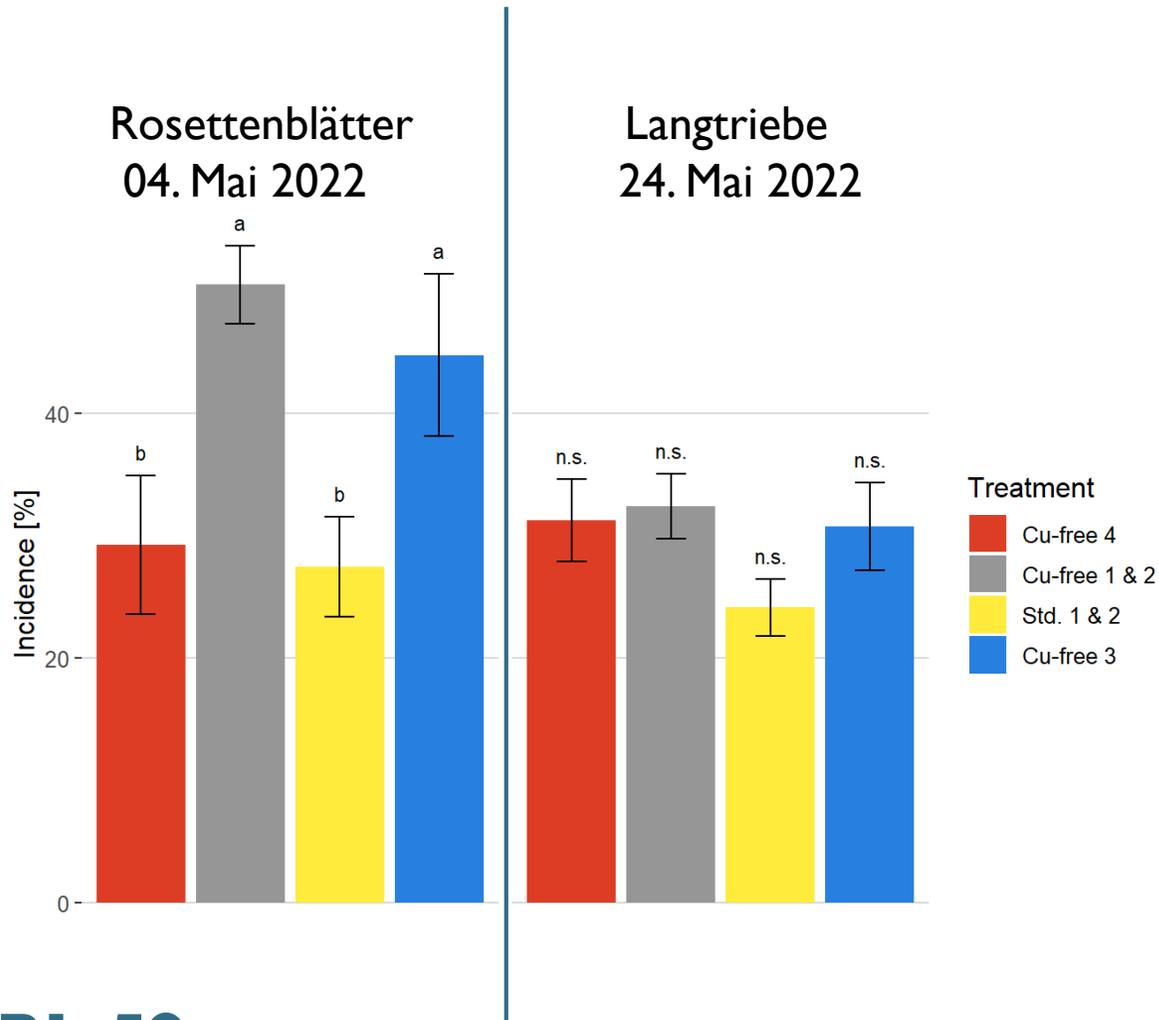
pre-bloom	
prev.	RIM
-	SK
Msin + S	Pbc + S
Msin + S	SK
Cu	Pbc + S
Cu	SK
SK	SK







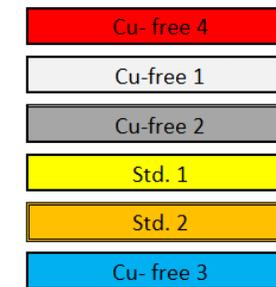
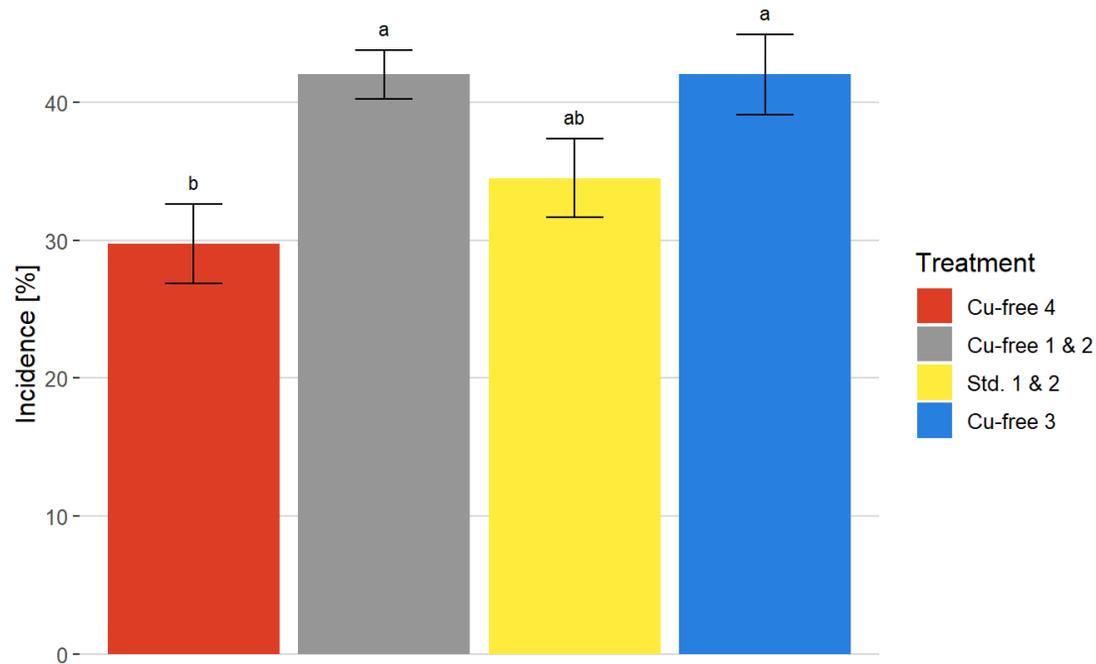
Resultate Blattbefall (Anzahl Blätter mit Befall, Häufigkeit)



		pre-bloom	
		prev.	RIM
Cu-free 4	-		SK
Cu-free 1	Msin + S		Pbc + S
Cu-free 2	Msin + S		SK
Std. 1	Cu		Pbc + S
Std. 2	Cu		SK
Cu-free 3	SK		SK

Resultate Fruchtbefall (Anzahl Früchte mit Befall)

Früchte 08. Juni 2022

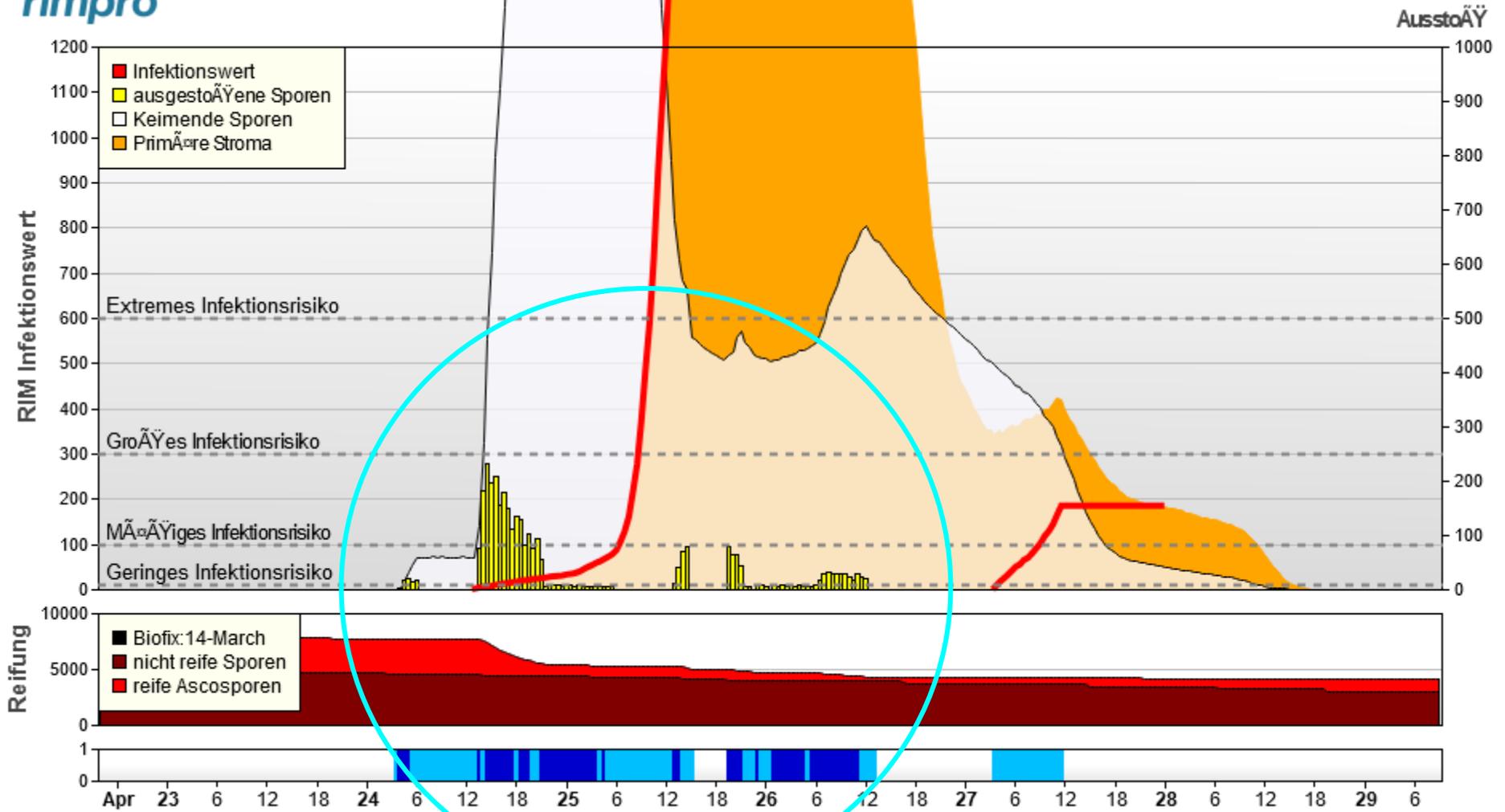


pre-bloom	
prev.	RIM
-	SK
Msin + S	Pbc + S
Msin + S	SK
Cu	Pbc + S
Cu	SK
SK	SK

Schorf reloaded: Wie bekommen wir's in den Griff?

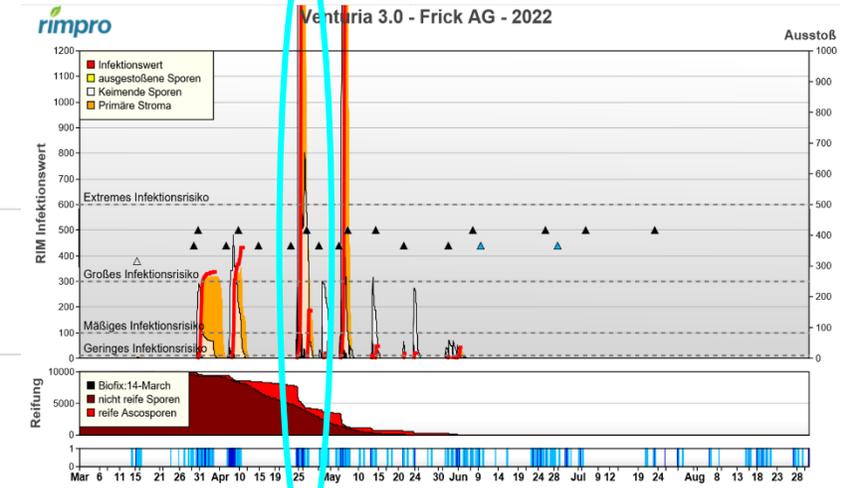
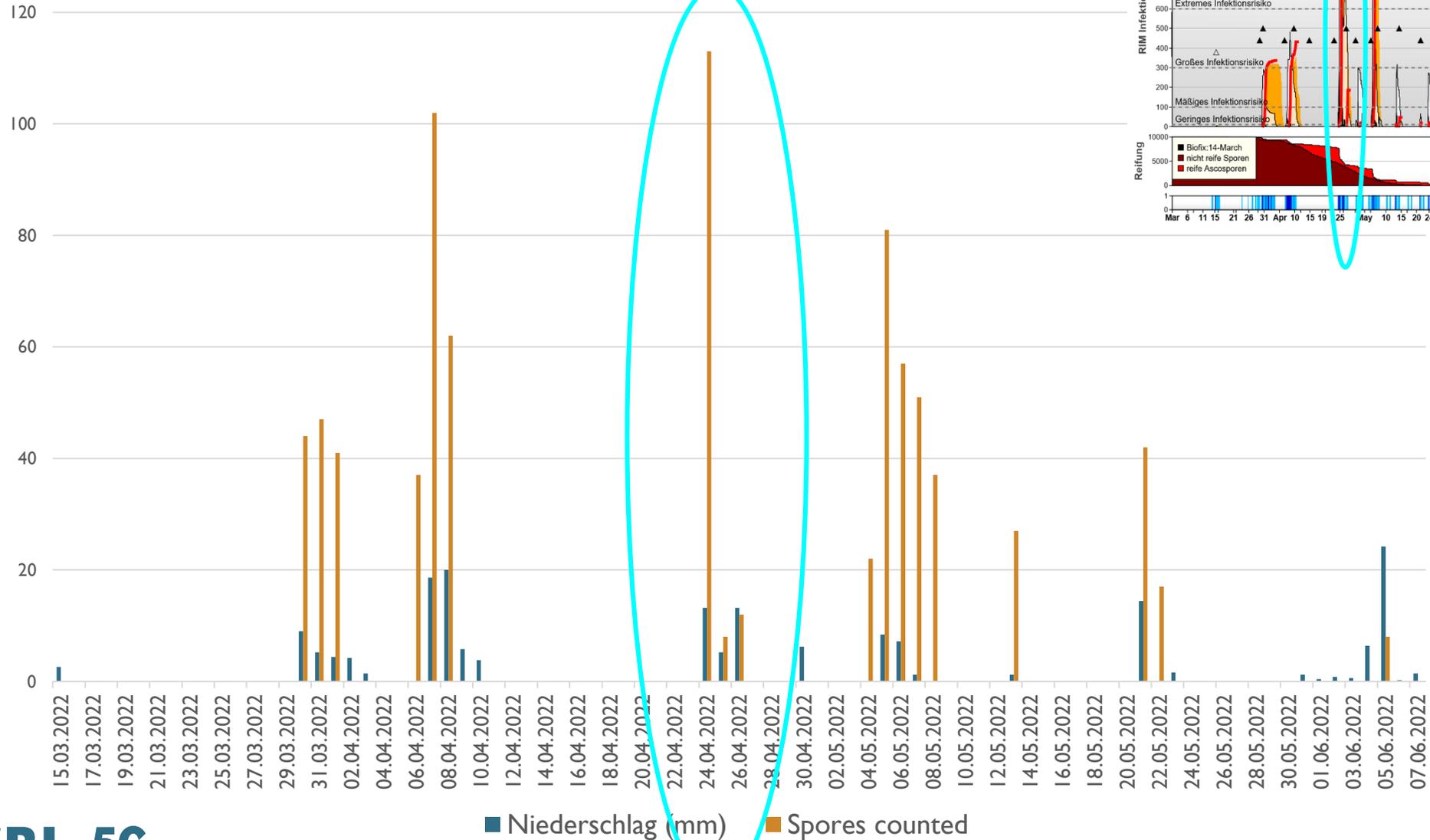
- Frühe Behandlungen sind ausschlaggebend für die ganze Saison
- Kombination von präventiven Behandlungen mit RIMstop-Behandlungen
 - insbesondere auf anfälligen Sorten und bei hohem Schorfdruck in der Parzelle
- Nutzen von Prognosemodellen
- Resistente Sorten schützen in der Ascosporenphase
- Applikationstechnik optimieren
- Anlagenhygiene beachten
 - Blattabbau oder –entfernung über den Winter
 - Spätbefall verhindern

Venturia 3.0 - Frick AG - 2022



Gezählte Sporen in der Sporenfalle 2020

Diagrammtitel



Schorf reloaded: Wie bekommen wir's in den Griff?

- Frühe Behandlungen sind ausschlaggebend für die ganze Saison
- Kombination von präventiven Behandlungen mit RIMstop-Behandlungen
 - insbesondere auf anfälligen Sorten und bei hohem Schorfdruck in der Parzelle
- Nutzen von Prognosemodellen
- Resistente Sorten schützen in der Ascosporenphase
- Applikationstechnik optimieren
- Anlagenhygiene beachten
 - Blattabbau oder –entfernung über den Winter
 - Spätbefall verhindern

**Alle verfügbaren
Massnahmen einsetzen**



Update zur **Biology und Epidemiology** von *Diplocarpon coronariae*

Marssonina Blattflecken- und Blattfall-Krankheit

Bioobstbautagung 2023, Hansjakob Schärer

Diplocarpon coronariae verursacht Blattfallkrankheit

Former names: Marssonina coronaria, Diplocarpon mali



Krankheitszyklus der Marssonina Blattfallkrankheit

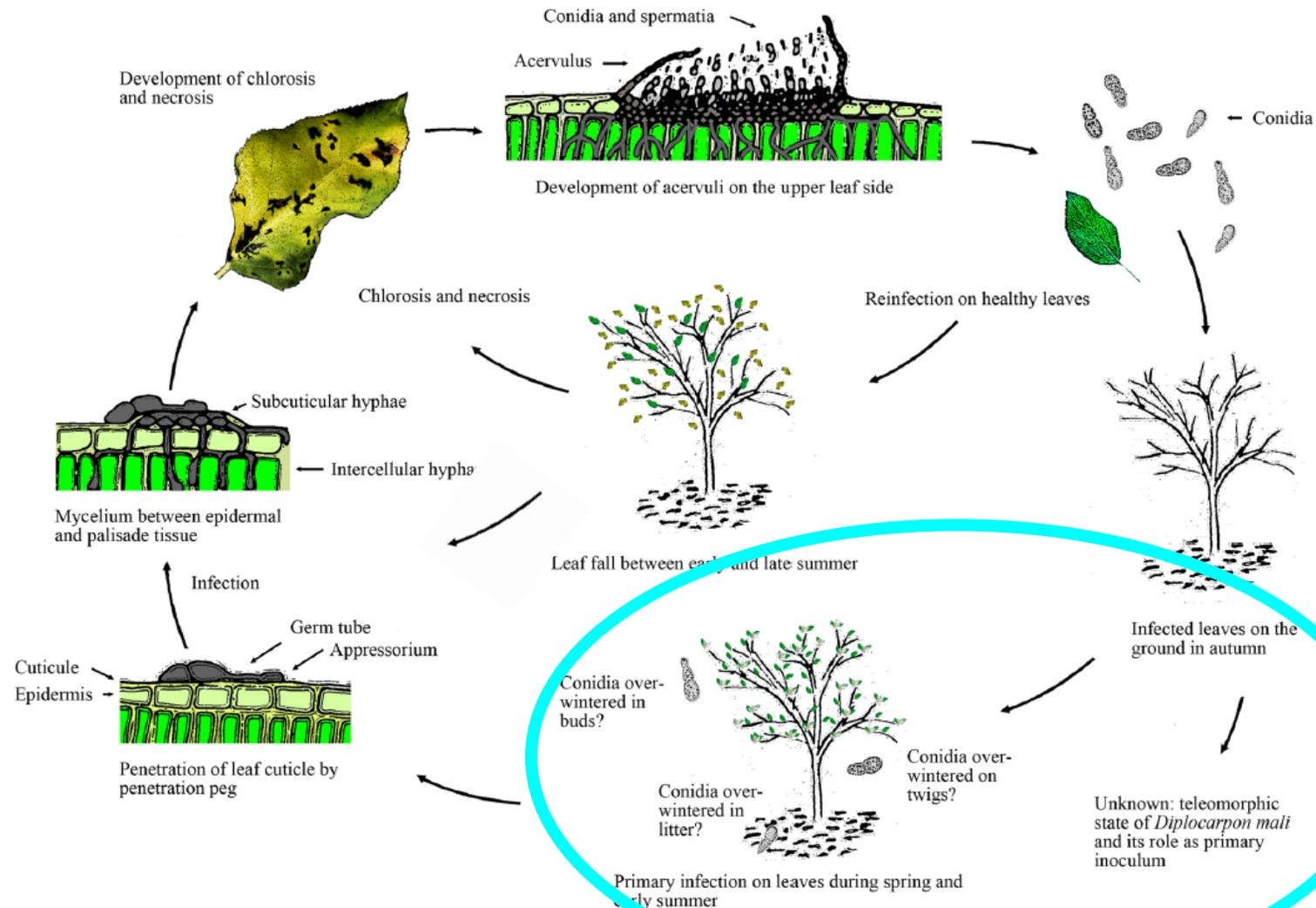
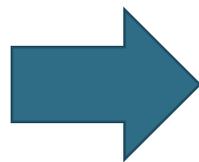


Fig. 3 Disease cycle of *Marssonina* blotch in apple caused by *Marssonina coronaria* (without fruit infection)

Diplocarpon coronariae Epidemiologie in Europa

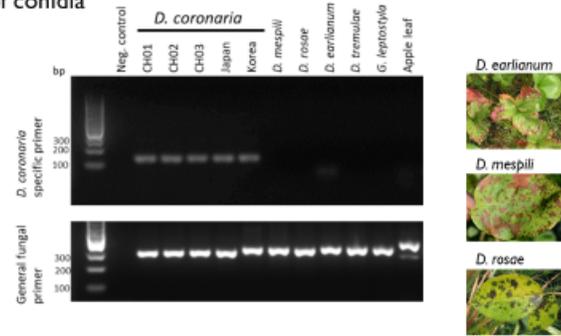
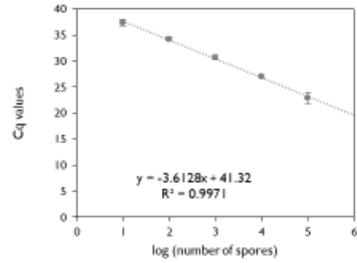
- Nach dem Blattfall, wo überwintert Marssonina?
- Was sind die Quellen für Primärinfektionen?
- Wann in der Saison werden neue Sporen aktiv?
- Unter welchen Bedingungen findet man Sporen in der Luft?
 - Erste Infektionen verhindern?
- Wie weit werden sie verbreitet?



**Optimieren der
Pflanzenschutzmassnahmen**

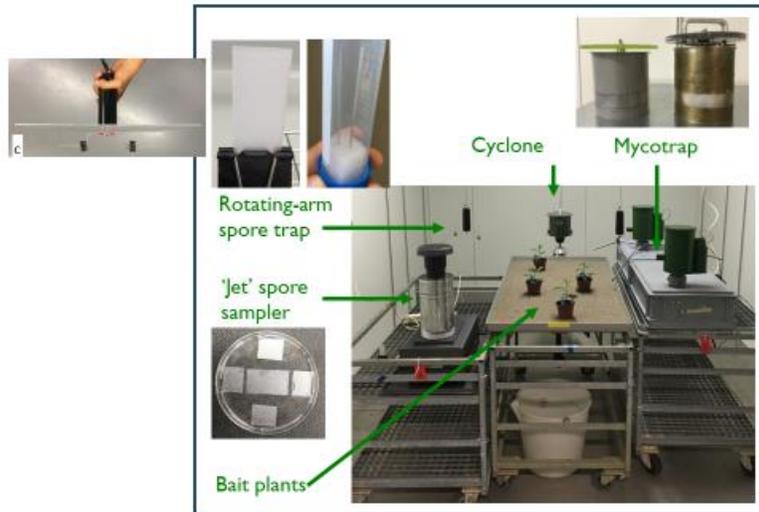
Development of a method to quantify *D. coronariae* spores in the air

- New qPCR method
- Designed new primers and probe
- Optimized DNA extraction and PCR conditions
- Addition of APA plasmid as internal standard to normalize for DNA extraction efficiency
- In vivo standard curve to quantify numbers of conidia



- Highly specific
- Detection limit: < 10 conidia/ spore trap sample₂₉

Comparison of the spore traps under experimental conditions

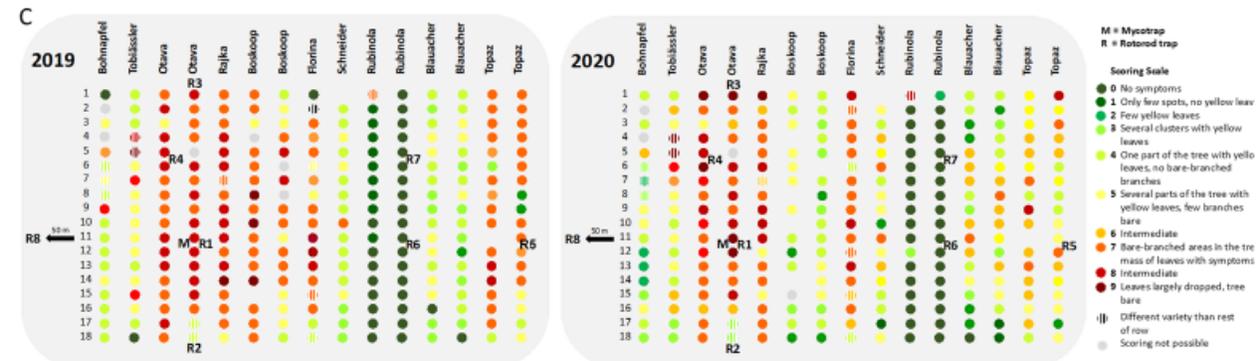


Monitoring the spore dispersal in the field

- Extensively managed apple orchard in Rickenbach (Winterthur), Switzerland
- Different varieties with different susceptibilities to apple blotch
- Mycotrap (temporal distribution)
- Rotating arm spore traps (spatial distribution)
- Bait plants to identify infection periods

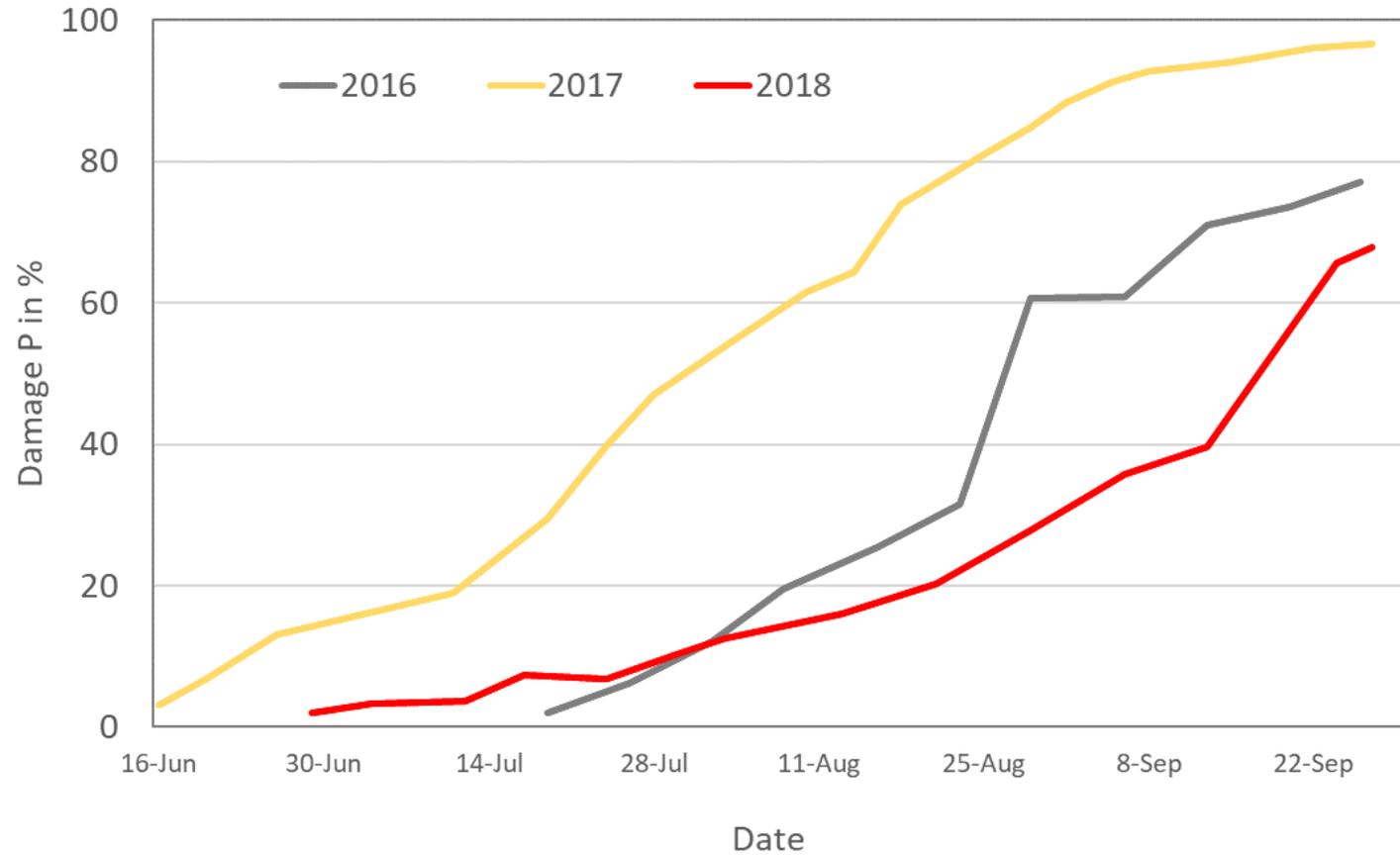


Monitoring the spore dispersal in the field



R: Rotating arm spore traps
M: Mycotrap

Entwicklung des visuellen Befalls ab mitte Juni bis Mitte Juli

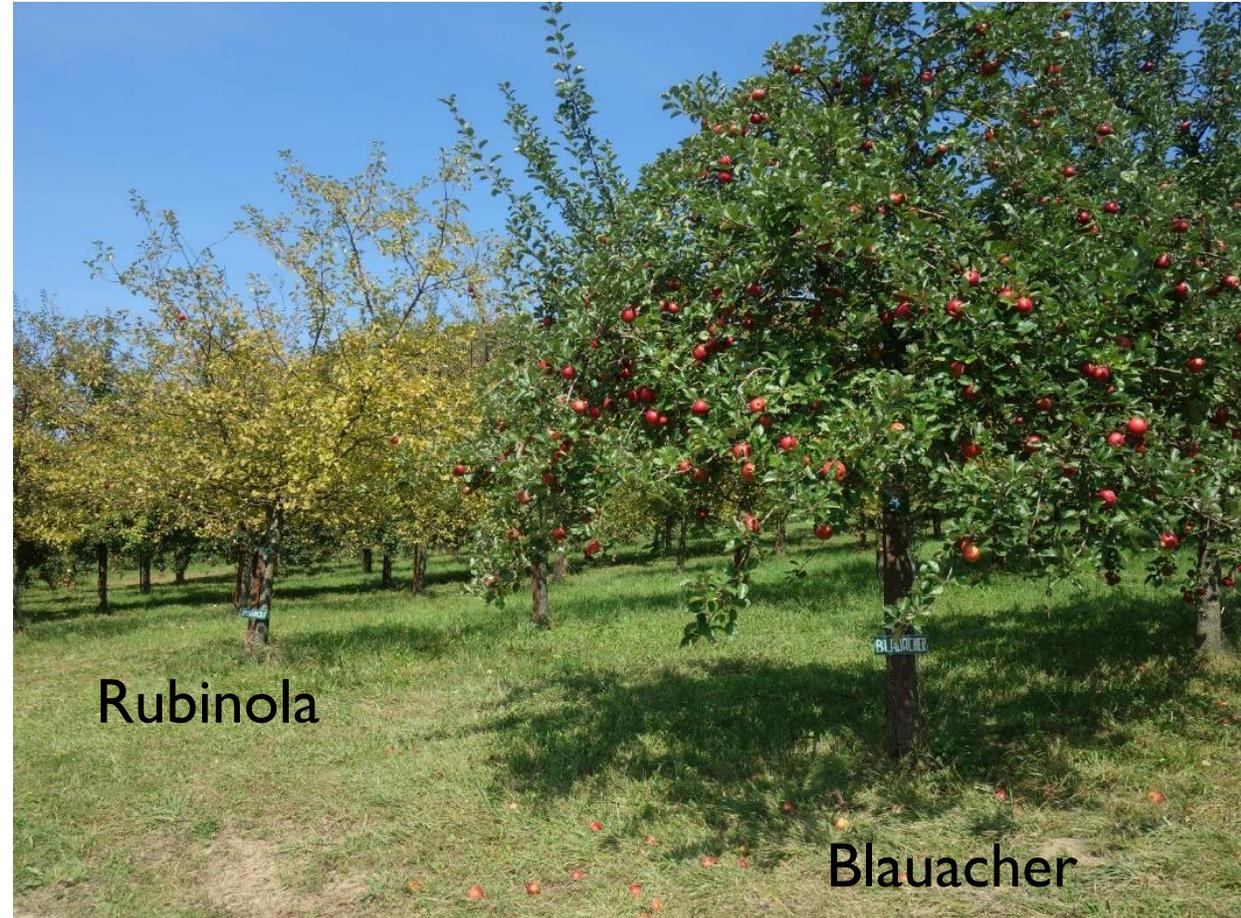


unbehandelte Topaz, KOB

Grosse Sortenunterschiede beim Blattfall



Otava



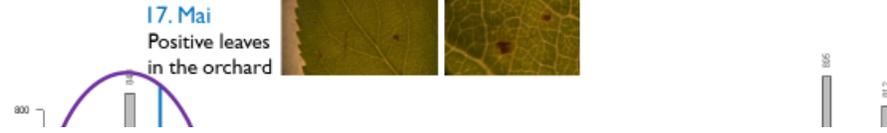
Rubinola

Blauacher

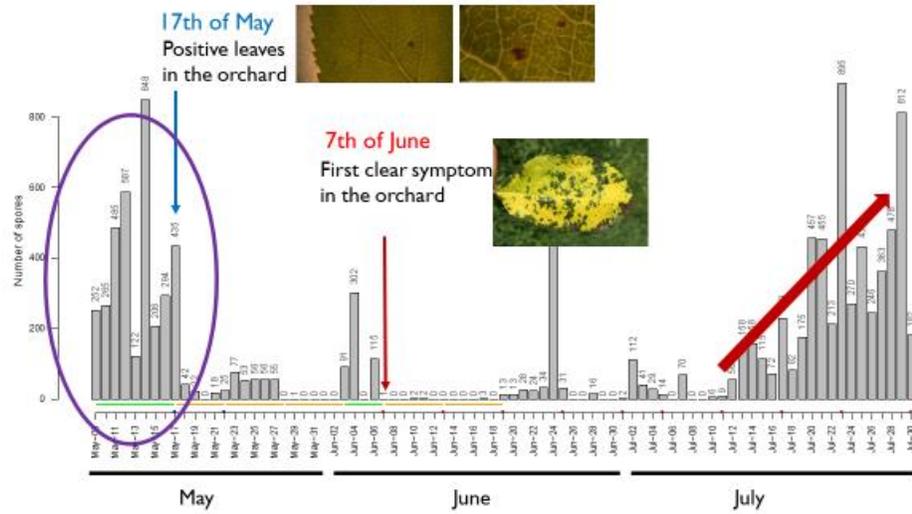
Bilder September 2020

Rubinola mit Blattfall, aber keine Marssonina

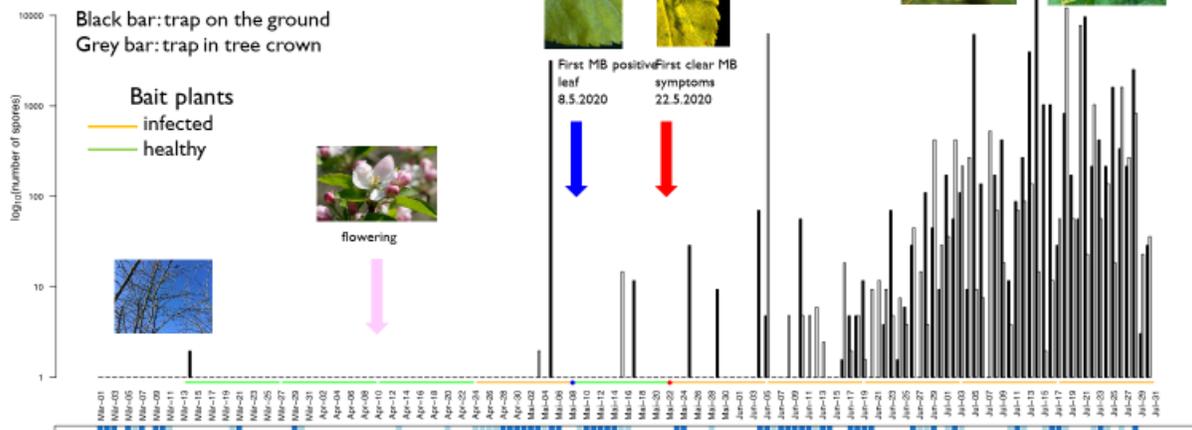
First infections with unclear symptoms



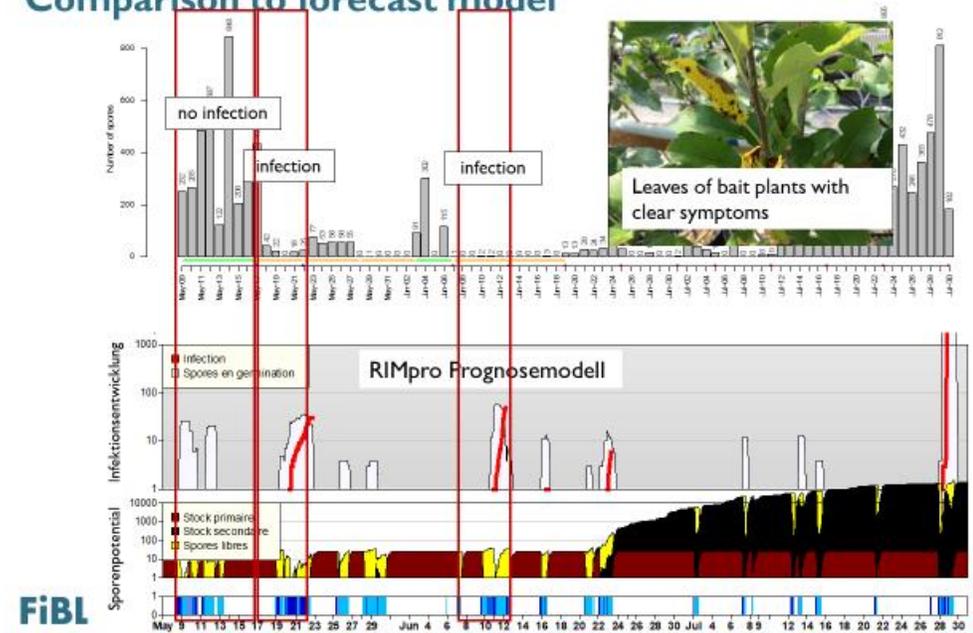
First clear symptoms at beginning of June



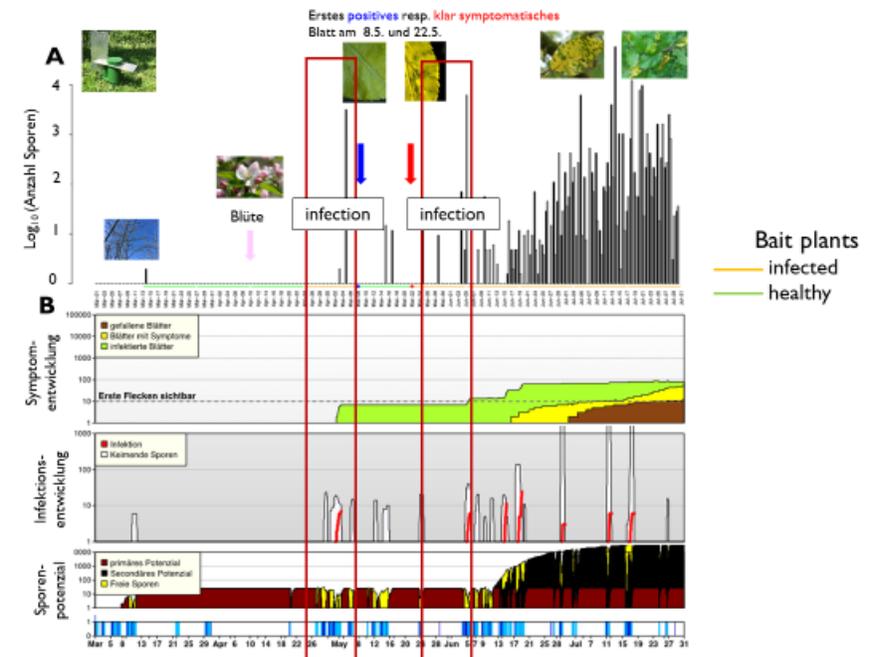
Spore catches in 2020



Comparison to forecast model



35



23 January 2023

Zeitliche Aspekte des Sporenflugs

- Erste Sporen schon Ende April/ Anfang Mai, am Ende von Regenperioden
- Vor allem Sporen nahe am Boden -> Blattreste als Quelle?
- Erste Infektionen Ende April-Anfang Mai möglich, Juni -> Sekundärer Sommerzyklus
- Sommer: Immer Sporen in der Luft zu finden
- RIMpro Marssonina-Modell zeigt schon sehr präzise erste Sporenflüge und Infektionen

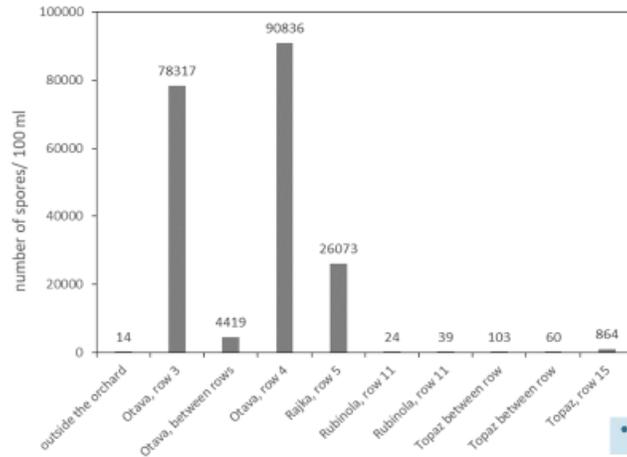
Spores mainly next to infected trees

- Spores caught by rotating arm spore traps installed in the tree crowns

cultivar	Trap Nr.	dates (2019)				dates (2020)						
		22.5.-3.6.	3.6.-13.6.	13.6.-25.6.	25.6.-5.7.	24.4.-8.5.	8.5.-22.5.	22.5.-5.6.	5.6.-19.6.	19.6.-3.7.	3.7.-17.7.	17.7.-31.7.
Otava	1	7	0	335	558	0	0	70	0	0	611	41
Schneider	2	0	0	681	17	0	0	0	13	0	1	2
Otava	3	0	33	70	9	0	0	0	0	13	260	106
Otava	4	364	46	786	2412	0	0	49	16	207	171	114
Topaz	5	27	0	0	17	0	0	0	22	0	0	251
Rubinola	6	29	0	0	2	0	0	0	0	0	1	10
Rubinola	7	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
outside	8	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Only secondary spores are detected by rotating- arm spore traps and only on infected trees

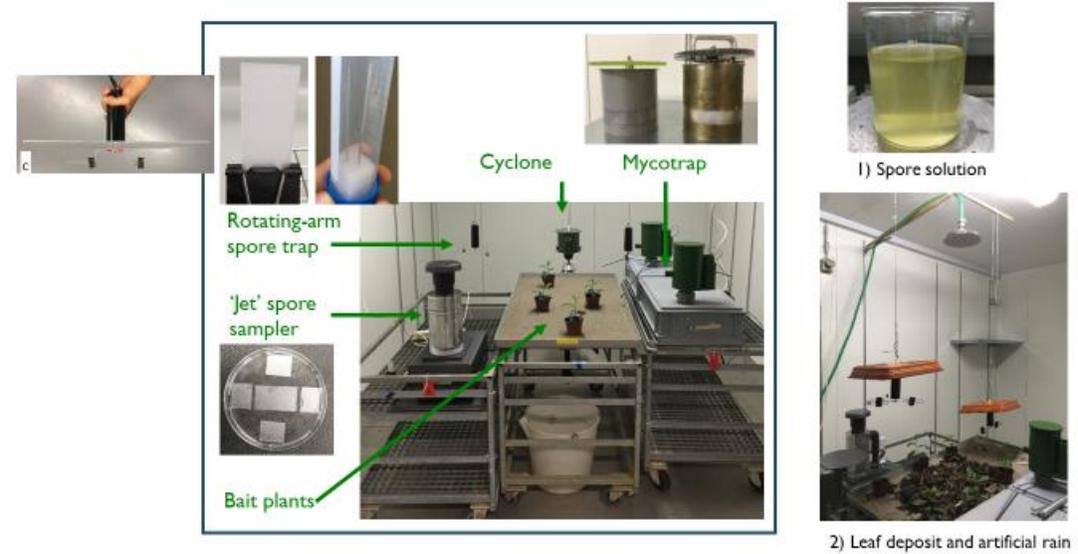
Large amounts of spores in rain water



- Rain water collected below infected (Otava, Rajka, Topaz) and non-infected (Rubinola) trees
- September 2020
- Large amounts below infected trees
- Much less between rows and below non-infected trees

Splash dispersal within the tree crown

Comparison of the spore traps under experimental conditions



D. coronariae spores released from leaf litter

Month	KOB (2019)	Frick (2020)
2 nd half of February	0	-
1 st half of March	0	0
2 nd half of March	0	14
1 st half of April	0	0
2 nd half of April	<10	0
1 st half of May	<10	<10
2 nd half of May	0	<10
1 st half of June	0	0
2 nd half of June	<10	<10



Spore trap samples from a Mycotrap at KOB in Ravensburg-Bavendorf (Germany) and at FiBL in Frick (Switzerland) above a *D. coronariae* infected leaf litter deposit. TaqMan qPCR using the Mc Primer_09. 0 = no spores detected < 10 = *D. coronariae* DNA detected, but below limit of quantification

Überwinterung und Quellen für Infektionen?



Diplocarpon cornoriae auf Rinde und Knospen

Variety	Source	Dc positive trees
Topaz	Rinde	4/6
	Knospen	5/6
Otava	Rinde	5/6
	Knospen	5/6
Rubinola	Rinde	0 / 6
	Knospen	0 / 6

- Pool of 10 buds or 30 pieces of bark per tree
- Extraction of 100 mg of dry matter

- Otava and Topaz (anfällige Sorten) haben *Dc* DNA auf Knospen und Rinde, Rubinola nicht.
- Mehr DNA auf Knospen als auf Rinde

Infection experiments with buds and bark



Ein paar Nekrosen, aber keine Infektionen mit Marssonina



Rinden



Knospen

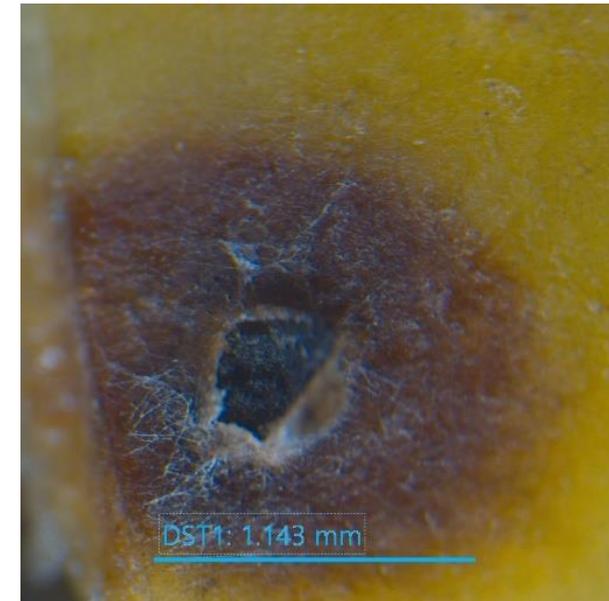
Marssonina auf Früchten (September 2020)



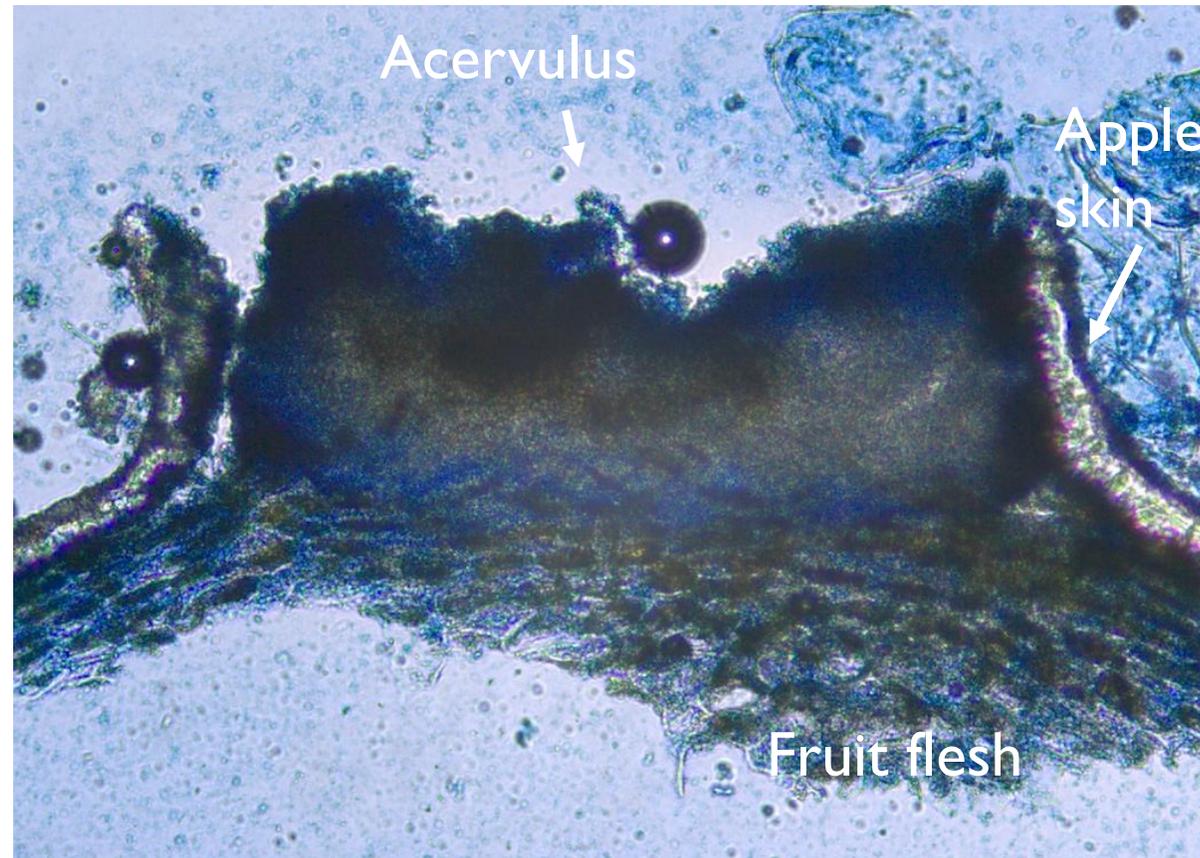
Marssonina auf Früchten (März 2021)



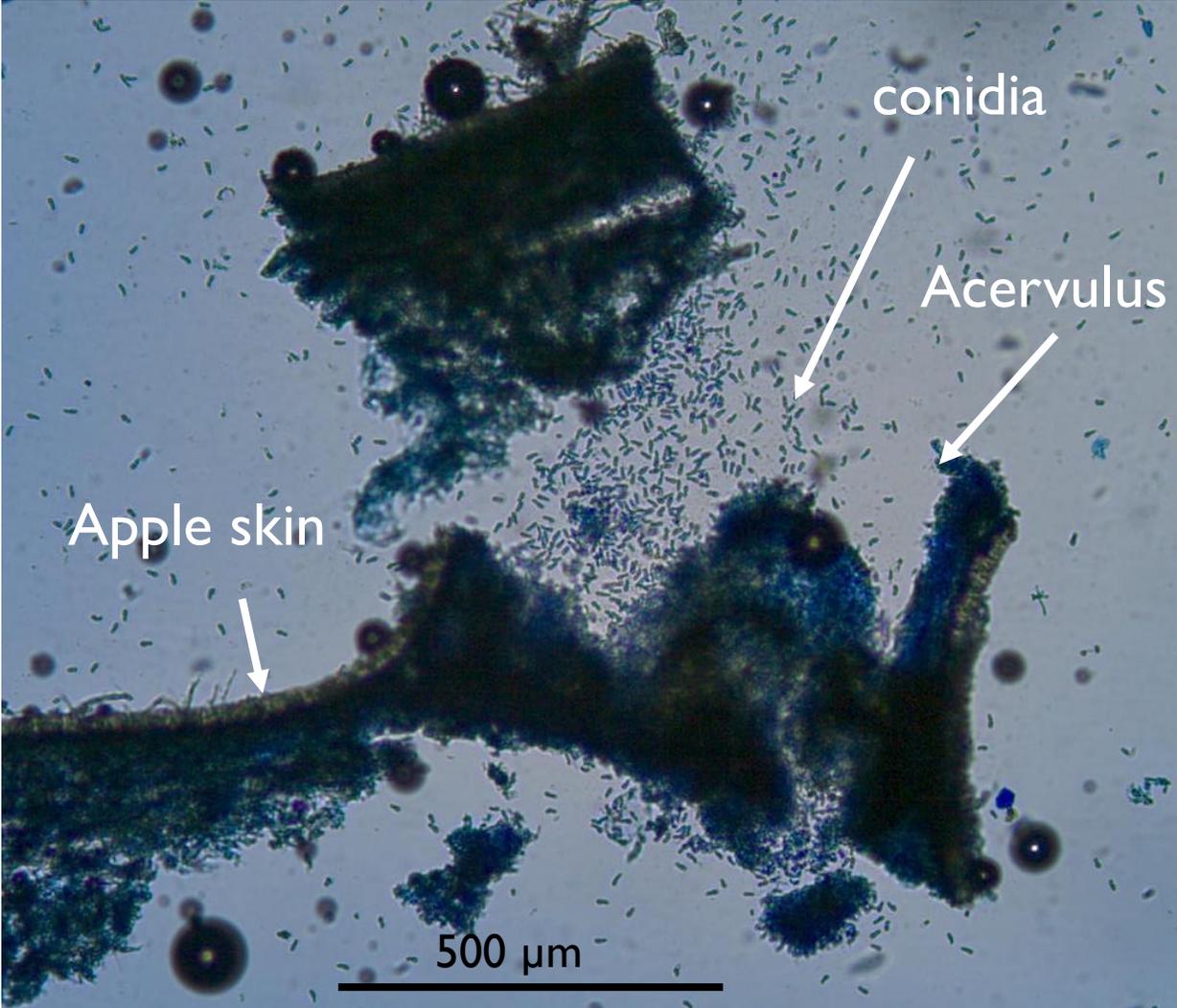
Acervuli (Fruchtkörper) auf Früchten (März 2021)



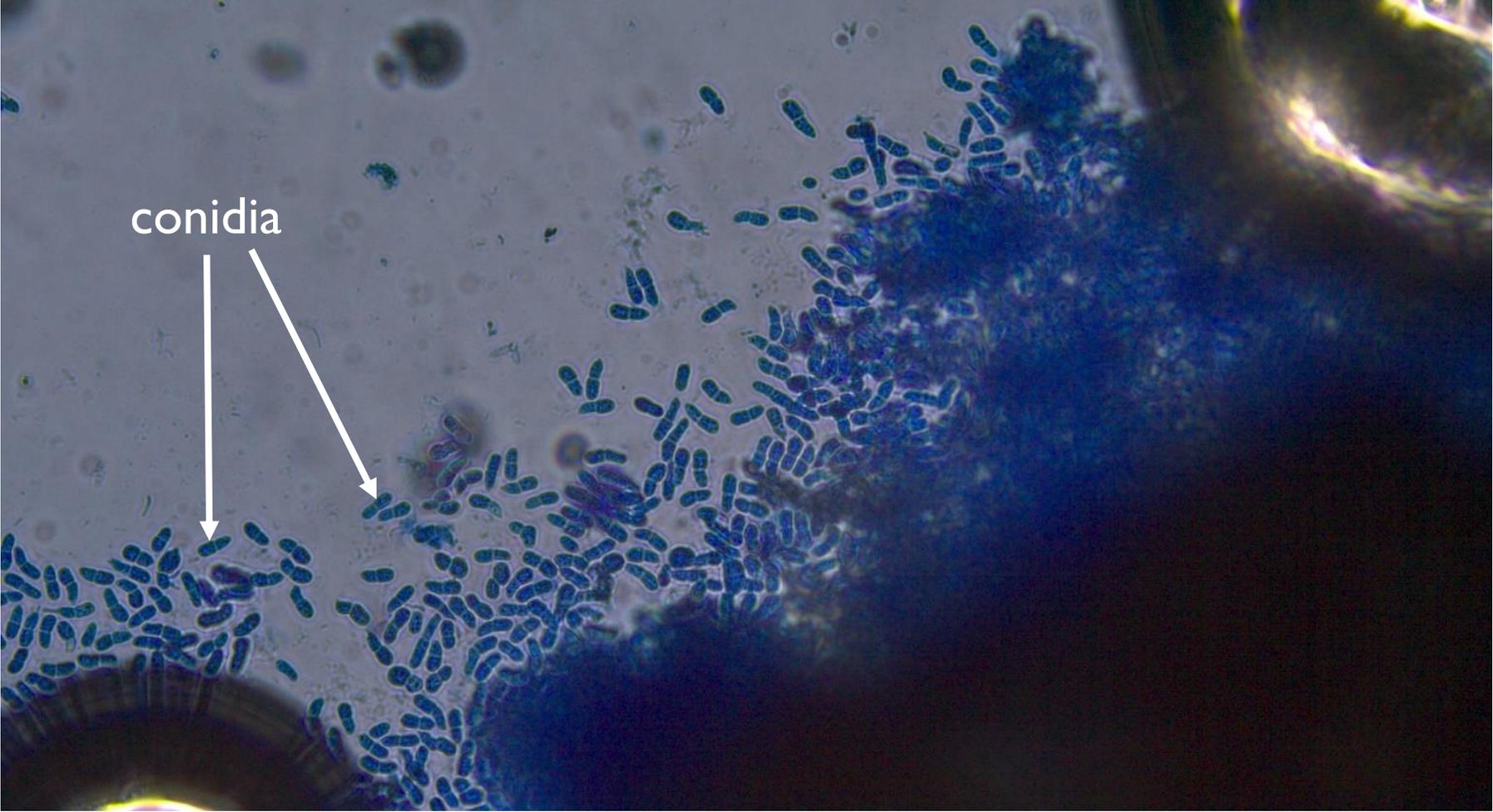
Acervulus auf Früchten (März 2021)



Acervulus auf Früchten (März 2021)



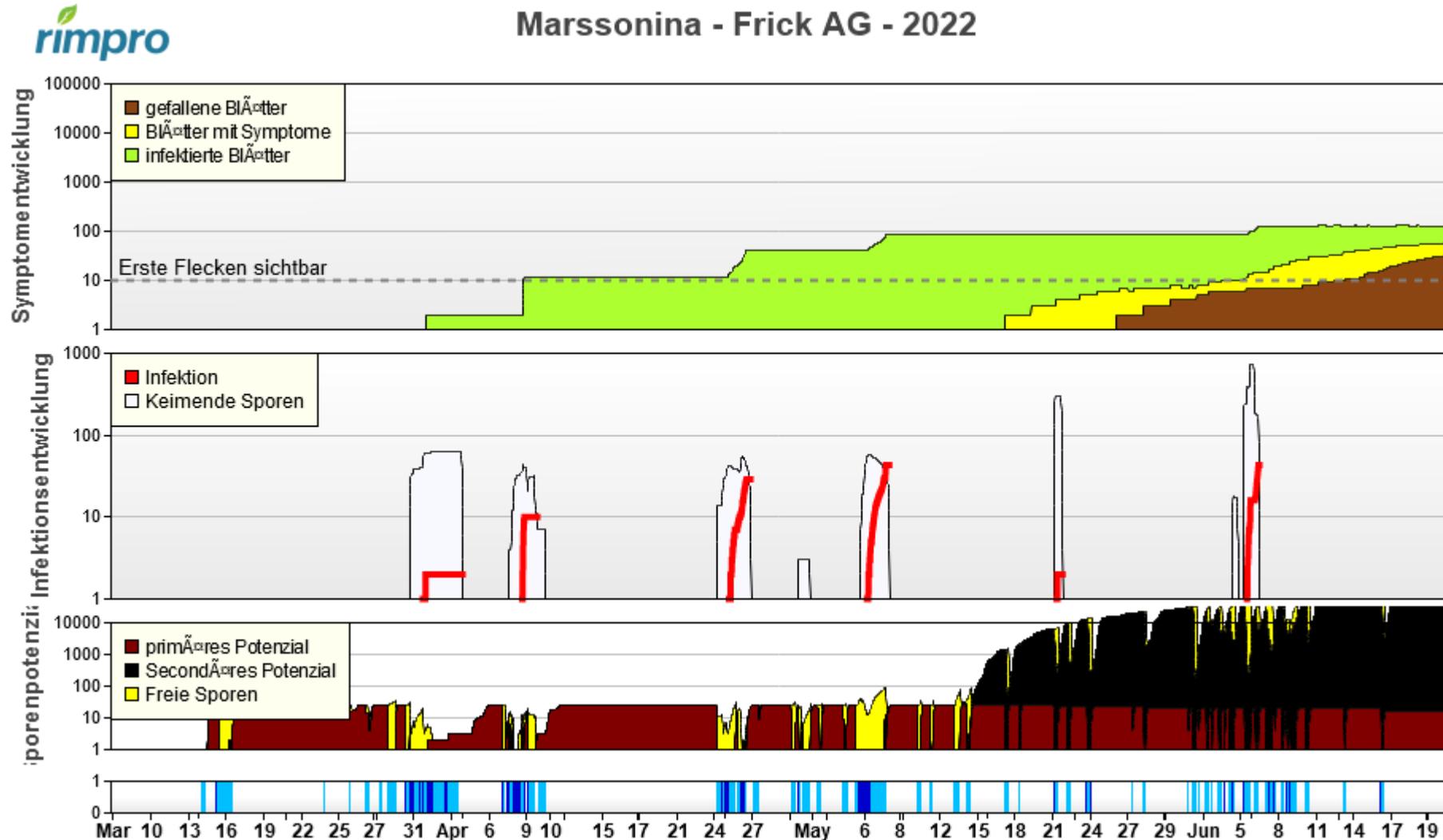
Acervulus auf Früchten (März 2021)



Schlussfolgerungen, Stand, Ausblick

- Die Sporenverbreitung erfolgt schon früh (März) April, Anfang Mai
 - Können frühe Behandlungen zur Kontrolle der ersten Infektionen den Befall bremsen?
- Prognosemodell ist relativ präzise für Sporenflug und mögliche Infektionen

Frühe Infektionen wie Schorf, lange Latenzzeit möglich



Langsamer Befallsfortschritt unter trockenen Bedingungen

Bait plant 24.4.-8.5.2020
Picture: 30.6.20



Bait plant 8.5.-22.5.2020
Picture: 17.7.20



Bait plant 22.5.-5.6.2020
Picture: 17.7.20



Schlussfolgerungen, Stand, Ausblick

- Die Sporenverbreitung erfolgt schon früh (März) April, Anfang Mai
 - Können frühe Behandlungen zur Kontrolle der ersten Infektionen den Befall bremsen?
- Prognosemodell ist relativ präzise für Sporenflug und mögliche Infektionen
- Sporen in der Luft vor allem am Ende von Regenperioden beobachtet
 - Optimaler Zeitpunkt für Behandlungen? vor/nach Regen?
- Sekundäre (Sommer) Phase: Die Sporen bleiben relativ lokal. Ausbreitung über Tropfen «Splash dispersal» von grosser Bedeutung.
- Knospen könnten eventuell eine Bedeutung für die Überwinterung haben
- Überwinterung und Sporenproduktion auf befallenen Früchten möglich
- Sexuelle Reproduktion?



Kontakt

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
Ackerstrasse 113, Postfach 219
5070 Frick
Schweiz

Telefon +41 62 865 72 72
Fax +41 62 865 72 73

info.suisse@fibl.org
www.fibl.org

Bait plant 5.6.-19.6.2020
Picture: upper, 30.6.20,
lower: 7.7.2020



Bait plant 3.7.-17.7.2020
Picture: 14.8.20



Bait plant 17.7.-30.7.2020
Picture: 14.8.20

