



Phytopathologie

**Julia Sullmann, Perrine Gravalon,
Sarah Perren, Andreas Naef**

03. Dezember 2021

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Traktanden

- Fungizid-Strategieversuche
 - Kirschen am Breitenhof Br41
 - Äpfel in Güttingen Gü30
 - Modellanlagen Wa33 & Wa42

- Marssonina-Versuche

- Feuerbrand-Strategieversuche

- «neue» Obstkrankheiten
 - *Stemphylium vesicarium*



Fungizidstrategie- versuch auf Kirschen am Breitenhof

Julia Sullmann

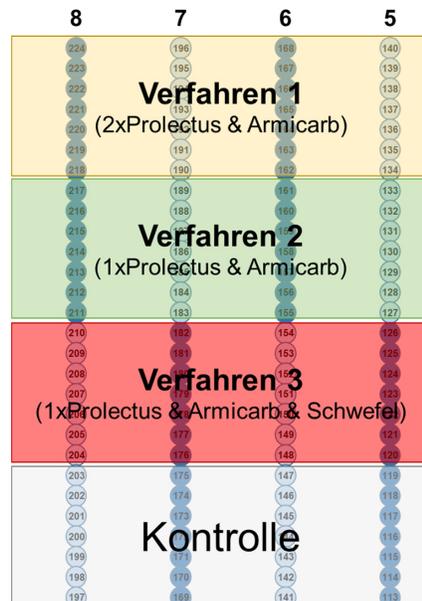


Br41 – Versuchsdesign 2021



Ziele → REB-konforme Strategie
→ max. 1 nachweisbarer Fungizidrückstand

- Sorte: **Sweetheart** (PJ 2016)
- Unterlage: **Gisela 6, Piku 1**
- **28** Bäume pro Reihe, Baumabstand: **1.8 m**

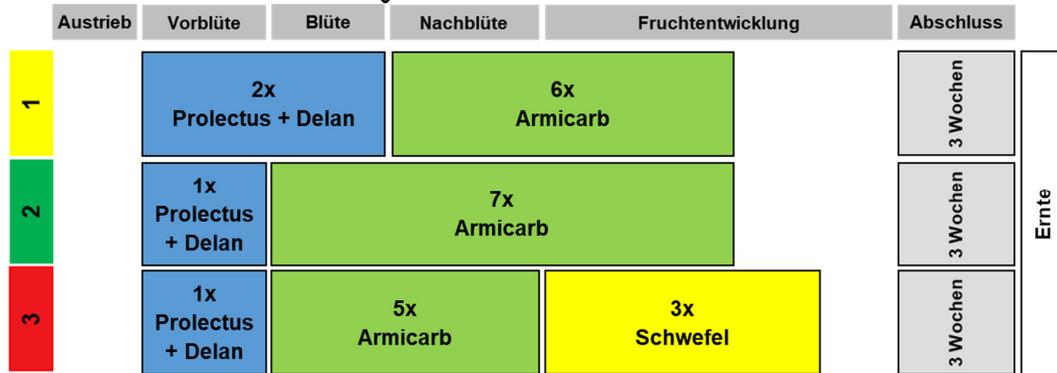




Br41 - Fungizidstrategien

Folienabdeckung geschlossen
(09.04.2021)

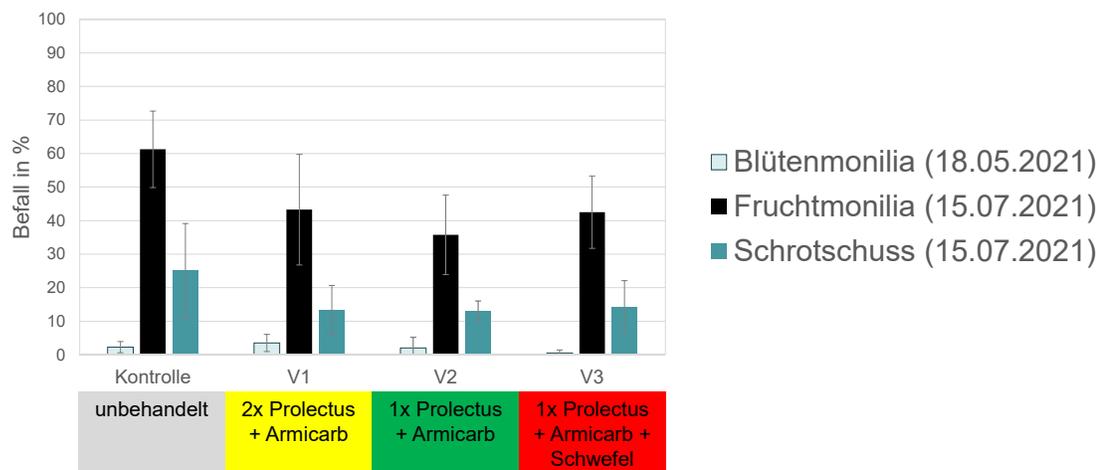
| | |
|---|---|
| Prolectus (0.075%) + Delan (0.05%) | gegen Monilia, Schrotschuss, Bitterfäule und Sprühflecken |
| Armcarb (0.2%) | gegen Monilia |
| Schwefel (0.3%) | gegen Schrotschuss |



→ drei Fungizidstrategien und eine einheitliche Insektizidstrategie



Br41 - Ergebnisse



- Starker Monilia- und Schrotschussbefall trotz frühem Folienschluss
- Keine statistisch signifikante Wirkung der Behandlungen



Br 41 – PSM-Rückstandsanalyse (26.7.2021)

| | V1 2x Prolectus + Delan, 6x Armicarb | V2 1x Prolectus + Delan, 7x Armicarb |
|---|--|--|
| Acetamiprid (1.5 mg/kg) | 0.041 | 0.034 |
| Spirotetramat (3 mg/kg) | 0.020 | 0.013 |
| Spinosad (1 mg/kg) | 0.015 | <0.01 |
| Anzahl Pestizidwirkstoffe (>=0.01 mg/kg) | 3 | 2 |



Keine Fungizidrückstände,
aber Rückstände aus Schädlings-
bekämpfung mit Gazelle (24.6.21 &
6.7.2021), Movento (9.5.21) und
Audienz (12.7.2021).



Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

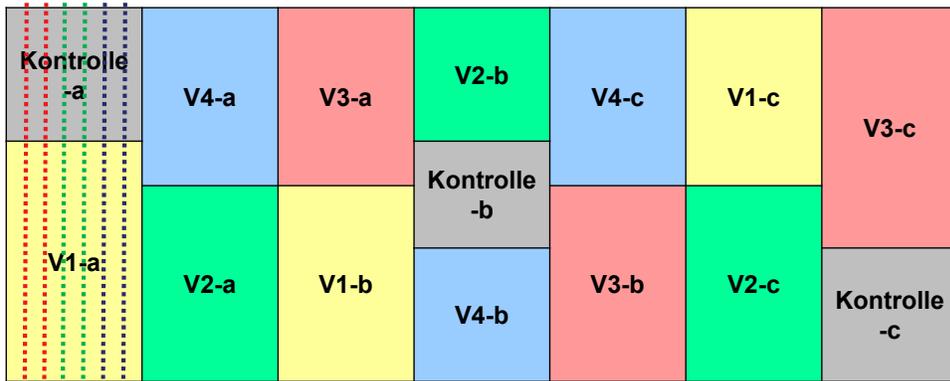
7



Fungizidstrategie- versuch auf Äpfeln in Güttingen

Gü30 - Versuchsplan 2021

- Gala
- Diwa
- Topaz



V1 = Bio Variante inkl. Kupfer (Krebs)
V2 = Betriebsvariante (Tobi Seeobst)
V3 = LR REB Variante mit Schwefel
V4 = LR REB Variante mit Testprodukt
Kontrolle

Pflanzjahr: **2013**
 Distanz: **3.3 x 1.1 m**
 Baumhöhe: **3.7 m**
 Sorten: **Gala, Diwa & Topaz**
 Parzelle: **1.3 ha**

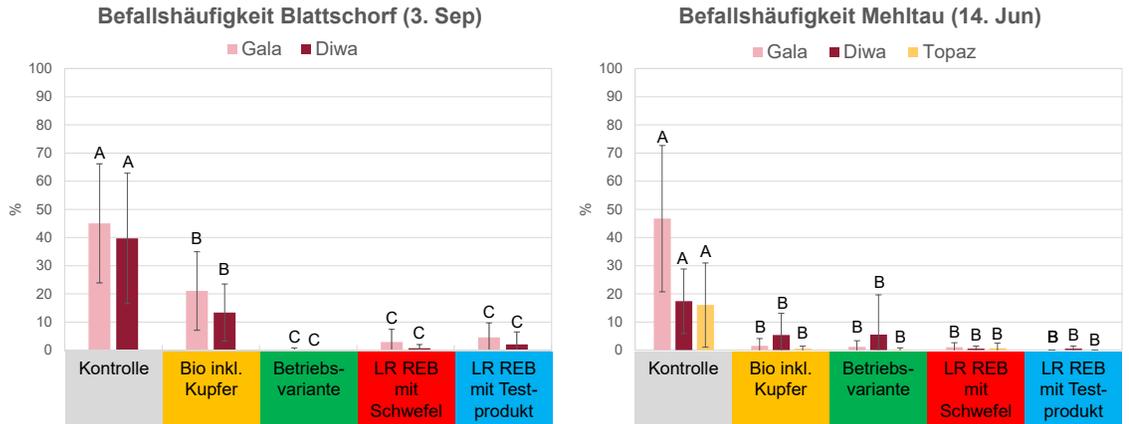
Fungizidstrategien 2021, Gü30

| | Austrieb | Vorblüte | Blüte | Nachblüte | Sommer | | | | | | Abschluss | | | | | | | | |
|---|------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|----------|
| V1 Bio Variante inkl. Kupfer (Krebs) | 1x Curenox | 3x Myco-Sin + S | 1x Curatio | 1x Armicarb | 1x Myco-Sin + S | 1x Myco-Sin | 1x Armicarb + S | 1x Vitisian + S | 1x Vitisian | 1x Vitisian + S | 1x Myco-Sin | 1x Myco-Sin + S | 2x Vitisian + S | 1x Myco-Sin + S | 1x Myco-Sin | 3x Myco-Sin + S | 2x Myco-Sin | 1x Blossom Protect | 3 Tage |
| V2 Betriebs- variante (Tobi Seeobst) | 1x Curenox | 2x Delan + S | 1x SSH (Bogard) + Folpet | 1x SDHI (Sercadis) + Delan | 1x Delan + S | 1x Delan | 1x SSH Bogard + Delan | 1x SSH Bogard + Captan | 2x Captan + Cyflamid | 1x SSH (Bogard + Topas Viro) + Captan | 2x Ool (Strobby) + Captan | 2x Captan | 2x SDHI (Moon Privilege) + Captan | | | | | | 3 Wochen |
| V3 LR REB Variante mit Schwefel | 1x Delan | 2x Delan + S | 2x AP (Espiro) + Delan | 1x SDHI (Moon Privilege) + Captan | 4x Vitisian + S | | | | 1x Myco-Sin | 4x Myco-Sin + S | 1x Myco-Sin | 3x Myco-Sin + S | 2x Myco-Sin | 2x Myco-Sin | 1x Blossom Protect | | | | 3 Tage |
| V4 LR REB Variante mit Testprodukt | 1x Delan | 2x Delan + S | 2x AP (Espiro) + Delan | 1x SDHI (Moon Privilege) + Captan | 2x Testprodukt | 2x Vitisian + S | 1x Myco-Sin | 4x Myco-Sin + S | 1x Myco-Sin | 3x Myco-Sin + S | 2x Myco-Sin | 1x Blossom Protect | | | | | | | 3 Tage |

Ernte



Gü30 - Ergebnisse



- Wirkung Bio-Variante bei hohem Schorfdruck ungenügend. Betriebsvariante und LR Strategien ok. Mehltau bei allen Verfahren in akzeptablem Bereich.
- Marssoninablattbefall** nur in der Kontrolle: Gala (3%), Diwa (4%), Topaz (8%)

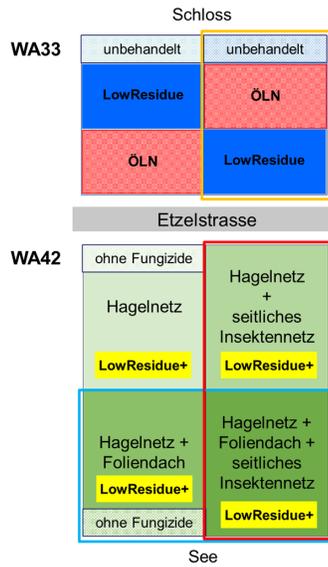


Modellanlage Rückstandsarmes Obst Wa42 & Wa33





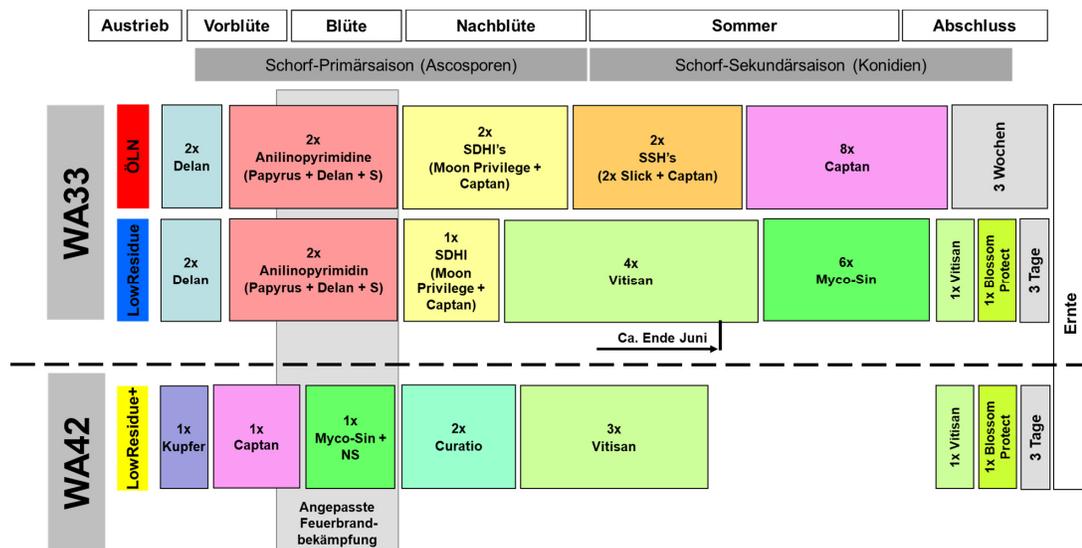
Wa33 & Wa42 - Versuchsplan



- Sorten: Braeburn und Bonita
 - **Schmales «Foliennetz»** (schmale Foliennbahn mit Hagelnetz verknüpft)
 - 6 Verfahren
-
- Sorten: Gala und Bonita
 - **Insektenschutznetz** und Verwirrungstechnik
 - **Folienabdeckung**
 - Nützlingsförderung
 - 6 Verfahren



Wa33 & Wa42 – Fungizidstrategien 2021





Wa33 & Wa42 - Fungizidrückstände

| | | | | Captan (10 mg/kg)* | Dithianon (3 mg/kg) | Anzahl Pestizidwirkstoffe (>=0.01 mg/kg) |
|------|--------|-----|------------|-----------------------|------------------------|--|
| Wa33 | Bonita | LR | Hagelnetz | - | <0.01 | - |
| | | LR | Foliennetz | - | 0.01 | 1 |
| | | ÖLN | Hagelnetz | 0.63 | <0.01 | 1 |
| | | ÖLN | Foliennetz | 1.3 | 0.012 | 2 |
| Wa42 | Bonita | LR+ | Folie | - | - | - |
| | | LR+ | Hagelnetz | - | - | - |
| | Gala | LR+ | Folie | - | - | - |
| | | LR+ | Hagelnetz | - | - | - |

*MRLs

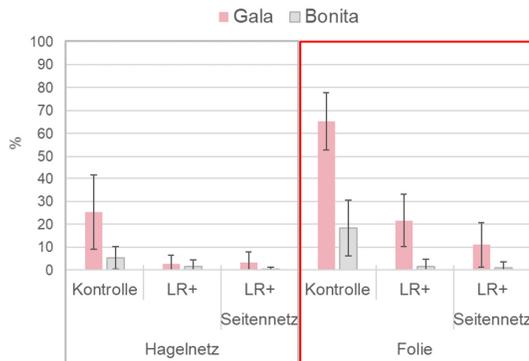


Wa33: Rückstände höher unter dem Foliennetz und ÖLN
 Wa42: Keine Fungizidrückstände (LowResidue+)

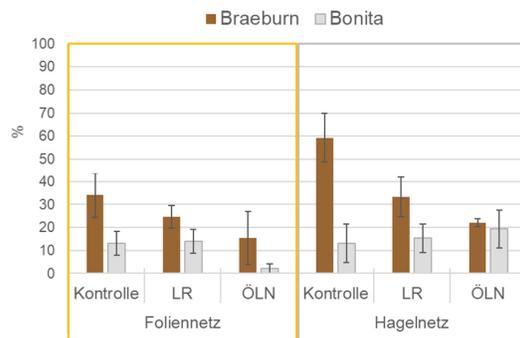


Wa33 & Wa42 - Mehltaubefall

Wa42 - Mehltaubefall (09.07.2021)



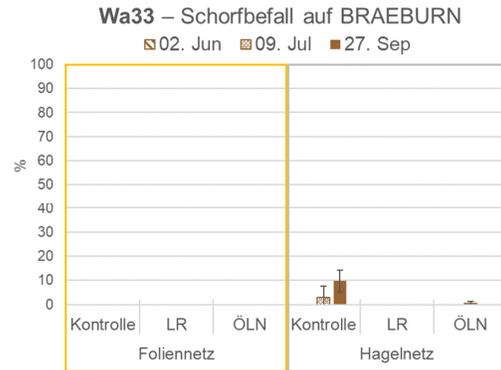
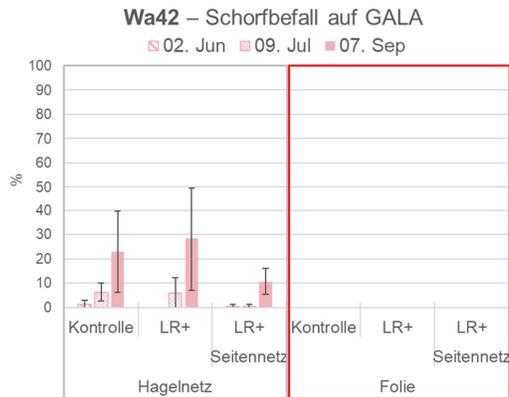
Wa33 - Mehltaubefall (09.07.2021)



- Mehltaubefall unter **Folie** gefördert
- Weniger Mehltau unter dem **schmalen Foliennetz** als unter Hagelnetz
→ weiter zu beobachten



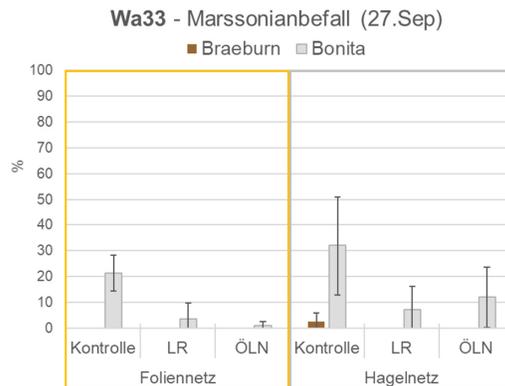
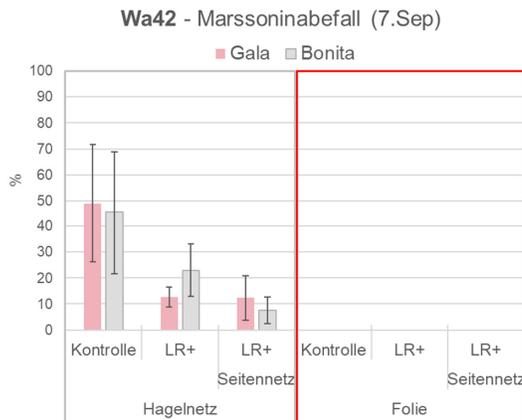
Wa33 & Wa42 - Schorfbefall



- Kein Schorfbefall unter Folie oder Foliennetz
- Fruchtschorf korreliert mit Blattschorfbefall



Wa33 & Wa42 - Marssoninabefall



- Kein Marssoninabefall unter der Folienabdeckung
- Das schmale Foliennetz reduziert den Marssoninabefall



Schmales Foliennetz - Erste Erkenntnisse...



→ im Vergleich mit Hagelnetz (kein direkter Vergleich mit Folie)

- Kein **Schorfbefall**
- **Mehltau**: Befall schwächer unter dem schmalen Foliennetz
- **Marssonina**: reduzierter Befall

→ Einfluss der Folie und des Foliennetzes wird in den nächsten Jahren weiter beobachtet

Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

19



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF
Agroscope



Marssonina Strategieversuche 2021

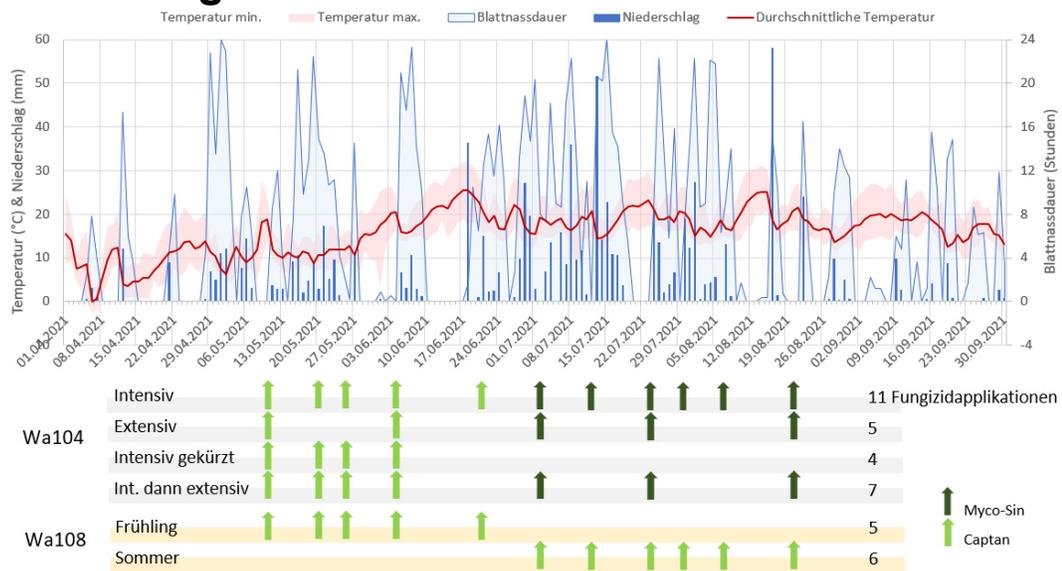
Perrine Gravalon
Projekt HERAKLES Plus

Was wissen wir bisher ?

- Überwinterung der Sporen auf **Laub, Rinde und Knospen** möglich; inwieweit sie noch virulent sind, muss noch geklärt werden
- Erste Infektion, je nach Jahr und Wetter, **um die Blüte herum** möglich; früher als gedacht, trotz **späterer Entwicklung des Befalls**
- Explosion des Befalls im Sommer durch **zahlreiche frische Sporen** aus den Acervuli, die sich im Frühling geformt haben
- Bei zu **kühlen** Wetterbedingungen passiert nicht viel, **Wasser** ist notwendig für eine weitere Entwicklung des Befalls

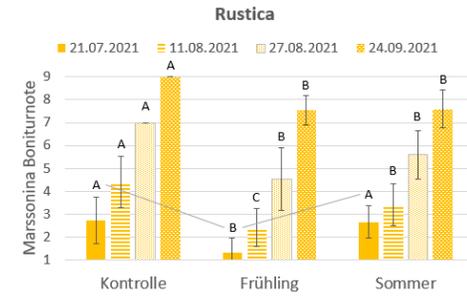
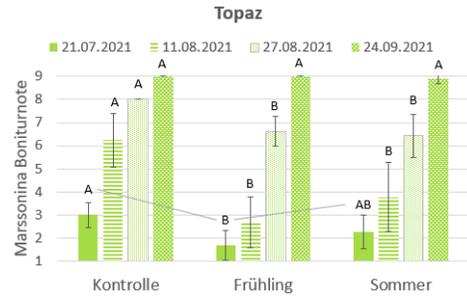
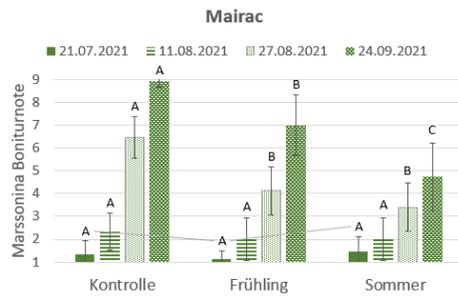


PS-Strategieversuche 2021





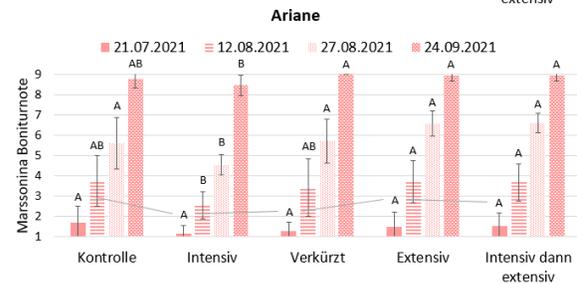
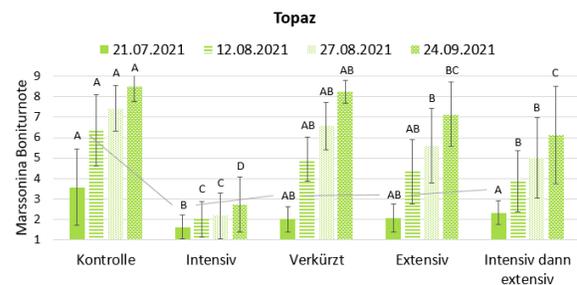
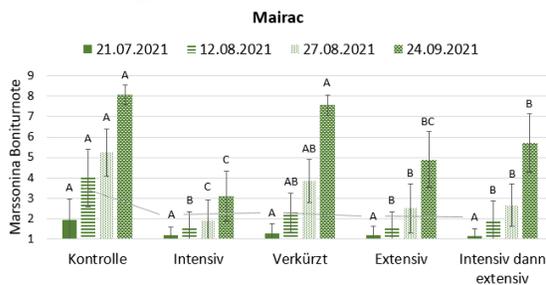
Ergebnisse Wa108



- **Extremer Befall 2021**
- **Sorten reagieren unterschiedlich:**
 - **Mairac:** Sommerbeh. bessere Variante, wobei Frühlingsbeh. den Befall auch deutlich verlangsamen
 - **Topaz:** kaum Unterschied zw. den Verfahren, verlangsamen die Entwicklung nur bis Ende August
 - **Rustica:** Frühlingsb. anfänglich bessere Variante, aber ab Ende August kein Unterschied zur Sommervariante



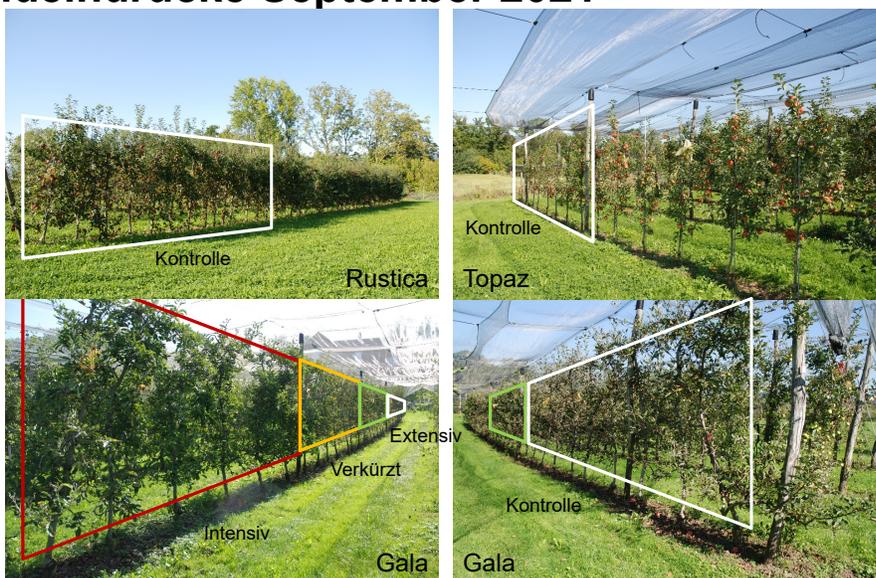
Ergebnisse Wa104



- Erstes Jahr mit so **extremem Befall**
- Je nach Sorte **unterschiedliche Entwicklung** des Befalls
- **Intensive** Strategie (11x) bei allen Sorten am effektivsten
- **Kaum Unterschiede** zw. den übrigen Varianten:
 - «Verkürzt» (4x) kann Befall tendenziell bis Mitte August verlangsamen, aber nie signifikant
 - «Extensiv» (5x) verlangsamt je nach Sorte die Krankheitsentwicklung
 - «Intensiv dann extensiv» (7x) zeigt keine signifikant höhere Wirksamkeit als nur extensiv



Feldeindrücke September 2021



Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

25



Fazit PS-Strategie Versuche

- 2021 **extrem hoher Befall**, am Ende waren ALLE Sorten und Verfahren befallen
- Abdeckung aller Regenereignisse (wie bei Schorf-Strategie) von **Ende Blüte bis kurz vor Ernte** ist bis jetzt die beste Variante
- In solchen Jahren ist eine **Reduktion von Behandlungen nicht machbar**
- Eine Fungizidabdeckung nur eines Teils der Saison konnte die Befallsentwicklung 2021 **bestenfalls verlangsamen**
- Bedeutung der Frühlingsbehandlung vs. Sommerbehandlung noch unklar
- Die Strategie muss der **Befallsgeschichte** und ggfs. der **Sortenanfälligkeit** angepasst werden
- Sobald der Pilz in der Parzelle vorhanden ist, wird der Befall bei einem **feucht-warmen Sommer** explodieren

→ Keine befriedigende Option für extensiven Anbau

26



Hoher Bedarf Bekämpfungstrategien zu verbessern

- Vor 2021 nur «**Nebenwirkungen**» (Ertragsverlust, Alternanz, komplizierte Maschinenernte, *etc.*), in diesem Jahr erstmals **Fruchtbefall**
- Jahre wie 2021 sind wirklich problematisch!
- Viele Punkte bzgl. **Lebenszyklus** und **Epidemiologie** noch unklar
- Der Pilz verbreitet sich von **Jahr zu Jahr mehr** in der Anlage
- Bis jetzt **keine Massnahmen zur Sanierung**
- **Keine befriedigende PS-Strategie** für extensive Anlagen
- Unterstützende indirekte Massnahmen?



Feuerbrand Strategieversuche 2021

Perrine Gravalon
Projekt HERAKLES Plus



PSM-Strategie am Breitenhof (BL)



- Total eingenetzte Parzelle
- 3-jährige Gala Galaxy auf M9 Topfbäume
- 36 Bäume/Verfahren in 6 Blöcke verteilt
- 1 Primärbaum/Verfahren mit *E. amylovora* bei Vollblüte inokuliert
- Verteilung der Erreger dank Hummelvolk
- Bonitur: Anzahl befallene Blütenbüschel/Baum vs. Anzahl Blütenbüschel vor Inokulation

Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

29



PSM-Versuch 1 2021

Ausgebrachte Menge:
angepasst an 3-Jährige Topfbäume
(50% der bewilligten Menge/ha)

| Verfahren | Präparat | Konzentration | Wirkstoff |
|----------------------------|--|--|--|
| V1 - Kontrolle | Unbehandelt | - | - |
| V2 - Blossom Protect™ | Blossom Protect™ Mit den Buffer Protect NT (3x) | 0.75 kg/ha 3 kg/ha | <i>Aureobasidium pullulans</i> (5 x 10 ⁹ CFU/g) und Zitronensäurepuffer |
| V3 - Myco-Sin® | Myco-Sin® (3x) | 4 kg/ha | Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%) |
| V4 - Produkt B | Produkt B (Vorbehandlung 2x, ab Inok. 3x) | In Entwicklung | In Entwicklung (noch nicht bewilligt) |
| V5 - Myco-Sin® + Produkt B | Produkt B (2x Vorbehandlung) Tankmischung Myco-Sin® + Produkt B (3x) | In Entwicklung 4 kg/ha | In Entwicklung Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%) |
| V6 - Myco-Sin® + Bion® | Bion (Vorbehandlung 2x) Tankmischung Myco-Sin® + Bion® (ab Inok. 3x) | 4 kg/ha 10 gr/ha vor die Blüte, 20 gr/ha während die Blüte | Acibenzolar-S-Methyl Schwefelsaure Tonerde (65%), Schachtelhalmextrakt (0.2%) |
| V7 - Hefe | Hefe Antagonist (3x) | Dosierung und Formulierung in Entwicklung | Hefe Antagonist <i>M. pulcherrima</i> OD ₆₀₀ =1 (10 ⁷ CFU/ml) |
| V8 - Hefe + Bion® | Produkt B (2x Vorbehandlung) Tankmischung Hefe Antagonist + Bion® (3x) | Dosierung und Formulierung in Entwicklung | Hefe Antagonist <i>M. pulcherrima</i> OD ₆₀₀ =1 (10 ⁷ CFU/ml) Acibenzolar-S-Methyl |

Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

30



Behandlung PSM-Versuch 1 2021

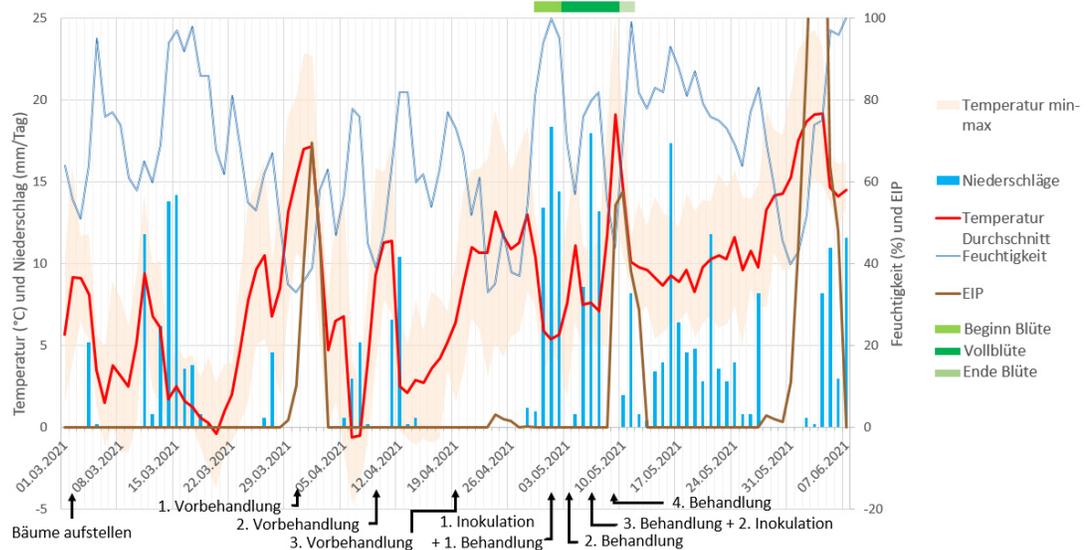
| Datum | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 |
|----------|-------------|------------------|-----------|-----------|-----------------------|-------------------|------|--------------|
| 30.03.21 | - | - | - | Produkt B | Produkt B | Bion® | - | Bion® |
| 09.04.21 | - | - | - | Produkt B | Produkt B | Bion® | - | Bion® |
| 19.04.21 | - | - | - | Produkt B | Produkt B | Bion® | - | Bion® |
| 01.05.21 | Inokulation | | | | | | | |
| | - | Blossom Protect™ | Myco-Sin® | Produkt B | Myco-Sin® + Produkt B | Myco-Sin® + Bion® | Hefe | Hefe + Bion® |
| 03.05.21 | - | Blossom Protect™ | Myco-Sin® | Produkt B | Myco-Sin® + Produkt B | Myco-Sin® + Bion® | Hefe | Hefe + Bion® |
| 06.05.21 | - | Blossom Protect™ | Myco-Sin® | Produkt B | Myco-Sin® + Produkt B | Myco-Sin® + Bion® | Hefe | Hefe + Bion® |
| 09.05.21 | Inokulation | | | | | | | |
| | - | Blossom Protect™ | Myco-Sin® | Produkt B | Myco-Sin® + Produkt B | Myco-Sin® + Bion® | Hefe | Hefe + Bion® |

Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
 Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

31



Wetterbedingungen 1 2021

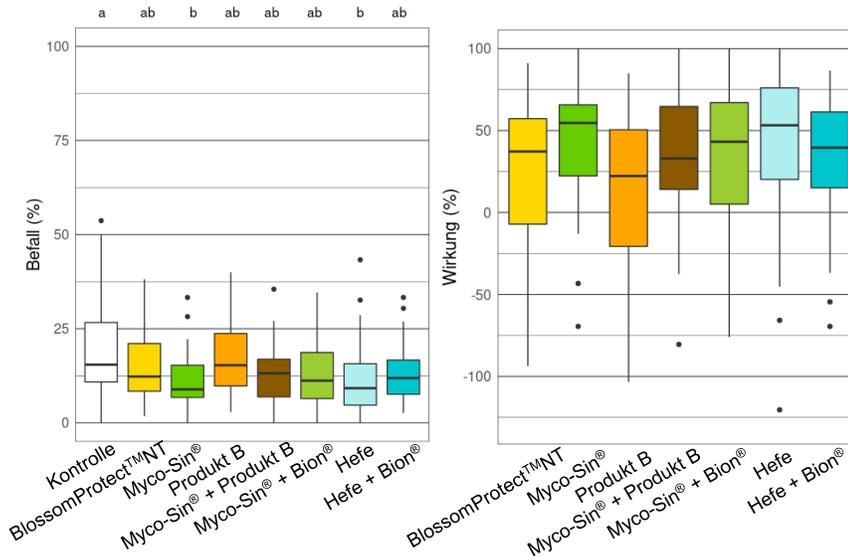


Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
 Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

32



Ergebnisse PSM-Versuch 1



- Mittlerer Befall (20%) im Vergleich zu anderen Jahren
- Nur Myco-Sin® und *M. pulcherrima* allein unterscheiden sich von der Kontrolle
- Kein Unterschied zw. die Verfahren
- Kein Einfluss von Vorbehandlung



Behandlung PSM-Versuch 2 2021

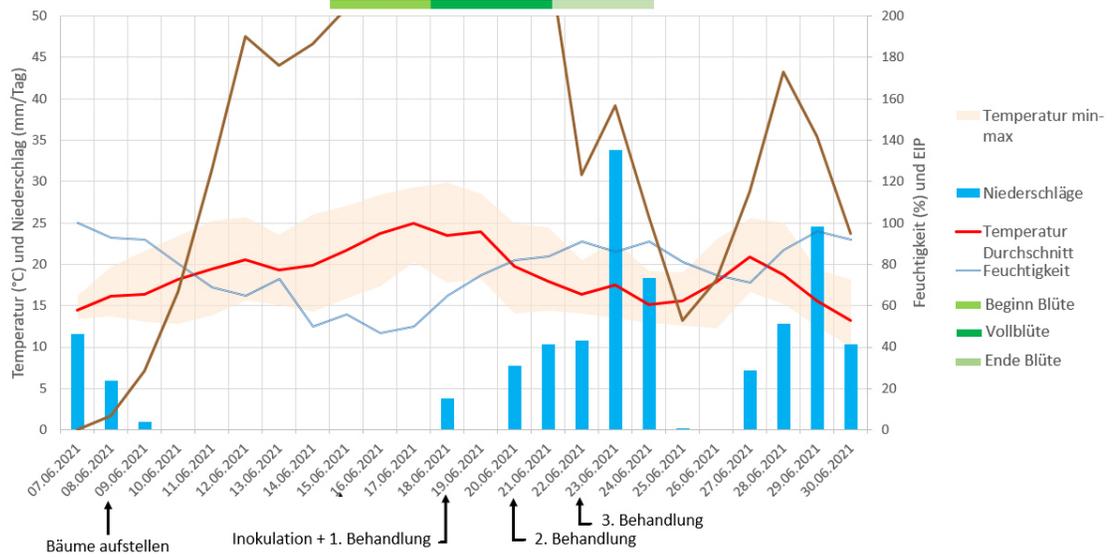
| Datum | V1 | V2 | V3 |
|------------|-------------|------------------|----------------|
| 18/06/2021 | Inokulation | | |
| | - | Blossom Protect™ | Bakteriophagen |
| 20/06/2021 | - | Blossom Protect™ | Bakteriophagen |
| 23/06/2021 | - | Blossom Protect™ | Bakteriophagen |

Ausgebrachte Menge: angepasst an 3-Jährige Topfbäume (50% der bewilligten Menge/ha)

| Verfahren | Präparat | Konzentration | Wirkstoff |
|-------------------------|---|-------------------------------|--|
| V1 – Kontrolle | unbehandelt | - | - |
| V2 - Blossom Protect™NT | Blossom Protect™ Mit den Buffer Protect NT (3x) | 0.75 kg/ha 3 kg/ha | <i>Aureobasidium pullulans</i> (5 x 10 ⁹ CFU/g) und Zitronensäurepuffer |
| V3 – Bakteriophagen | Bakteriophagen (x3) | 1.5*10 ⁹ Phagen/ml | Erwinia virus L1 und Erwinia virus Y2 (in Schweizer Apfelanlagen isoliert) |



Wetterbedingungen 2021



Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

35



Ergebnisse PSM-Versuch 2

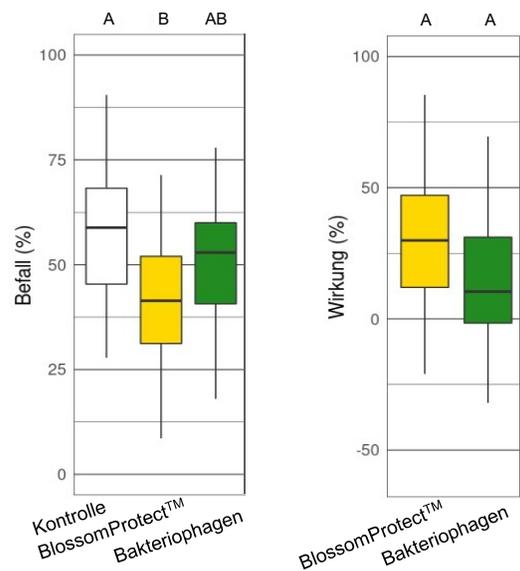
Extrem **hoher Befall** (Kontrolle 59%)

Wirksamkeit Bakteriophagen

- **Leichte Wirksamkeit** (nicht signifikant)
- Kein Unterschied zu BlossomProtect™

ABER

- **Erste Ergebnisse** auf Bäumen und im Feld
- Produkt noch **unformuliert**
- Potential für Verbesserung/
Anpassungsmöglichkeiten



Phytopathologie | Pflanzenschutztagung Obst 2021
Julia Sullmann, Perrine Gravalon, Sarah Perren, Andreas Naef

36



Fazit Feuerbrand Versuche 2021

Wetterbedingungen 2021

- 1. Serie **ungünstig** für Feuerbrand Feldversuch
- **ideal** in der 2. Serie, aber wärmer als zur normalen Blütezeit

PSM

- Insgesamt **keine Unterschiede** zwischen den Verfahren
- Nur die Variante mit Myco-Sin und die Hefe zeigen eine Wirksamkeit
Unklar warum?
- 2021 **viele Test-Produkte** im Entwicklungsstadium, aber keine Bewilligung für ein neues Produkt für 2022 geplant
→ weiter **Erfahrung** sammeln und **Möglichkeiten zur Verbesserung der Wirksamkeit** testen

→ Die Ergebnisse von 2021 sind nicht mit anderen Jahren vergleichbar.

Die Verfahren müssen wiederholt werden.



Danke an:

- Obstbaubetrieb Wädenswil und Breitenhof
- Projektpartner HERAKLES Plus
- Agroscope Kollegen der Gruppe
 - Züchtung und Genressourcen Obst
 - Phytopathologie und Zoologie Obst- und Gemüsebau
- ZHAW
- Julia Sullmann





Quelle: Bugiani R.

«Neue» Obstkrankheiten *Stemphylium vesicarium* auf Birnen

Julia Sullmann



Stemphylium vesicarium

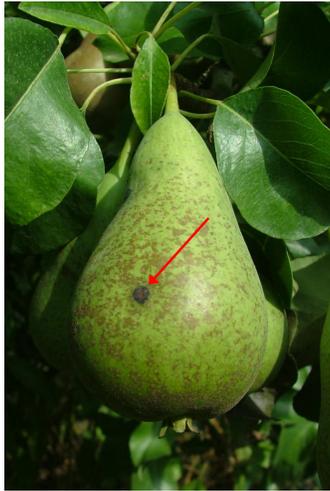
- Schwarzfleckenkrankheit auf Birnen
- Hauptfruchtform: *Stemphylium vesicarium*
- Nebenfruchtform: *Pleospora allii*
- Erstmals **1975** in Italien auf **Abate Fétel** aufgetreten
- Heute in mehreren europäischen Ländern verbreitet
- Verursacht wirtschaftliche Schäden im Birnenanbau (v.a. in Italien)
- Anfälligkeit **sortenabhängig**
→ Pilz produziert zwei wirtsspezifische Toxine



Quelle: EPPO, 2021



Stemphylium vesicarium - Fruchtsymptome



- Schwarz-braune Flecken mit rotem Rand
- **Fäulnis** im Fruchtfleisch
- Schaden durch **Toxine**

Quelle: EPPO, 2021



Stemphylium vesicarium - Symptome

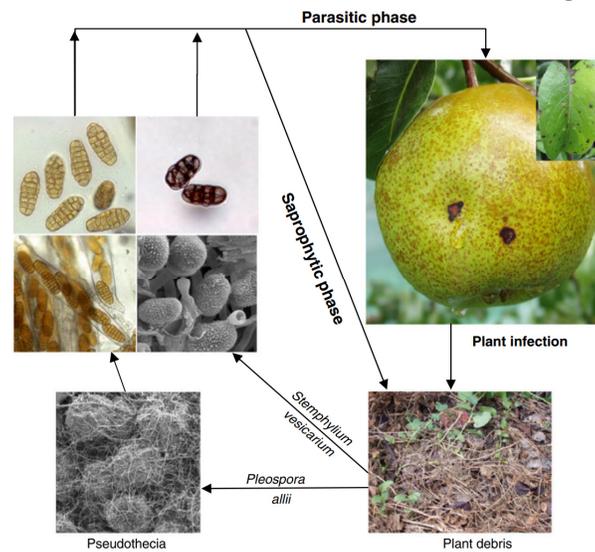


- Vereinzelt Infektionen auf Blättern und Zweigen

Quelle: EPPO, 2021



Stemphylium vesicarium - Lebenszyklus



Quelle: Llorente I., 2012



Stemphylium vesicarium

- **Verdachtsprobe aus TG** wurde von M. Werder sowohl mikroskopisch als auch mit molekularbiologischer Methode untersucht
- Kein Nachweis von *Stemphylium vesicarium*
- Wir bleiben dran!