

Ergebnisse zum Drahtwurmprojekt

Workshop Swissem 05.12.25



Bern University of Applied Sciences
► School of Agricultural, Forest
and Food Sciences HAFL



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope

1. Monitoring Netzwerk



Bern University of Applied Sciences
▶ School of Agricultural, Forest and Food Sciences HAFL

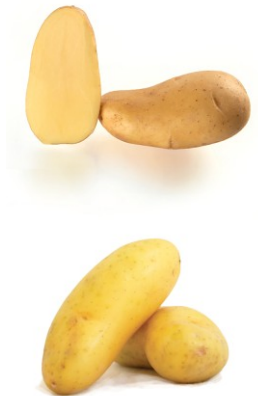


2. Versuch



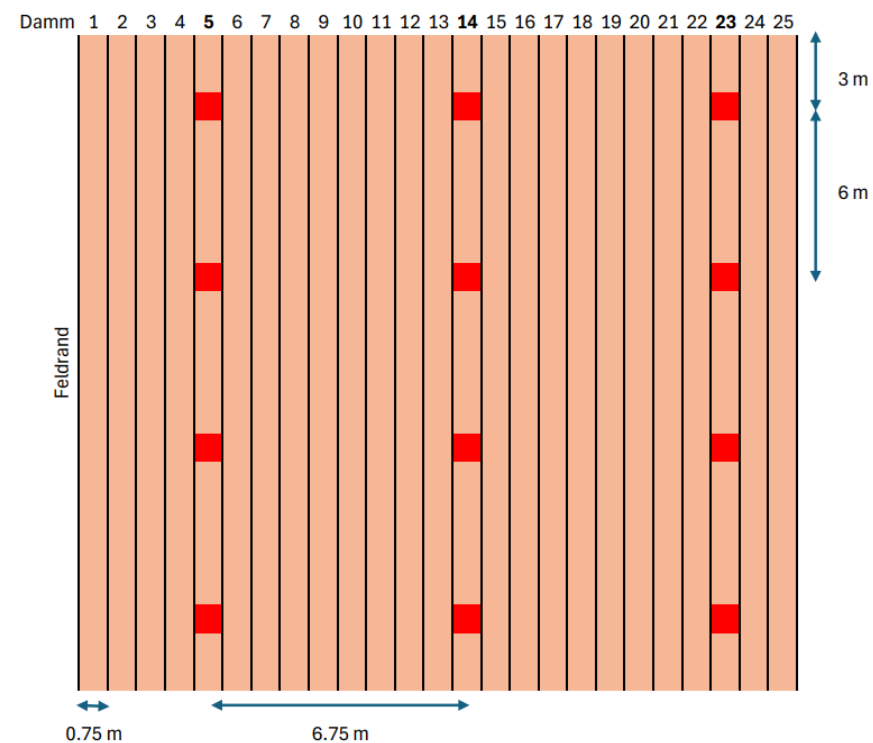
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope



Netzwerkanalyse / Monitoring

- Beprobung in 0,8-ha-Rastern (600 Knollen)
- Pedoklimatische, landschaftliche und bewirtschaftungsbezogene Faktoren
- Aktualisierung der Ergebnisse – ähnliche Studie 2001–2003 durchgeführt



Netzwerkanalyse / Monitoring


- 60 Betriebe
- 3 Jahren
- TG, LU, FR, VD, BE, ZH, SO, SH, AG



- Drahtwurmschäden
- Schneckenschäden
- Symptome von *Rhizoctonia solani* (Sklerotien und drycore)

Bonituren durch Qualiservice

Monitoring - Fragebogen



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

Section 1 sur 4

Drahtwurmbefall in Kartoffeln

Die HAFL und Agroscope untersuchen in einem gemeinsamen Projekt den Befall von Drahtwurm in Speisekartoffeln. Neben Kleinparzellenversuchen wurden unter anderem auch bei Ihnen schweizweit Kartoffelproben gesammelt und bonitiert.

Zusätzlich zu den erhobenen Daten werden nun noch genauere Informationen zu Ihrem Betrieb, Verfahrenstechniken und der beprobten Kartoffelparzelle benötigt.

Alle Ihre Daten werden streng vertraulich behandelt

⊕
📄
Tt
🖼️
▶️
☰

?

Vor- und Nachname *

Monitoring - Fragebogen

1. **Betriebsangaben**
2. Angaben zur Versuchsparzelle
3. Qualitätsmängel
4. Bodenanalyse und Feldkalender

Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN)
Fläche in ha angeben

offene Ackerfläche
Fläche in ha angeben

Kunst und Naturwiesen
Fläche in ha angeben

Kartoffelfläche
Fläche in ha angeben

Kartoffelfläche
Fläche in ha angeben

Gehaltene Tierarten

Keine

Milchvieh

Mutterkühe

Mastvieh

Zuchtschweine

Mastschweine

Legehennen

Mastpoulet

Autre : _____

GVE pro düngbare Fläche

Bitte Anzahl Grossvieheinheiten pro ha düngbare Fläche angeben

Monitoring - Fragebogen

1. Betriebsangaben
- 2. Angaben zur Versuchsparzelle**
3. Qualitätsmängel
4. Bodenanalyse und Feldkalender

...

Zwischenkulturen

zur Erläuterung: eine Zweitkultur meint neben der Hauptkultur des entsprechenden Jahres eine weitere Kultur beispielsweise Zucchini nach Erdbeeren, Mais nach silierter Gerste.

	Keine	2. Kultur	Gründung...	Gründung...	Gründung...	Gründung...	Zwischenf...
2024-2025	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2023-2024	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2022-2023	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2021-2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2020-2021	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sorte

.....

Fläche (in ha)

.....

Anbaurichtlinien

ÖLN

IP-Suisse

Bio Suisse

Wurde bewässert?

Ja

Nein

Hauptkultur 2024

.....

Hauptkultur 2023

.....

Hauptkultur 2022

.....

Hauptkultur 2021

.....

Hauptkultur 2020

.....

Monitoring - Fragebogen

1. Betriebsangaben
- 2. Angaben zur Versuchsparzelle**
3. Qualitätsmängel
4. Bodenanalyse und Feldkalender

Haben Sie vorbeugende Massnahmen zur Drahtwurmbekämpfung ergriffen und welche waren das?

.....

Haben Sie Drahtwürmer direkt bekämpft?

Nein

Attracap

Autre :

Grundbodenbearbeitung

	Keine (No-Till)	Pflug	Mulchsaat
2024	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2023	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2021	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wurde auf der Parzelle in den letzten 5 Jahren ein Blüh-/Grünstreifen angelegt

Ja

Nein

Gibt es angrenzende Weiden und/oder Wiesen

Ja

Nein

Monitoring - Fragebogen

1. Betriebsangaben
2. Angaben zur Versuchsparzelle
- 3. Qualitätsmängel**
4. Bodenanalyse und Feldkalender

Wie bedeutend sind für Ihren Betrieb folgende Qualitätsmängel

Blauflecken

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
unbedeutend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr wichtig

Grüne

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
unbedeutend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr wichtig

Gefässbündelverfärbung

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
unbedeutend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr wichtig

Drycore

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
unbedeutend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr wichtig

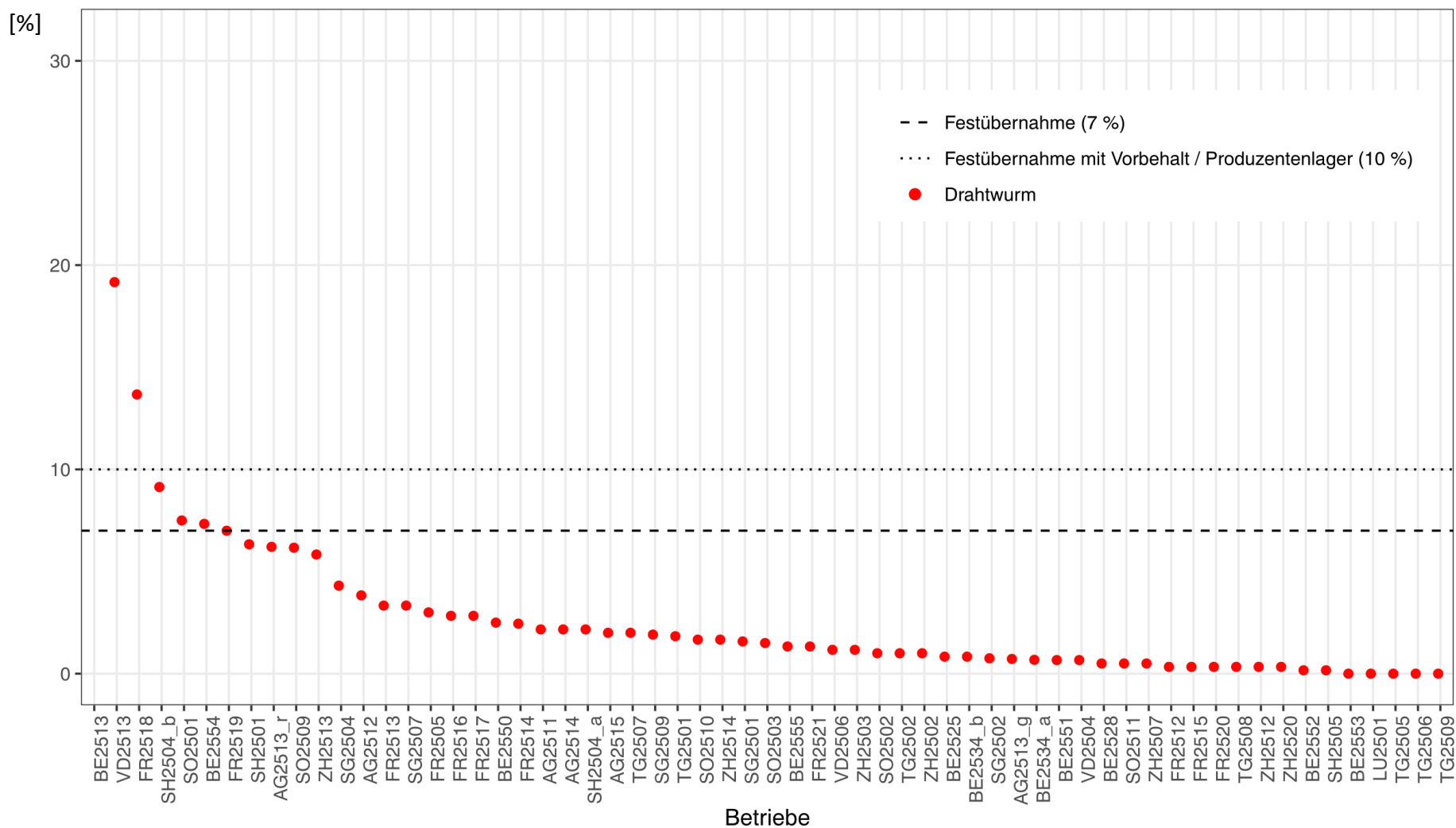
Drahtwurm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
unbedeutend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr wichtig

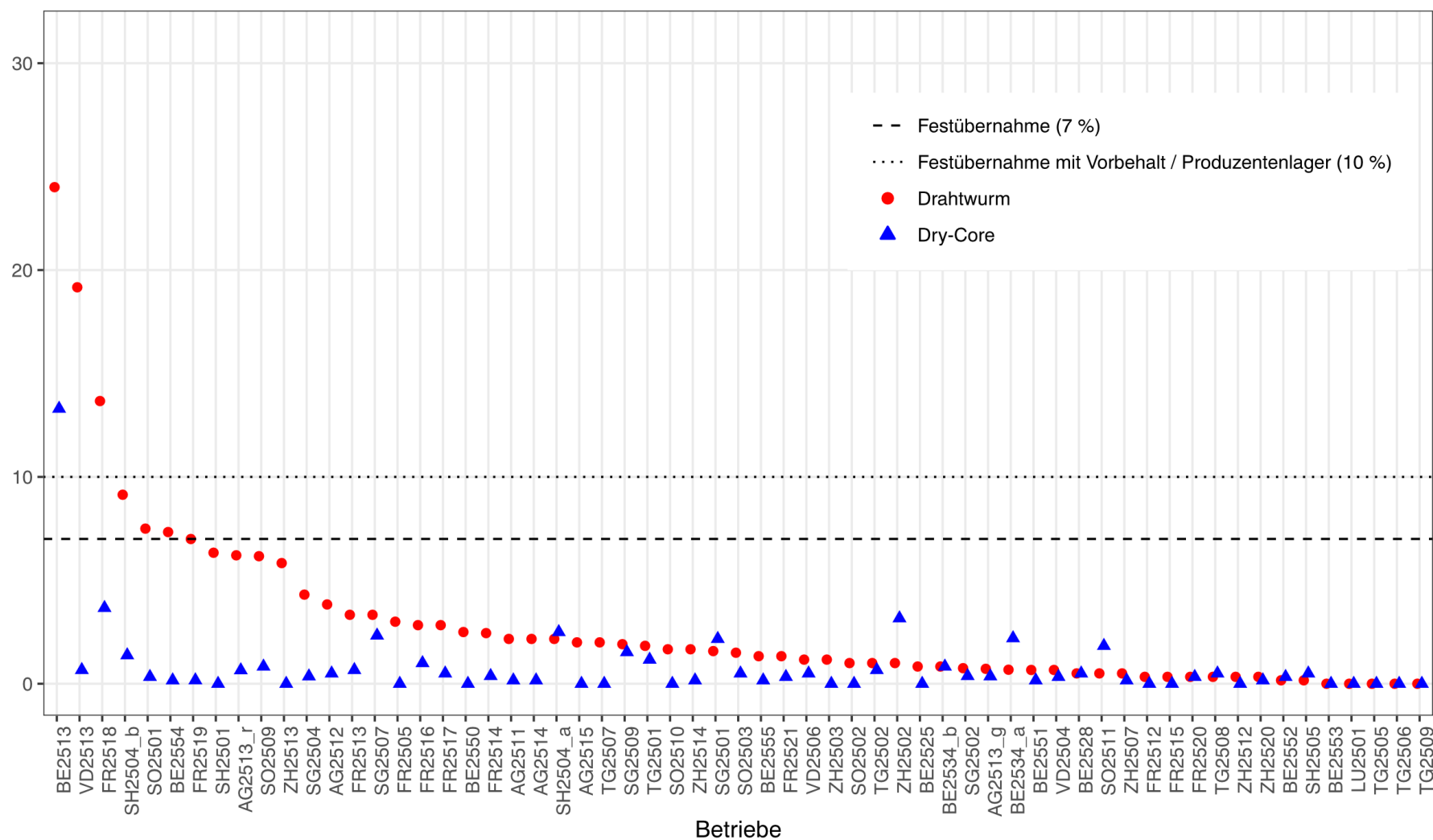
Schneckenfrass

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
unbedeutend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr wichtig

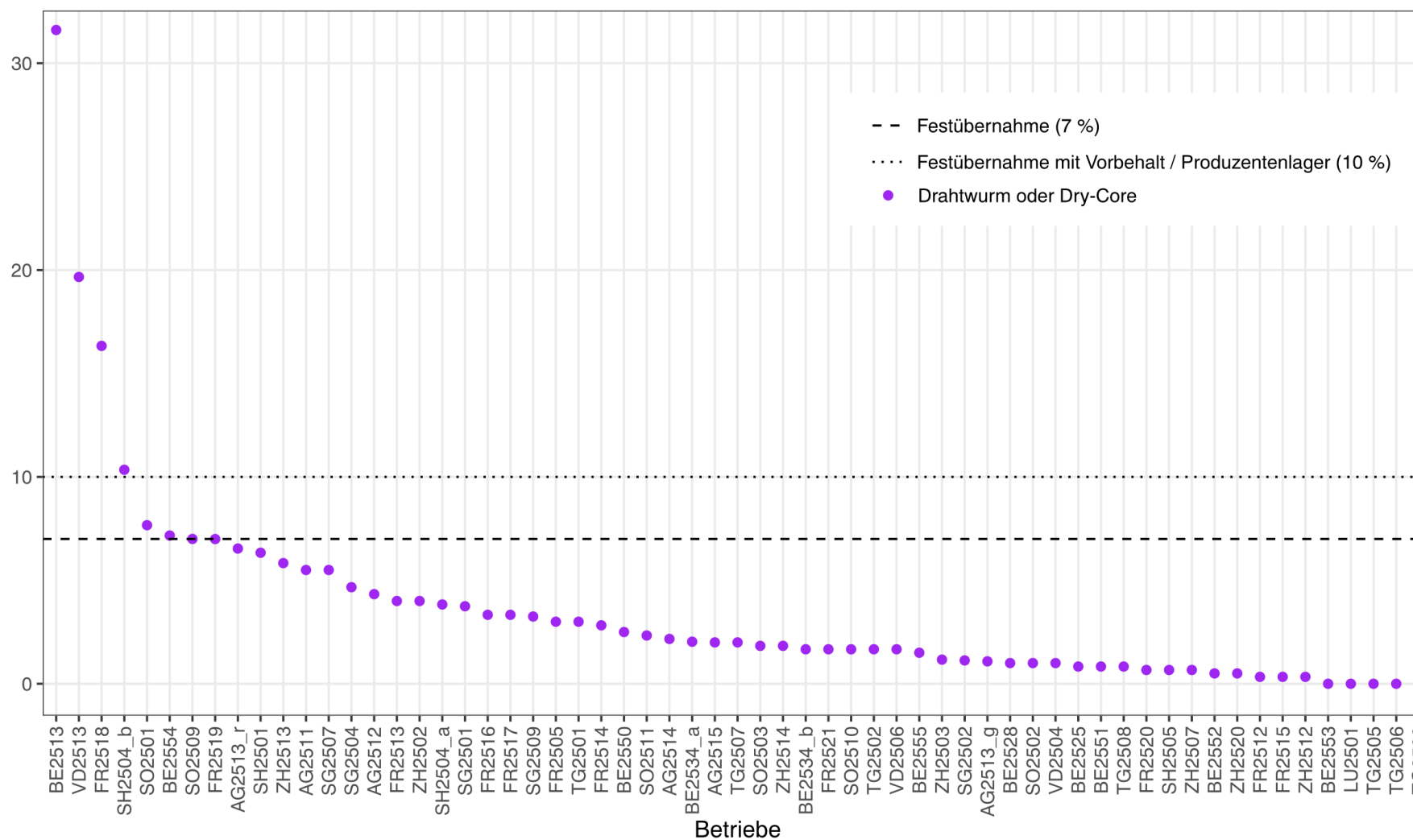
Monitoring 2025 – Anteil der Knollen mit Schäden



Monitoring 2025 – Anteil der Knollen mit Schäden



Monitoring 2025 – Anteil der Knollen mit Schäden



Versuch 2025



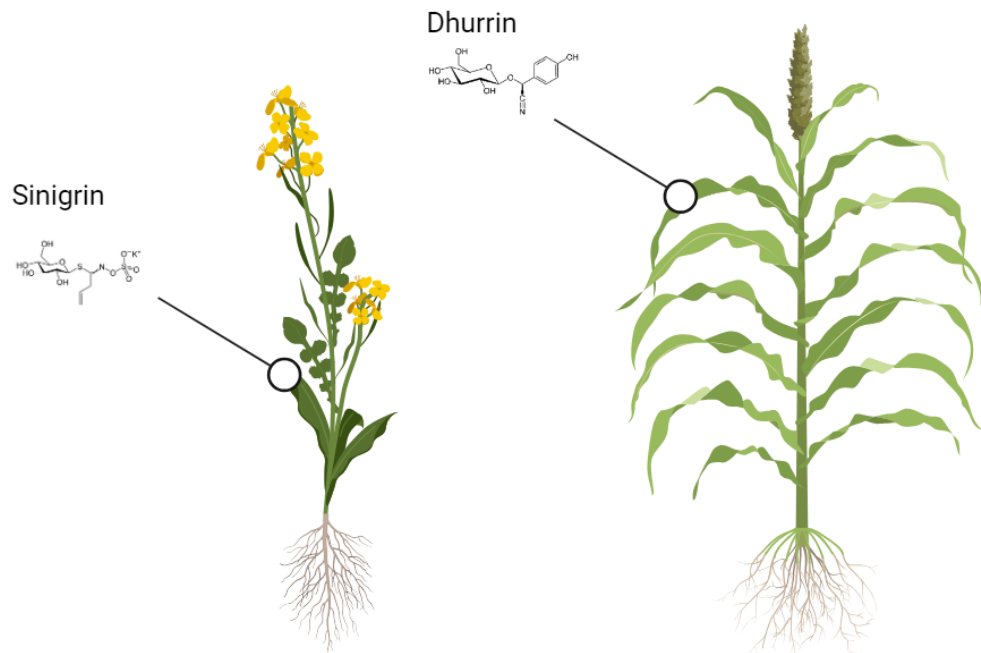
Versuch 2025 – Kombination von 3 Bekämpfungstrategien

- Impfung mit ***Pseudomonas chlororaphis R47***



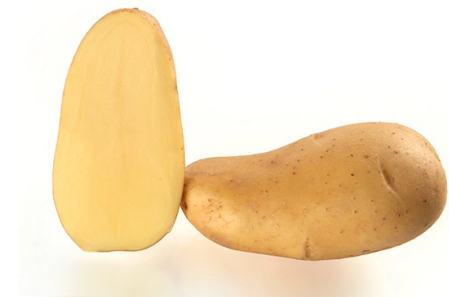
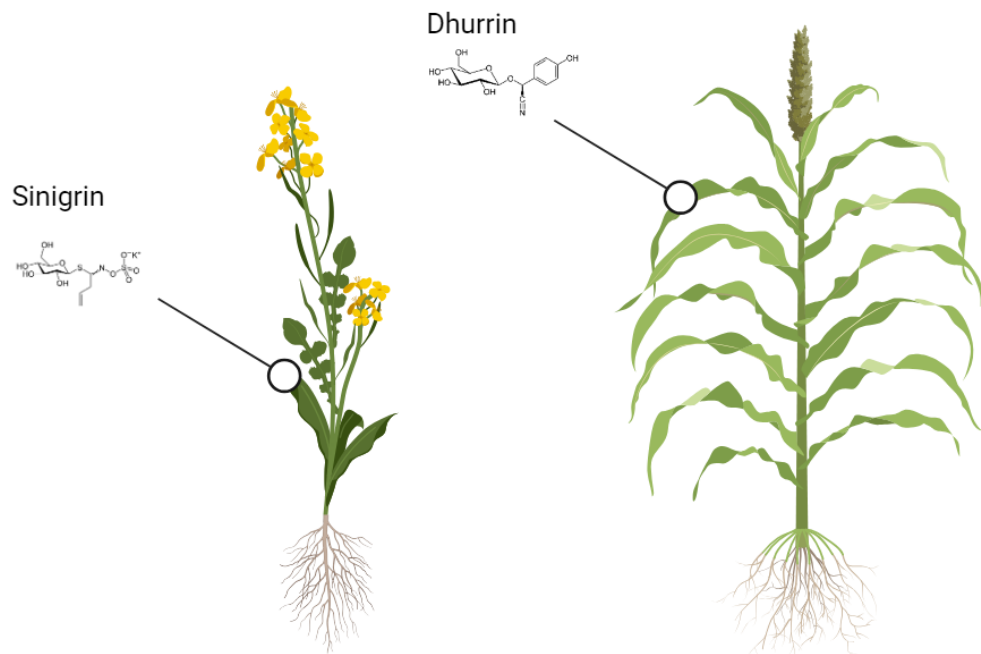
Versuch 2025 – Kombination von 3 Bekämpfungstrategien

- Impfung mit *Pseudomonas chlororaphis* R47
- Biofumigation mit **Sorghum** oder **Braunem Senf**



Versuch 2025 – Kombination von 3 Bekämpfungstrategien

- Impfung mit *Pseudomonas chlororaphis* R47
- Biofumigation mit **Sorghum** oder **Braunem Senf**
- Test von zwei Sorten mit unterschiedlicher Anfälligkeit: **Celtiane** und **Charlotte**



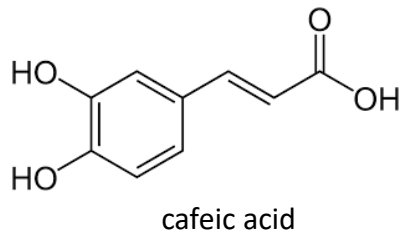
Versuch 2025 Biofumigation sorghum und Brauner Senf



16.07.25

Versuch 2025 - Sorten

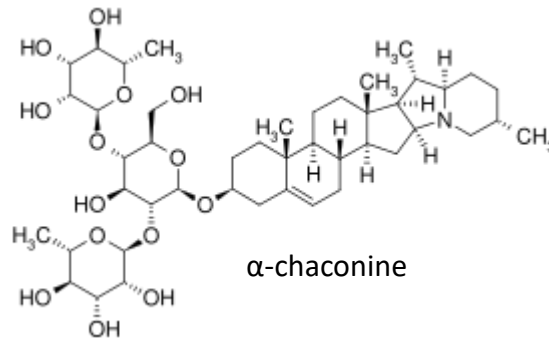
- **Celtiane** anfälliger für Drahtwurmschäden als tolerante **Charlotte**



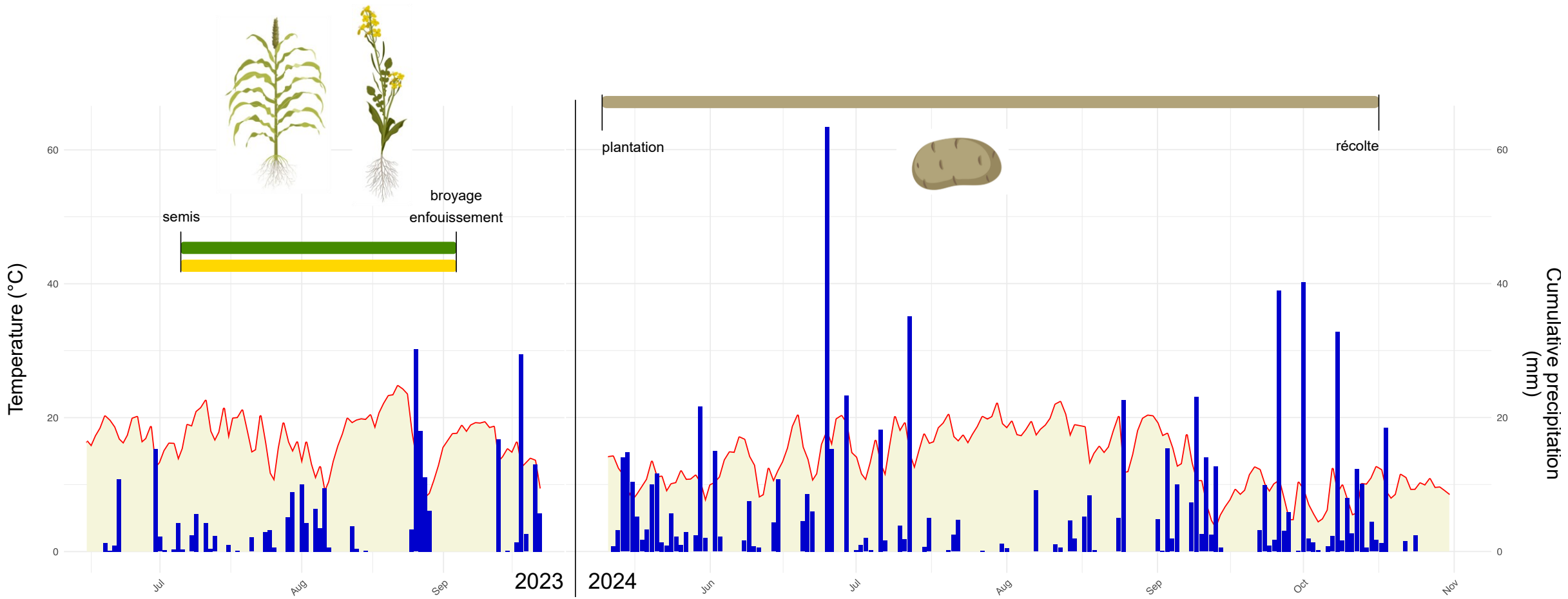
Phenolic compounds

Sugars

Glycoalkaloïds



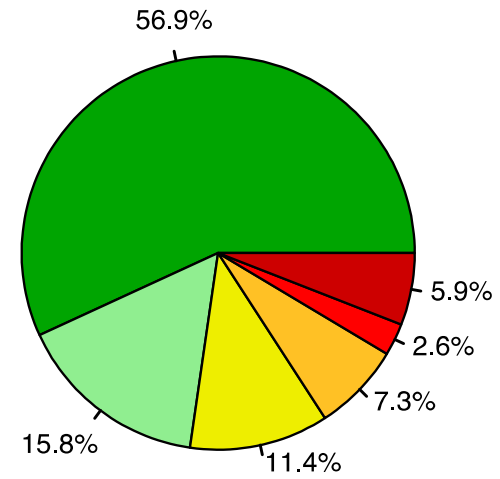
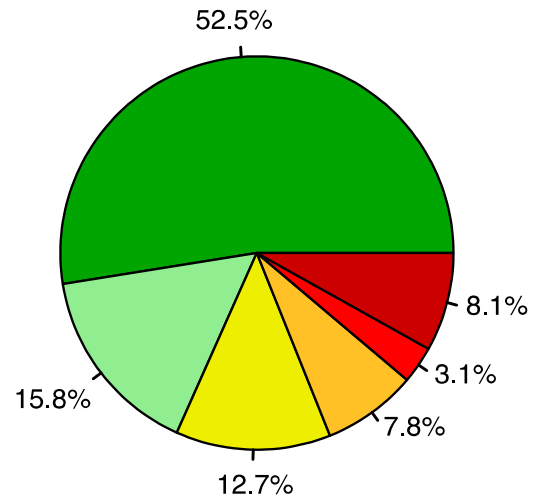
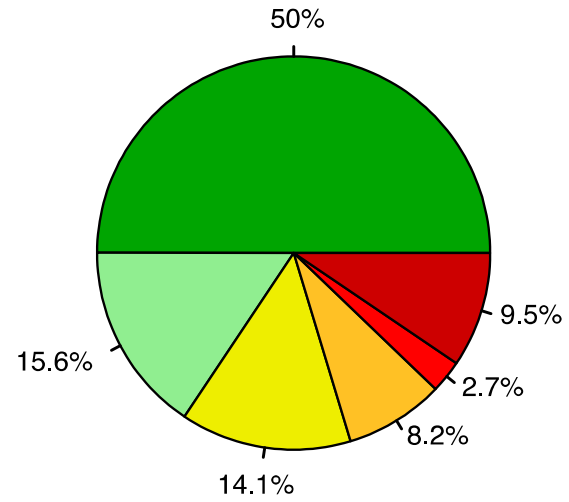
Zeitachse



Versuch 2025



Versuch 2025 - Biofumigation

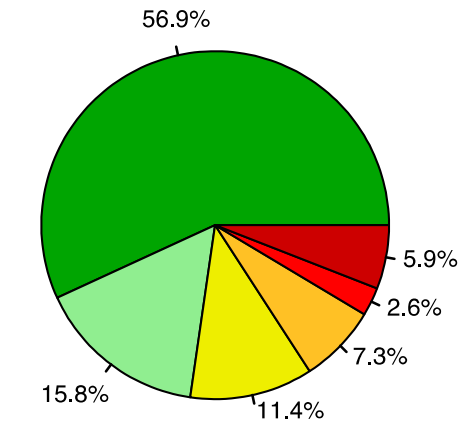
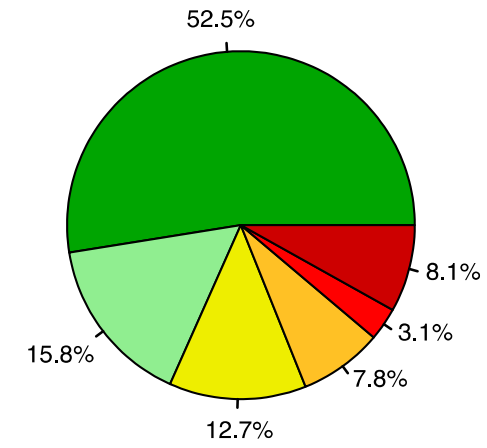
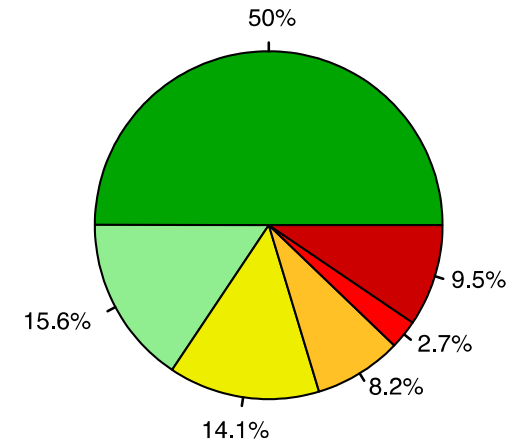


Anzahl Löcher

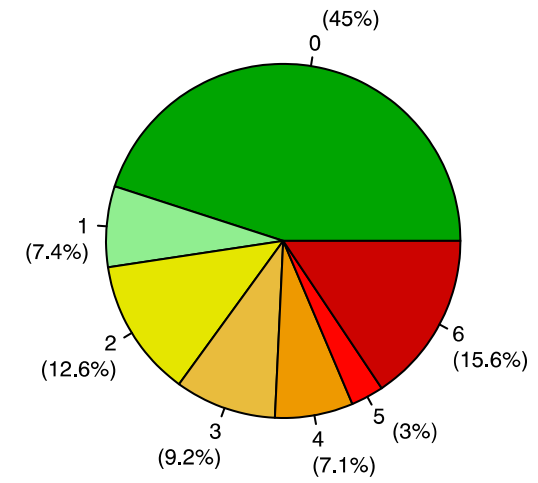
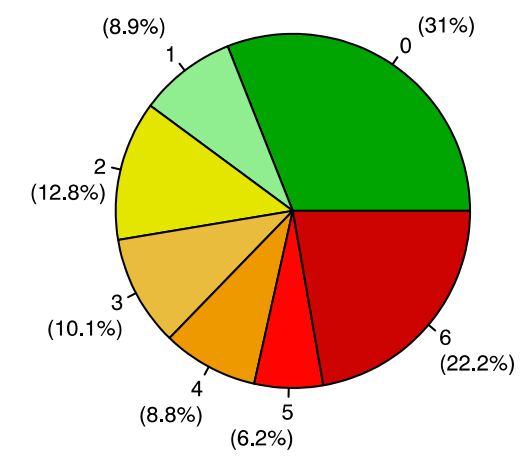
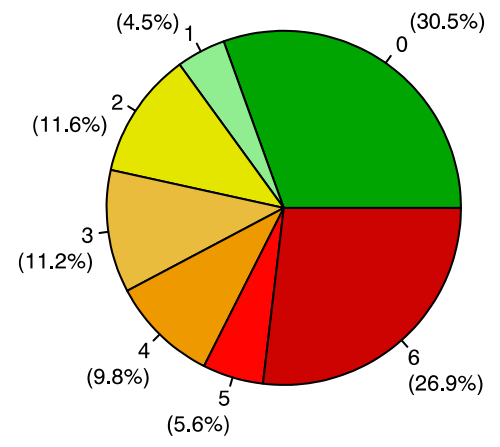
- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5+



2025



2024
(Vorversuch)



Versuch 2025 - Anteil der Knollen mit Schäden

Variety ***

Inoculation

Biofumigants

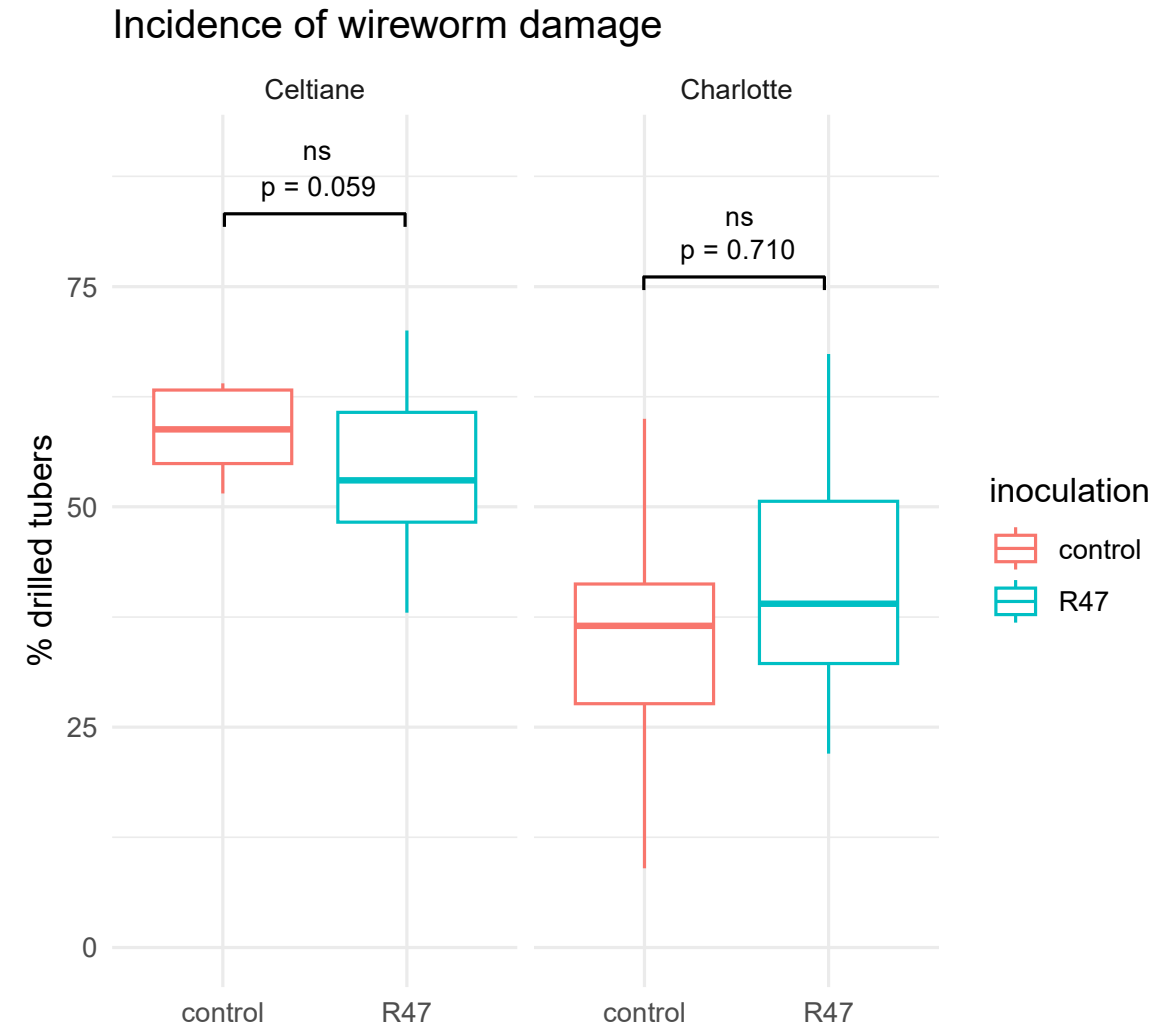
Variety:Inoculation *

Variety:Biofumigants

Inoculation:Biofumigants

Variety:Inoculation:Biofumigants

- Im Durchschnitt 46.9% Knollen mit Schäden
- Charlotte -19.7% gegenüber Celtiane



Versuch 2025 - Schweregrad der Drahtwurmschäden

Variety ***

Inoculation

Biofumigants

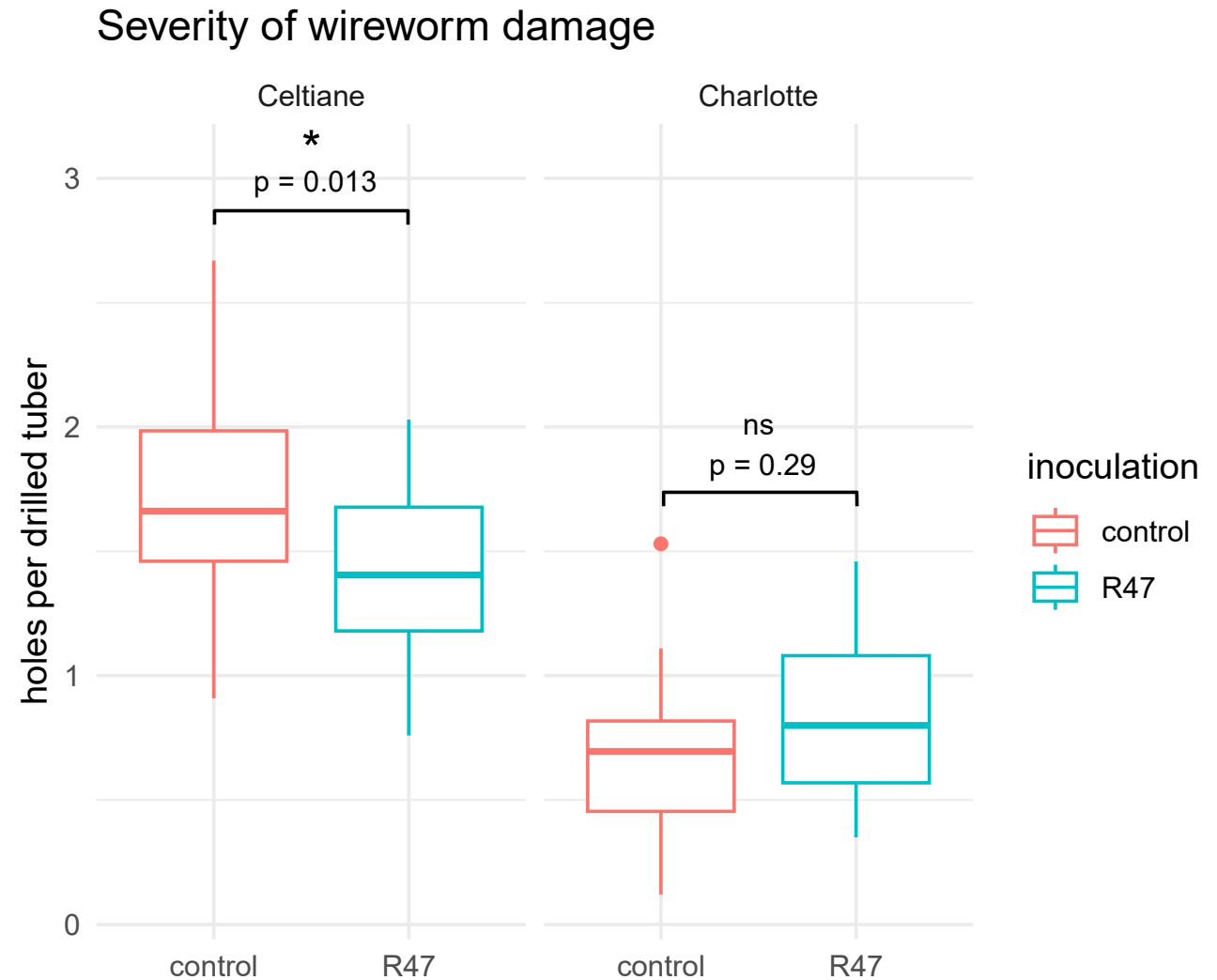
Variety:Inoculation *

Variety:Biofumigants

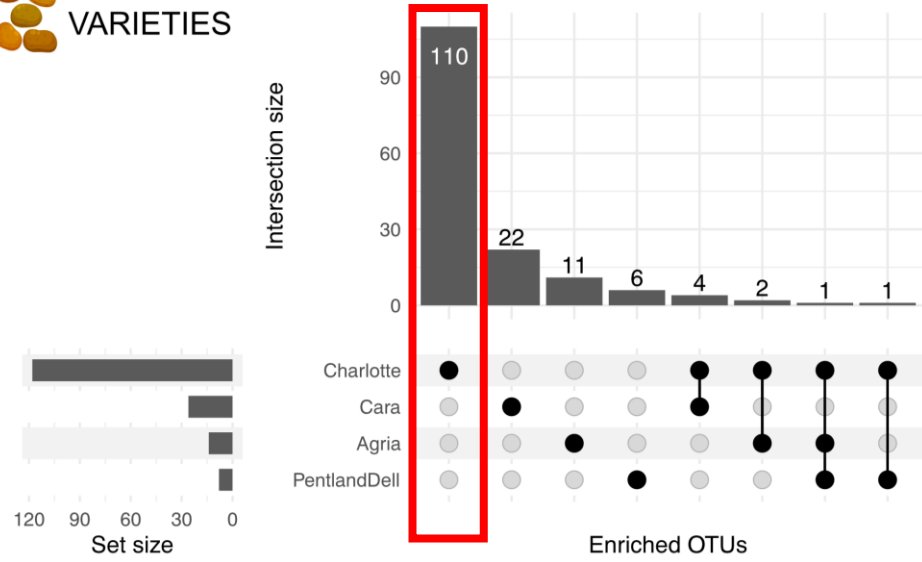
Inoculation:Biofumigants

Variety:Inoculation:Biofumigants

- Im Durchschnitt 1.15 Löcher pro Knollen
- Charlotte -0.94 Löcher pro Knollen gegenüber Celtiane
- Nur bei Celtiane, R47 reduziert Schäden



Sorten und Bakterien

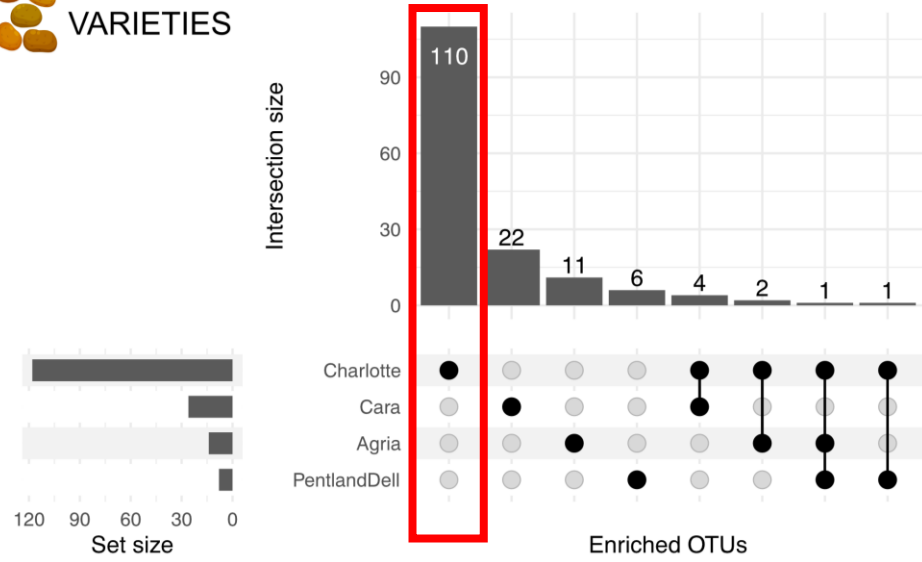


Die Kartoffelsorte ist ein entscheidender Faktor für mikrobielle Assoziationen.

Besonders bei Charlotte!

Agroscope-Daten 2019-2020

Sorten und Bakterien



Die Kartoffelsorte ist ein entscheidender Faktor für mikrobielle Assoziationen.

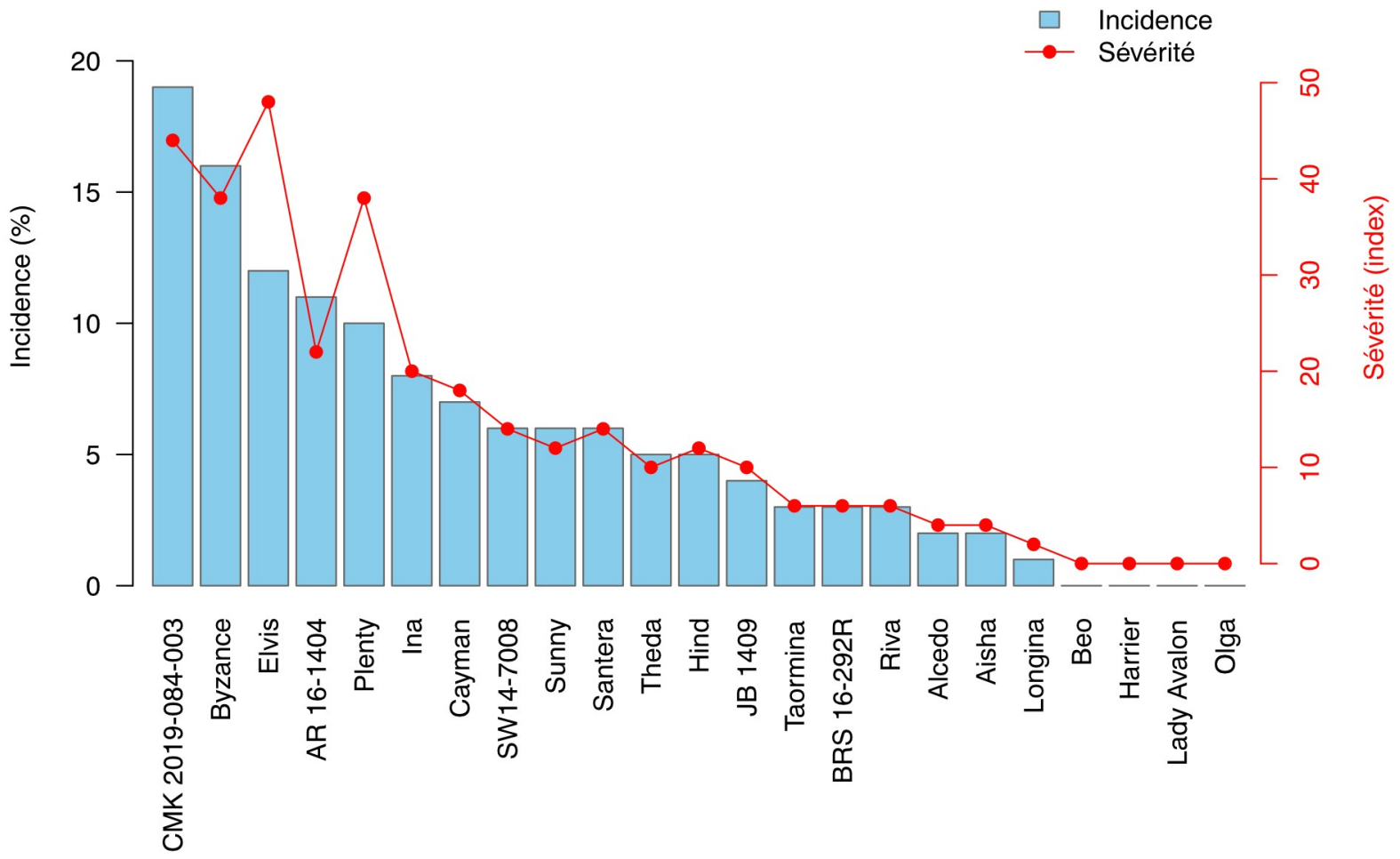
Besonders bei Charlotte!

Agroscope-Daten 2019-2020



Beprobung von Wurzeln und Knollen (Celtiane und Charlotte), um die Etablierung und Persistenz von R47 in den Entwicklungsstadien zu prüfen.

Sortenversuch La Frêtaz 2025



Take home message

- 2025 – ein gutes Drahtwurmjahr
- Die Biofumigation mit Sorghum hilft vermutlich, Drahtwurmschäden zu reduzieren, nicht jedoch mit Brauner Senf.
- Die Sorten spielen eine entscheidende Rolle.
- R47 scheint mit der Sorte zu interagieren und könnte einen Effekt haben.

What's next

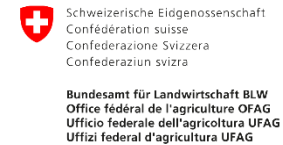
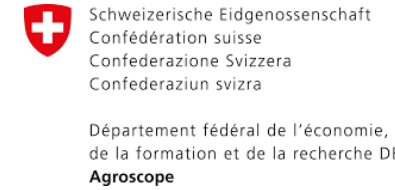
- Einfluss pedoklimatischer und betrieblicher Faktoren auf die Netzwerkdaten
- Analyse weiterer Defekte
- Etablierung und Persistenz des Stammes R47
- Zusätzliche Versuchsjahre



Vielen Dank

Andreas Keiser, Brice Dupuis

Gaétan Riot, Martin Häberli, Jeremy Reinli, Mout de Vrieze, Floriane Bussereau, Mallaury Aroca, Benjamin Hauser, Laure Weisskopf, Maud Tallant, Marco Bonaldo, Guido Pignata, Stefan Vogel, Thémis Léger, Nicolas Serex, Leonardo Piva, Lucille Thiollière, Flavio Foiada, Sofia Caprez, Vincent Nussbaum, Yann Imhoff



Innovative strategies for wireworm control (2015 - 2019)

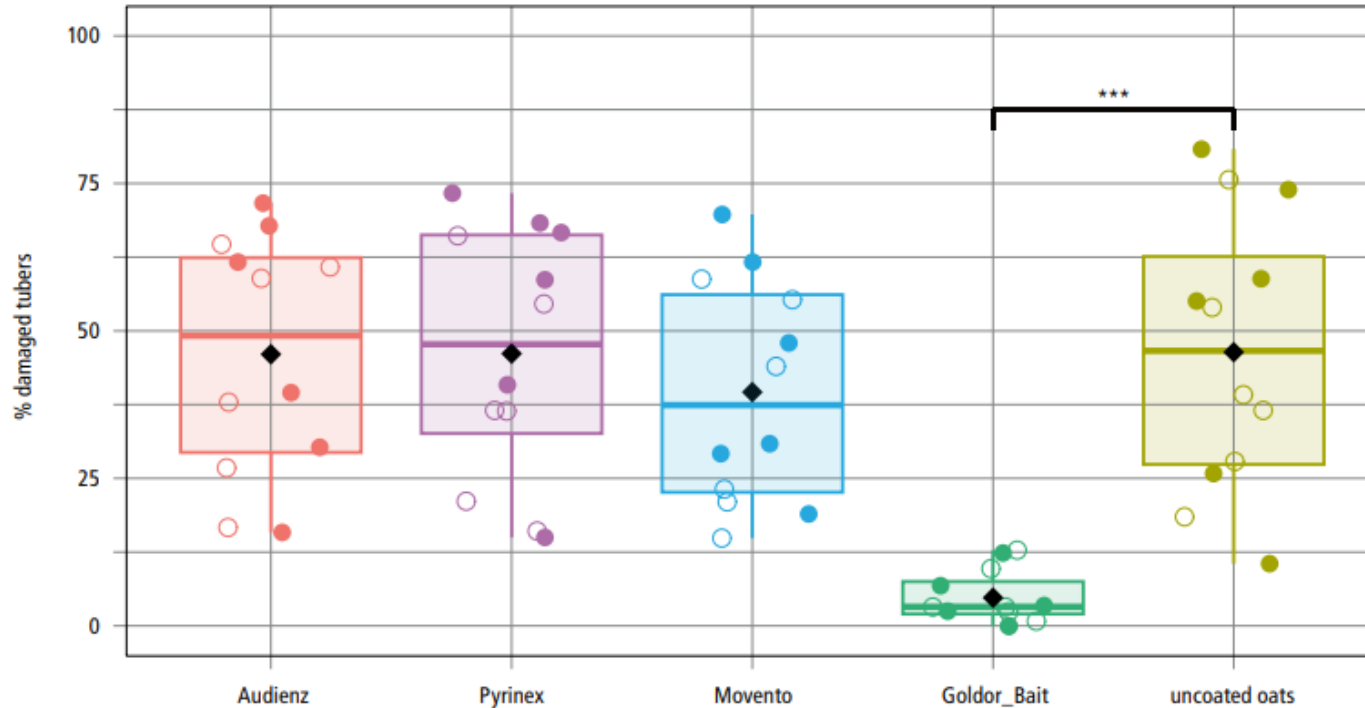


Figure 2 | Percentage of potato tubers with wireworm damage in 2016 (blank circles) and 2017 (filled circles) on the La Frêtaz (VD) site as a function of the treatments used in the catch crop preceding the potato crop. The diamonds represent the mean for each treatment. Significant differences compared with the uncoated oat control are represented as follows: * $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$ (Dunnett's test).

Alternatives to Fipronil

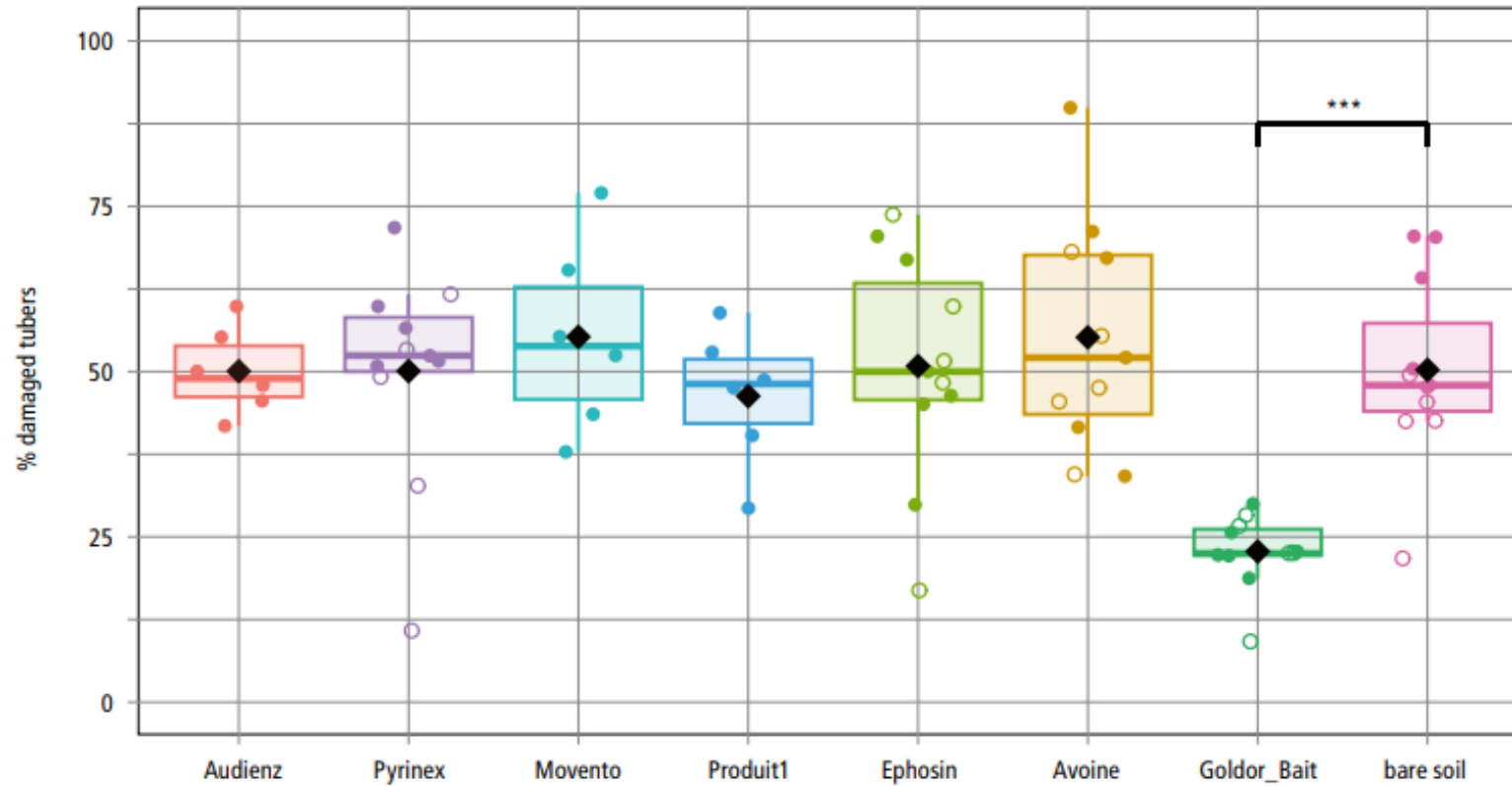
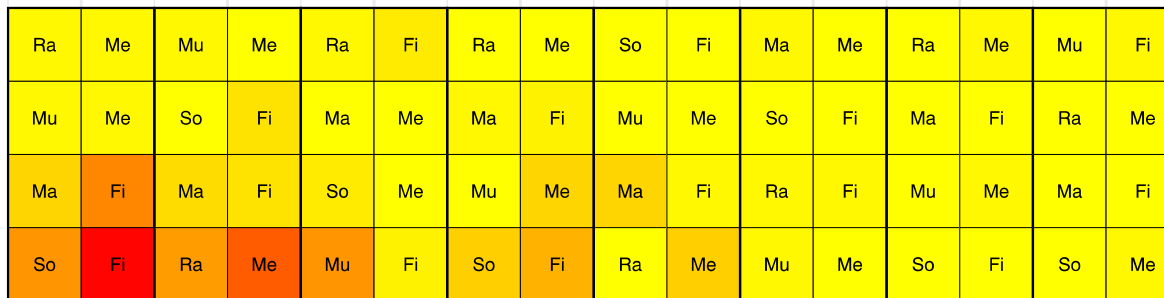
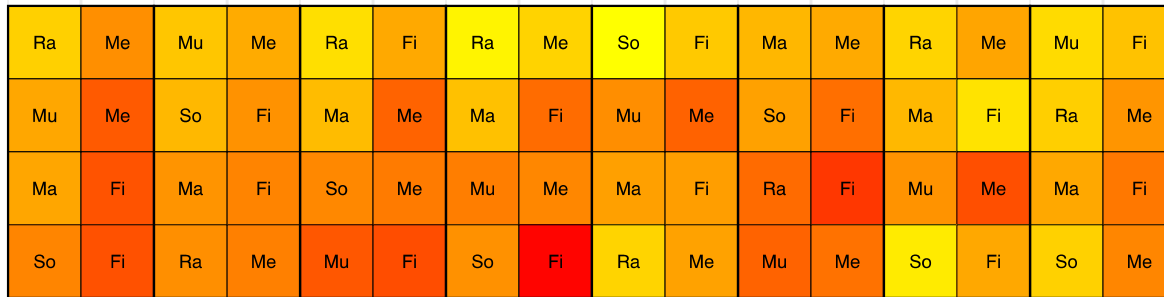


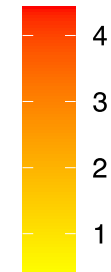
Figure 3 | Percentage of potato tubers with wireworm damage in 2015 (blank circles) and 2016 (filled circles) on the La Frêtaz (VD) site as a function of the treatments used during planting. The diamonds represent the mean for each treatment. Significant

Preliminary trial

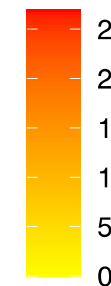
Field heatmap – correlations



wireworm damage



wireworms trapped



trapped larvae	wireworm damage	slugs damage	common scab	Dry core	R.solani sclerotia	SSAS	
1,000	0,154	0,084	-0,102	0,073	0,027	-0,082	trapped larvae
	1,000	-0,027	-0,069	0,217	0,032	0,009	Wireworm damage
		1,000	-0,056	0,115	0,064	-0,098	Slugs damage
			1,000	-0,053	-0,003	0,040	Common scab
				1,000	0,485	-0,121	Dry core
					1,000	-0,106	R.Solani sclerotia
						1,000	SSAS

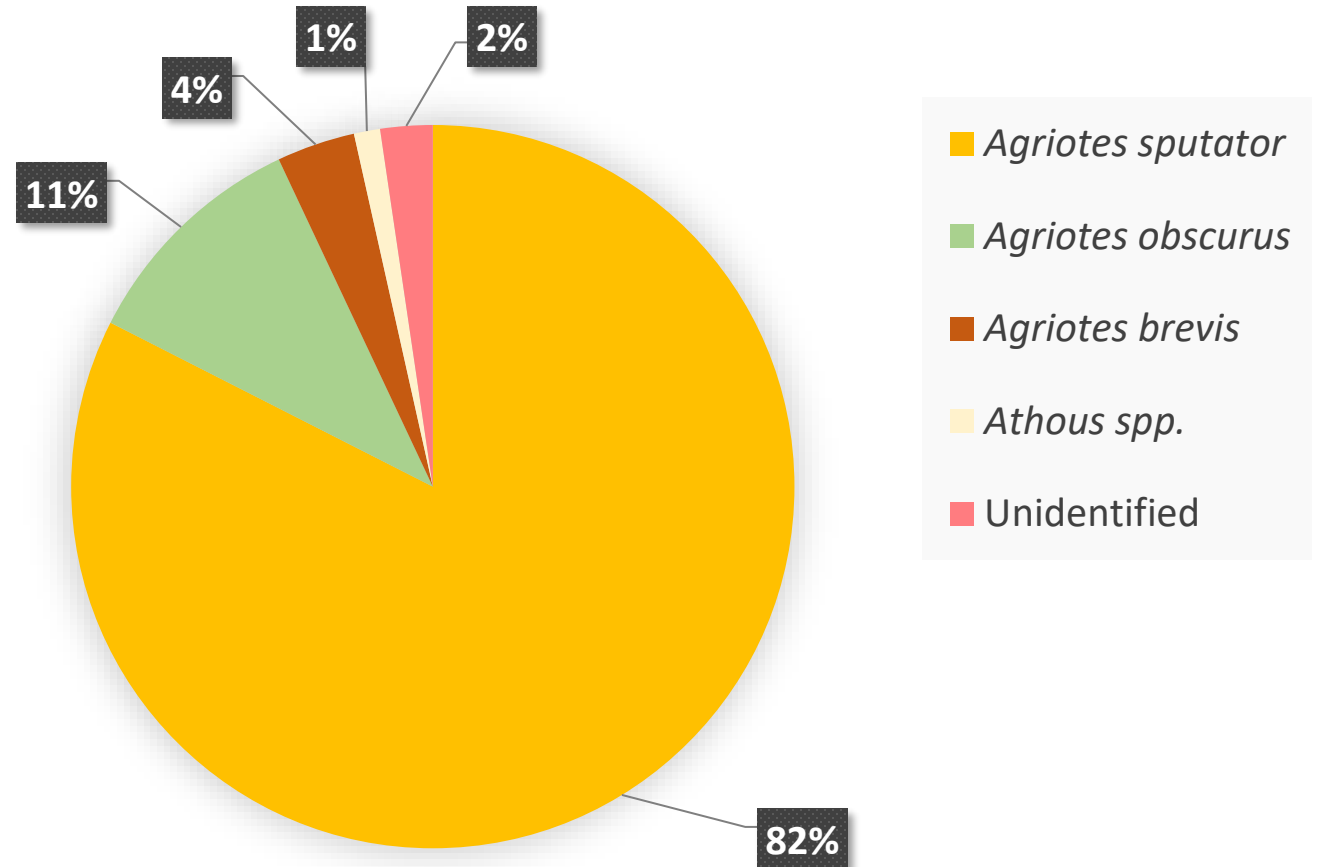
Preliminary trial

Species

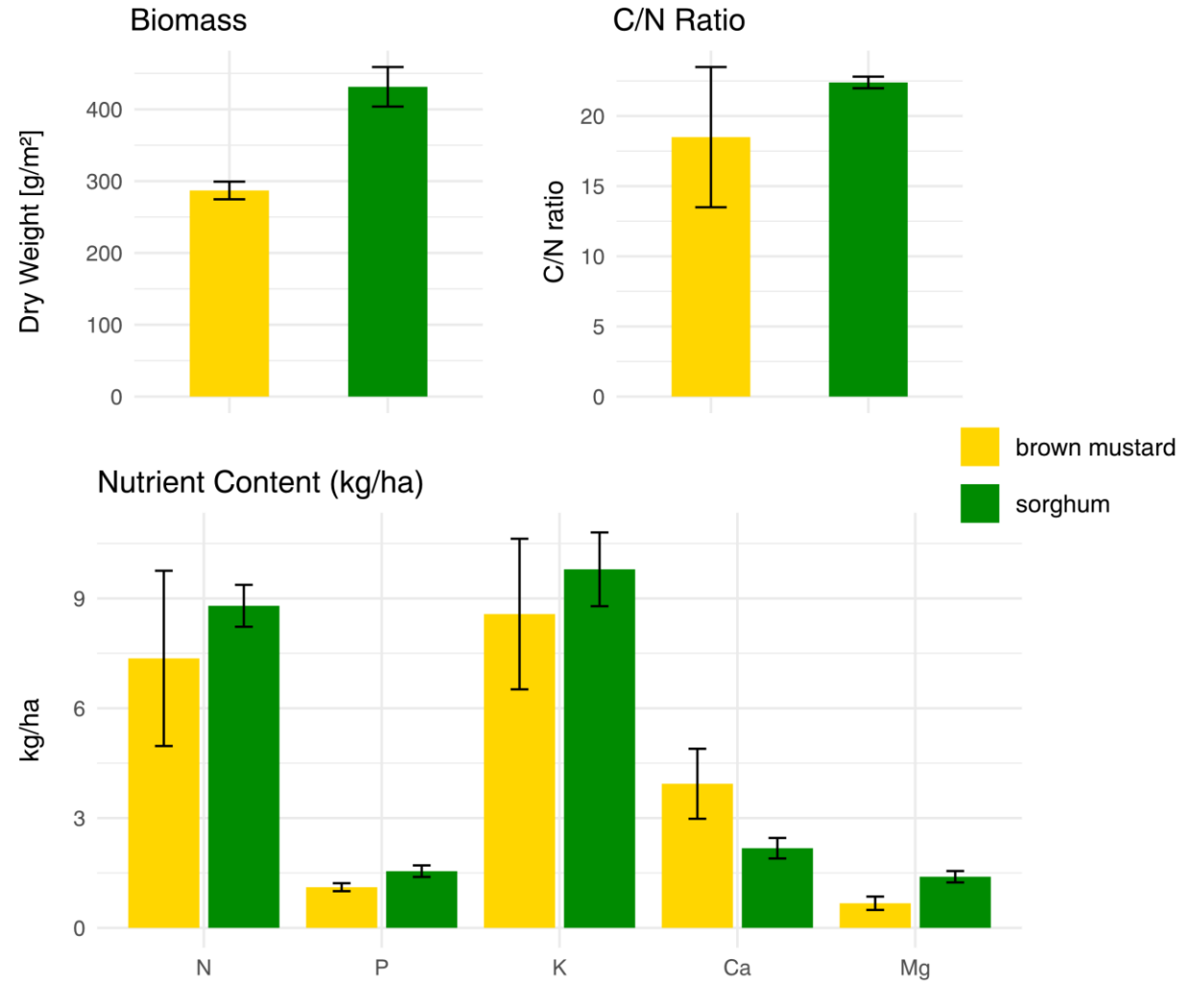
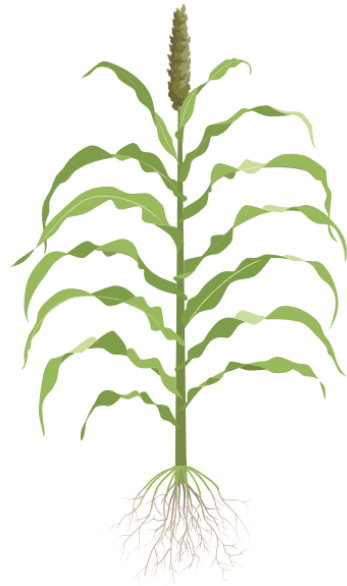
- **212 specimen** captured and determined in 2023 and 2024



Work performed by Mallaury Aroca and Lucille Thiollière

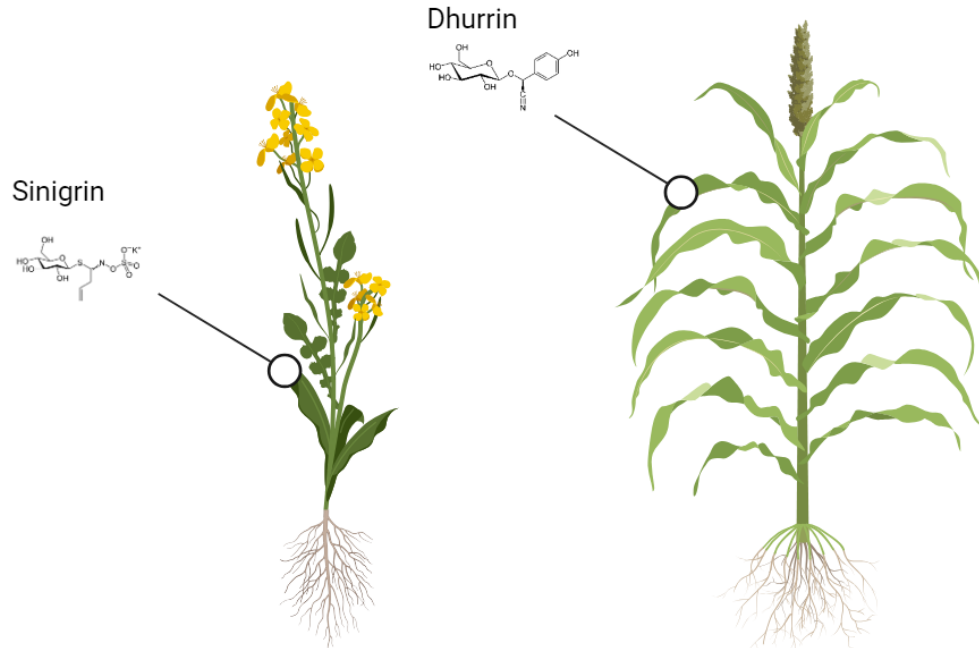


Preliminary trial

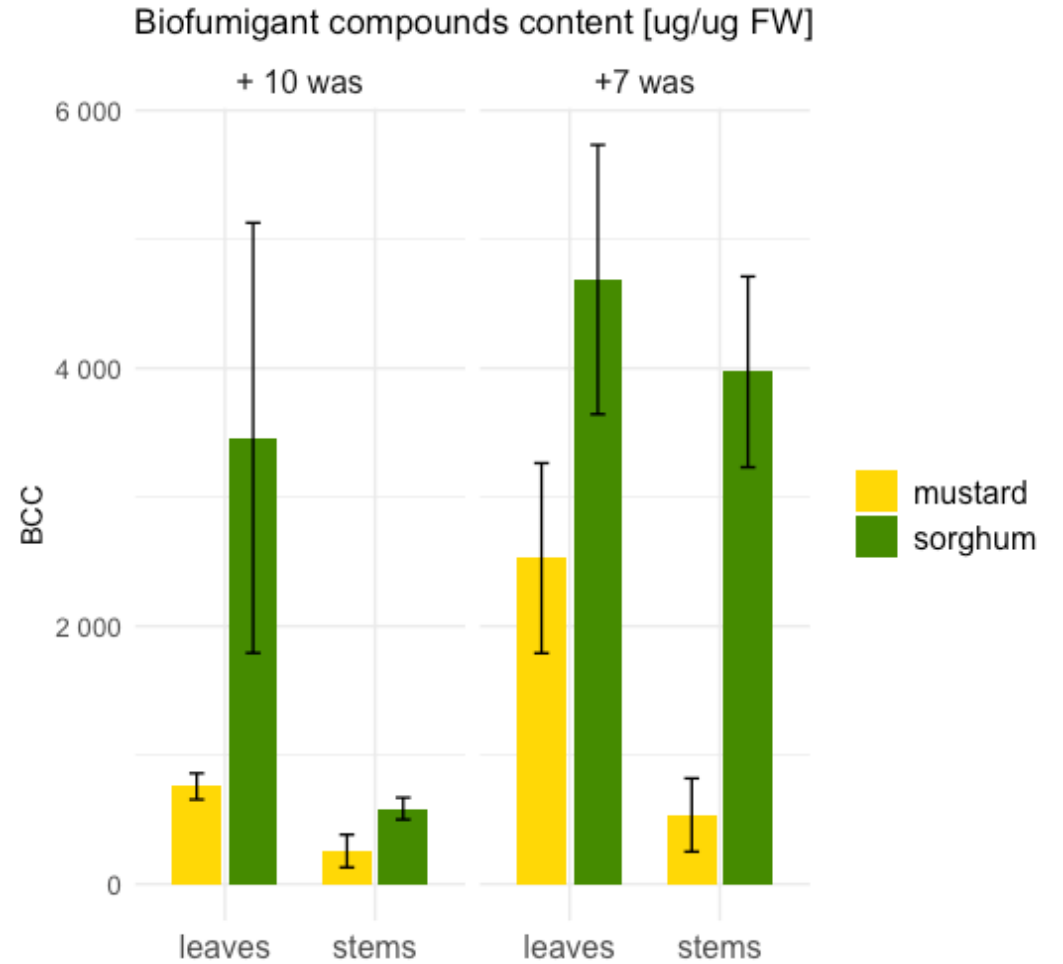


Preliminary trial

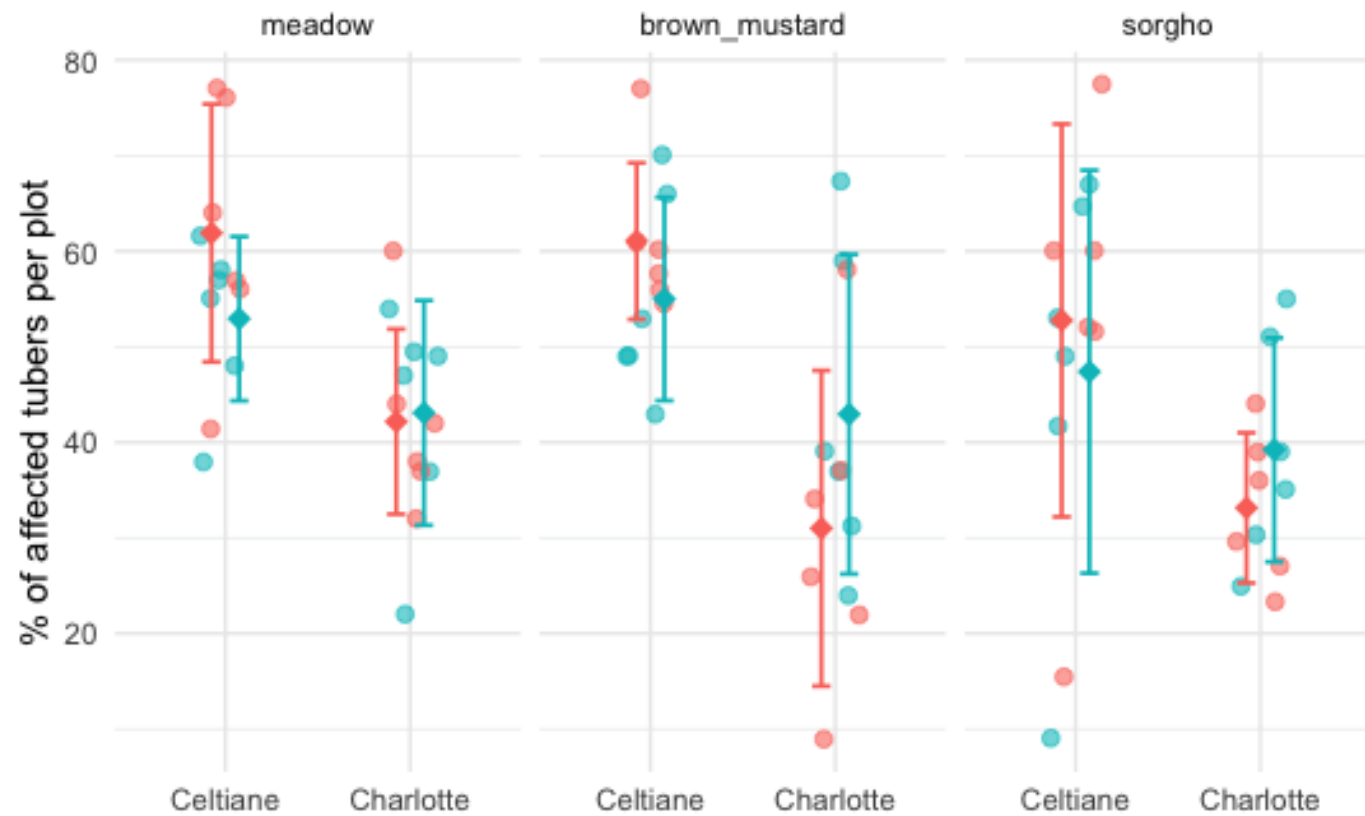
Dhurrin and glucosinolates content



Better to mulch and burrow at 7 weeks after sowing in our conditions, even with less biomass



% of tubers with wireworm damage



Inoculation

- control
- R47

% tuber drilled by rep

