

Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Hintergrund, erzielte Lösungen und Herausforderungen

Susanne Vogelgsang

Forschungsgruppe Extension Ackerbau
Kompetenzbereich Pflanzen und pflanzliche Produkte

13.01.2023

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Inhalt

• Angepasste Anbausysteme, Naturstoffe, thermische Verfahren

- Kraut- und Knollenfäule in Kartoffeln



- Samenbürtige Getreidekrankheiten



- Ährenfusarien in Getreide



• Schlussfolgerungen und Ausblick

Kraut- und Knollenfäule

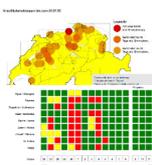


- **Wichtigste Krankheit** im Kartoffelanbau, **grosse Ertragsverluste** und **Kosten**
 - 1 Milliarde € /Jahr in Europa für Verluste und Bekämpfung (Haverkort et al. 2008, Potato Research 51: 47–57)
- **Multizyklischer Erreger:** während der ganzen Saison aktiv
 - Ø 6-10 Behandlungen
 - Kartoffeln sind im Ackerbau mit Abstand die Kultur mit der höchsten Anzahl an Fungizid-Behandlungen

Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope

3

Lösungen zur Reduktion von Fungiziden



Nutzung von PhytoPRE: Ø Einsparung von 1-2 Behandlungen
(1-2 Behandlungen weniger (à 50.- CHF) bei ca. 11'000 ha)

- **Einsparung von 550'000 CHF bis 1.1 Millionen CHF**
- **15 bis 30 t weniger Fungizide**



Kraut- & Knollenfäule-«robuste» (wenig anfällige) Sorten

ca. 5 Krautfäule-Behandlungen weniger (à 50.- CHF, bei ca. 11'000 ha)

- **Einsparung von bis zu 2.75 Millionen CHF**
- **bis zu 77 t weniger Fungizide**



PSM-Alternativen (Medizinalpflanzen)

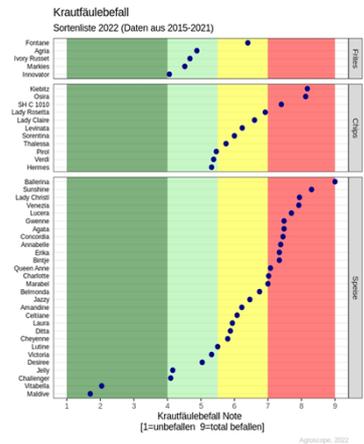
Vielversprechende Ergebnisse mit *Frangula alnus* (Faulbaumrinde) unter Feldbedingungen über mehrere Jahre

- **60 % Kupfer-Reduktion**

Robuste Kartoffelsorten: Herausforderungen

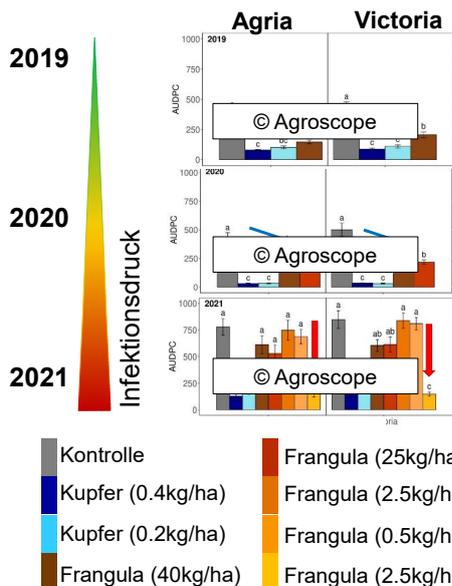


- Für 77 t Reduktion müssten nur robuste Sorten angebaut werden
 → Einbezug der Branche und des Handels essenziell
 → Projekte zur Förderung hoch-anfälliger Sorten nicht unterstützen (bspw. Bintje – Fenaco)
- Krautfäule ist lediglich ein Kriterium unter vielen, d.h. **Gesamtpaket** muss stimmen (Geschmack, Lagerungs-Eigenschaften, Nährstoff-Bedarf etc.)



Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
 Susanne Vogelgsang, Agroscope

Kupfer-Alternative: *Frangula alnus*



- Bei tiefem bis mittleren Infektionsdruck:
 → Wirkung von Faulbaum-Suspension 60_(Agria)-50_(Victoria)%
- Bei hohem Infektionsdruck:
 Kombinierte Verfahren Faulbaum + anschließend Cu (0.2kg/ha/ Appl.) gleich gute Wirkung wie Kupfer
 → 60% Cu-Reduktion, Wirkung 79-83%
- 0.2kg Cu/ha/ Appl. gleich gut (78-67%) wie 0.4kg
- Kosten: 4 Applikationen à 2.5 kg/ha → Σ 200.- CHF vglb. mit chemisch-synthetischen und Kupferprodukten
 → Plan: On-farm im Rahmen von PestiRed

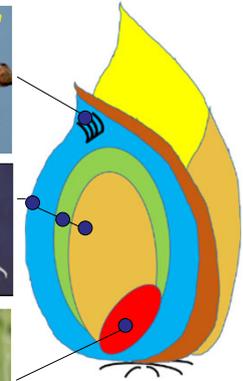
Swiss Cross Samenkürige Krankheiten in Getreide

Brandkrankheiten und Schneeschimmel

- Problematisch in Bio- und IP-Suisse pestizidfreier Produktion
- Vermeidung durch Sortenwahl und Fruchtfolge meistens unzureichend

Flugbrand

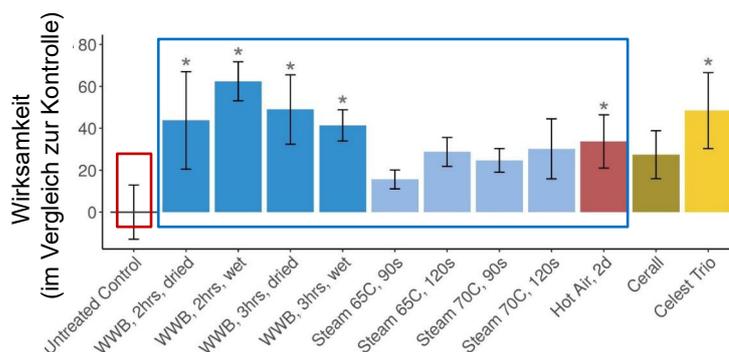
- Zunehmendes Problem sowohl für Bio- als auch für ÖLN-Anbau



Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope

7

Swiss Cross Thermische Behandlungen Wirkung gegen Schneeschimmel (%)



- Kontrolle
- Warmwasser
- Dampf
- Heissluft
- Biologisch
- Chemisch

Bänziger et al. (2022) Frontiers in Agronomy 3: 775243

- Warmwasser am effektivsten; Dampf und Heissluft ebenfalls wirksam
- Einstellung bei der Dampfbehandlung sehr wichtig

fenaco

Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope

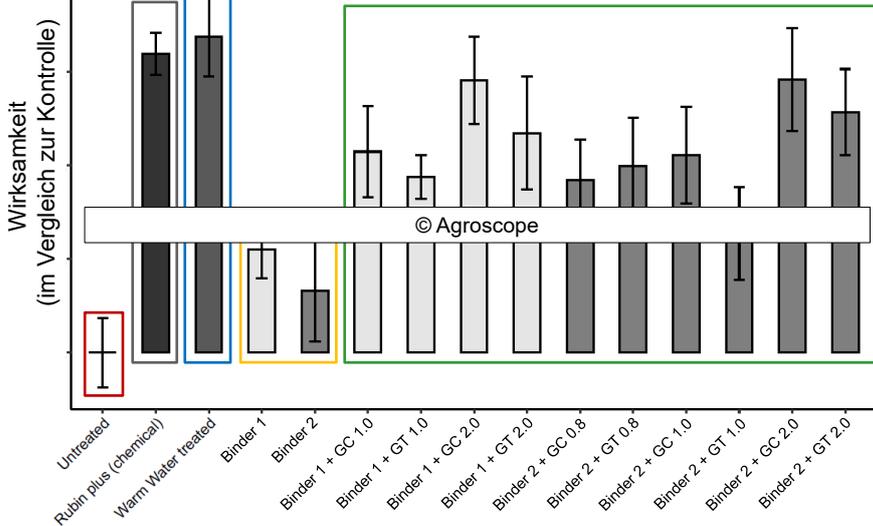
8

Thermische Behandlungen in der Praxis



Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope

Chinesische und europäische Galle Wirkung gegen Schneeschimmel (%)

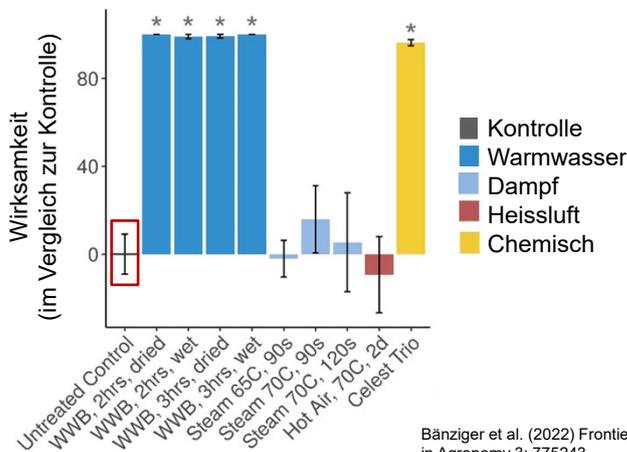


- Warmwasser am besten
- Alle Galla-Behandlungen wirksam
- Kosten: 3-4 CHF/ha (GC inkl. Haftmittel)
- Plan: gegen Stinkbrand testen



GC: *Galla chinensis*, GT: *G. turcica*

Thermische Behandlungen Wirkung gegen Flugbrand (%)



- Warmwasser hoch wirksam
- Dampf und Heissluft unbefriedigend (Embryo im Pathogen)
- Warmwasser funktionierte in den letzten Jahren besser als chemische Behandlung
- Direkte Aussaat von feuchtem Saatgut auch 1 Woche nach Behandlung möglich

→ **Plan: On-farm-Versuche im Rahmen von Rés0sem**

Bänziger et al. (2022) Frontiers in Agronomy 3: 775243

Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope

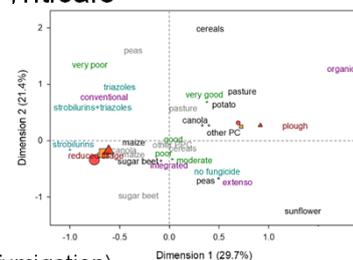
Fusarien in Getreide

Vermeidungsmassnahmen sind bekannt

- Keine Kombination von Mais/Getreide als Vorfrucht und pfluglos angebautem Weizen, Gerste, Triticale oder Hafer
- Wenig anfällige (Weizen-)Sorten wählen

→ Wirtschaftlich jedoch schwierig

- **Weitere Möglichkeiten** durch:
 - Anbaumassnahmen (Zwischenfruchtanbau, Biofumigation)
 - Biologische Bekämpfung



Vogelgsang et al. (2019) European Journal of Agronomy 105: 62-77

Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope



Fusarium graminearum – Lebenszyklus

© J. Lehner,
Agroscope

Bei der
Quelle
ansetzen!



Fotos:
© Agroscope

Agroscope

Silomais – Zwischenfruchtanbau – Sommerweizen

© Agroscope

Dimitrios Drakopoulos

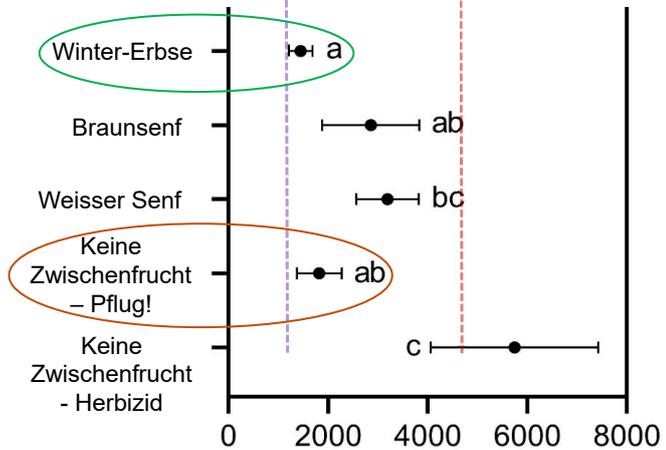


Positiv-Kontrolle mit Herbizid
Winter-Futtererbsen

Switzerland Zwischenfruchtanbau



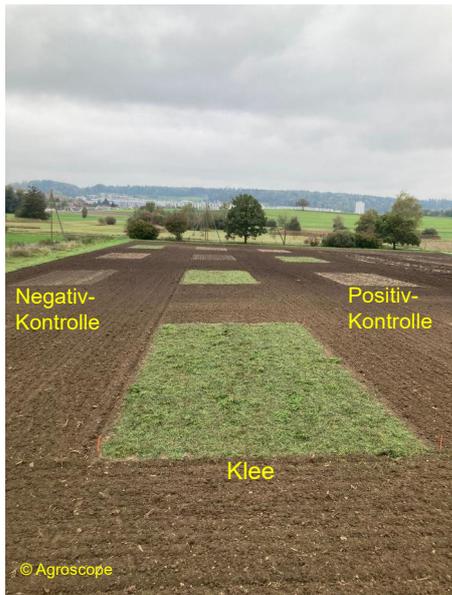
DON in Weizen ($\mu\text{g kg}^{-1}$), var. Digana



- Reduziert DON in Weizen um 85%
- Steigert S-Weizen-Ertrag im Vergleich zur Kontrolle um 25%

Drakopoulos et al. (2021) Agricultural Systems 192: 103198

Switzerland Biofumigation



Nach Körnermaisernte Verteilen von frischem Mulch auf infizierten Maisstängeln ("cut-&-carry"):

- Braunsenf
- Weisser Senf
- Alexandriner-Klee
- Kontrollen

danach Aussaat Winterweizen

- 37-58% DON- und 65-87%-ZEN Reduktion
- 3-15% Ertragssteigerung des Winter-Weizens
- Klee-"Kontrolle" (!) am besten
- Mechanisierung funktioniert

→ **Plan: Zwischenfrucht-Anbau und Biofumigation on-farm testen**

Drakopoulos et al. (2020) Field Crops Research 246: 107681



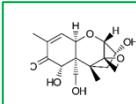
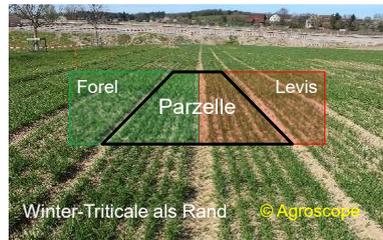
Biologische Bekämpfung mit dem Gegenspieler *Clonostachys rosea*



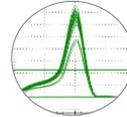
Symptome (%)



Sporenflug



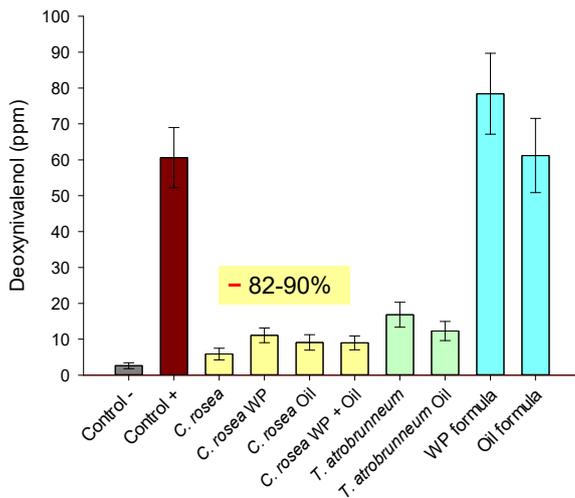
Mykotoxine DON, ZEN



qPCR *F. graminearum*



DON in Winterweizen



- *Clonostachys rosea* überdauerte den Winter im Feld
- Hohe Wirkung von *C. rosea*
- Kein Effekt der Formulierungen
- Aber: Maisstängel wurden im Herbst vor der Ausbringung im Feld im Labor vorinokuliert, daher...

- *F. graminearum* Kontrolle
- *C. rosea* 016 (PDA, Pulver, Öl)
- *T. atrovirideum* ITEM908 (PDA, Öl)
- Formulierungen (Pulver, Öl)

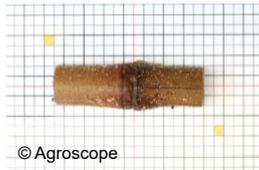
Gimeno et al. (2020) Journal of Applied Microbiology 129: 680-694



...Praxis-Ansatz

→ Anwendung direkt nach der Maisernte and während des Mulchens

- Einfache Anwendung mit herkömmlichen Düsen
- Formulierung für Überdauern des Winters



© Agroscope



© Agroscope

Source: Gimeno, A. (2020), *New Tools to Advance the Biological Control of Fusarium graminearum by the antagonist Clonostachys rosea* PhD, ETHZ

Film-Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=MW-zrQyS49I&t=89s>

Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope

19



...Praxis-Ansatz mit der Industrie für erfolgreiches Überdauern

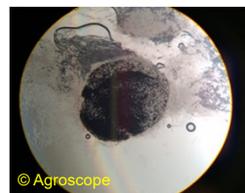
- Clonostachys rosea*-Sporen +
- Biochar-Kapseln als UV-Schutz
 - Saccharose als Nährstoff
 - Prozess: Wirbelschichttrocknung



© Agroscope

© Agroscope

Versuch im Treibbeet



© Agroscope



© Agroscope



© Agroscope

- Keimt nach UV-Behandlung
 - Überdauert den Winter ☺
- **Plan: Innosuisse-Projekt**

Amanzi

KAPSERA
Microfluidics for a better agriculture

🇨🇭 Schlussfolgerungen und Ausblick

- Wirkungen im Feld gezeigt, teilweise auch in die Praxis umgesetzt
→ ThermoSem, Vermeidungsmassnahmen
- Naturstoffe: Kostengünstige Lösungen vorhanden
→ 200 CHF/ha bei Kartoffeln, 3-4 CHF/ha bei Weizen
- Naturstoffe und Anbaumassnahmen noch on-farm testen
→ Betriebsnetze PestiRed, Rés0sem
- Wirtschaftliche Hürden überwinden
→ bspw. Sommerweizen nach Zwischenfrucht
- Projekt mit der Industrie für *Clonostachys*-Verkapselung
- Massnahmenpakete notwendig
→ Wenig anfällige Sorten, angepasste Anbausysteme, alternative Methoden
- Pathogen-Populationen verändern sich (neue/dominante Arten, Stämme)
→ Heute erfolgreiche Massnahmen müssen allenfalls angepasst werden

Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope

21

🇨🇭 Danke

FG Extension Ackerbau, insbes.



Tomke Musa Andreas Kägi Irene Bänziger Karen Sullam
- Stelle seit 2022 vakant

...an DoktorandInnen, PraktikantInnen
und an das Team Feldbau

Finanzierung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Innosuisse - Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung
Proof of concept



Monte Verità (TI), 09/2022

Vermeidung und alternative Regulierung von Krankheiten in Kartoffeln und Getreide: Rückblick, erzielte Lösungen und Herausforderungen | Pflanzenschutztagung Feldbau, 13.01.2023
Susanne Vogelgsang, Agroscope

22

