



**KWIZDA
AGRO**

KUPFER 1 BAUSTEIN IN DER FUNGIZIDSTRATEGIE
13., 14. November 2025, Julius-Kühn-Institut, Berlin

Update Kupfer in der Cercospora Kontrolle

- 1) Wirksamkeit und Ertragsabsicherung:
Versuchsergebnisse aus Deutschland
- 2) Tolerante Sorten & die Notwendigkeit
zusätzlichen Schutzes
- 3) Resistenzen des Pilzes und die Bedeutung von
Kupfer als Kontaktmittel



BAD Versuche DE: Wirksamkeiten / Erträge

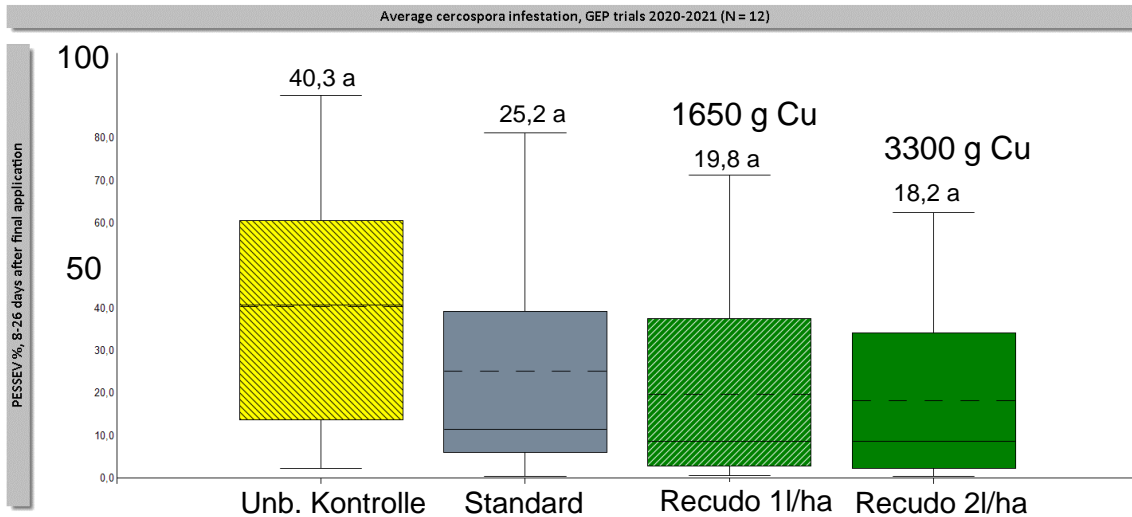
Details zu den Versuchen

12 Versuche in Deutschland in 2020 und 2021

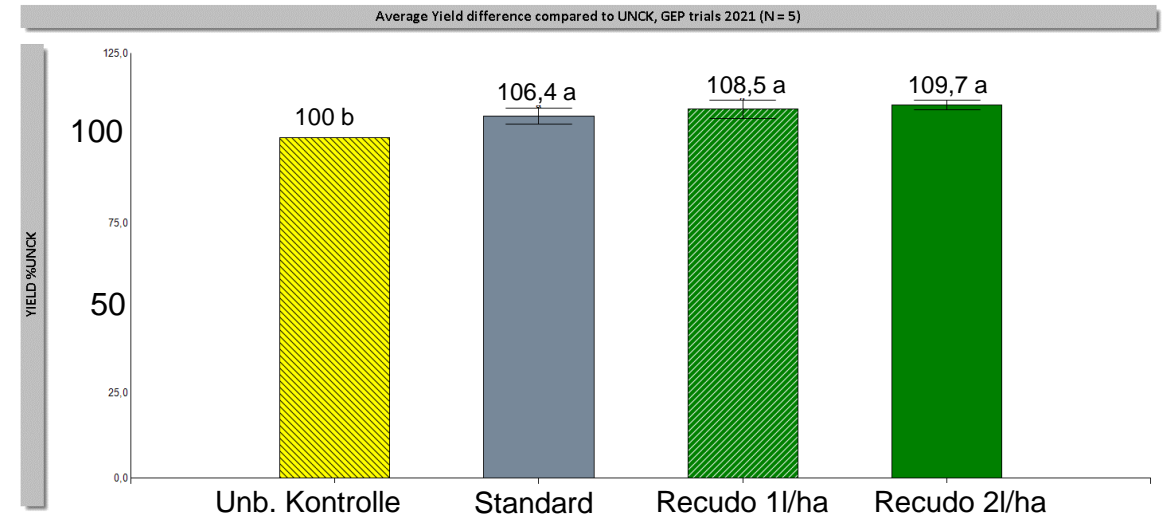
Protokoll: Unterschiedliche Aufwandmengen und Vergleich mit Standard

Insgesamt 6 Behandlungen mit Kupfer

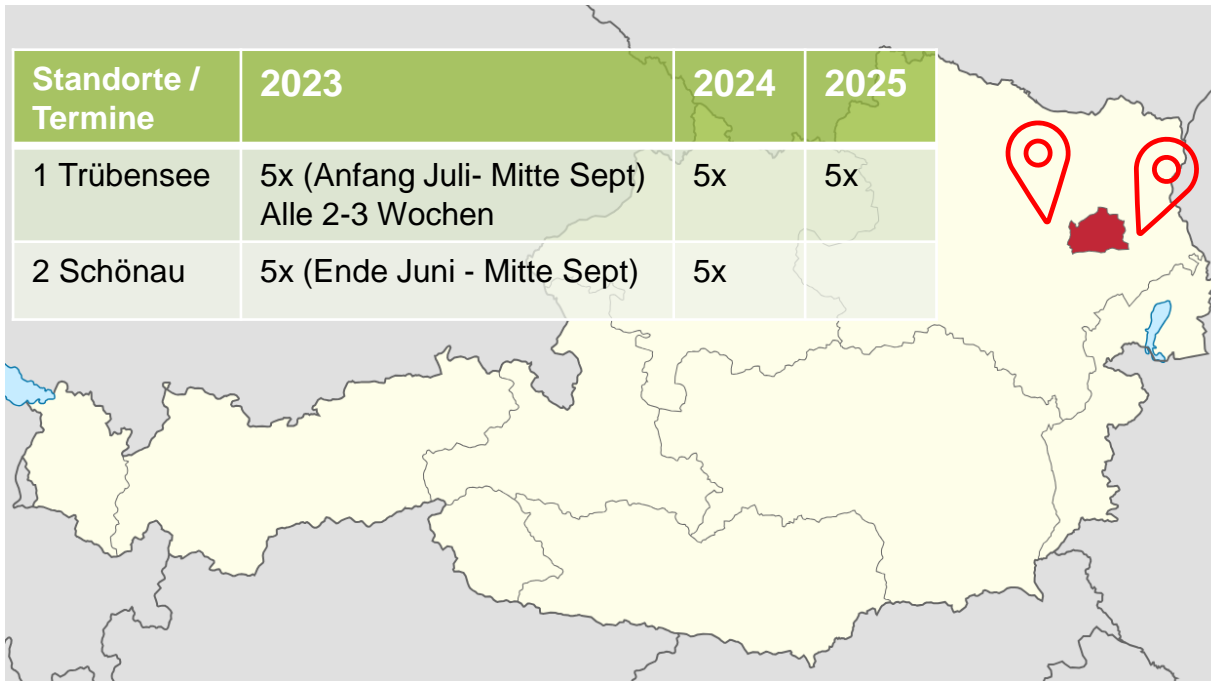
Bonitur ca. 2 Wochen nach der letzten Applikation



--- Mittelwert
— Median



Versuche: Tolerante Sorten + Pflanzenschutz



Details zu den Versuchen

Zwei Cercospora-tolerante Sorten

Div. Kupferprodukte solo, unterschiedliche AWM

FRAC C2, C3, C4, G1 Fungizide

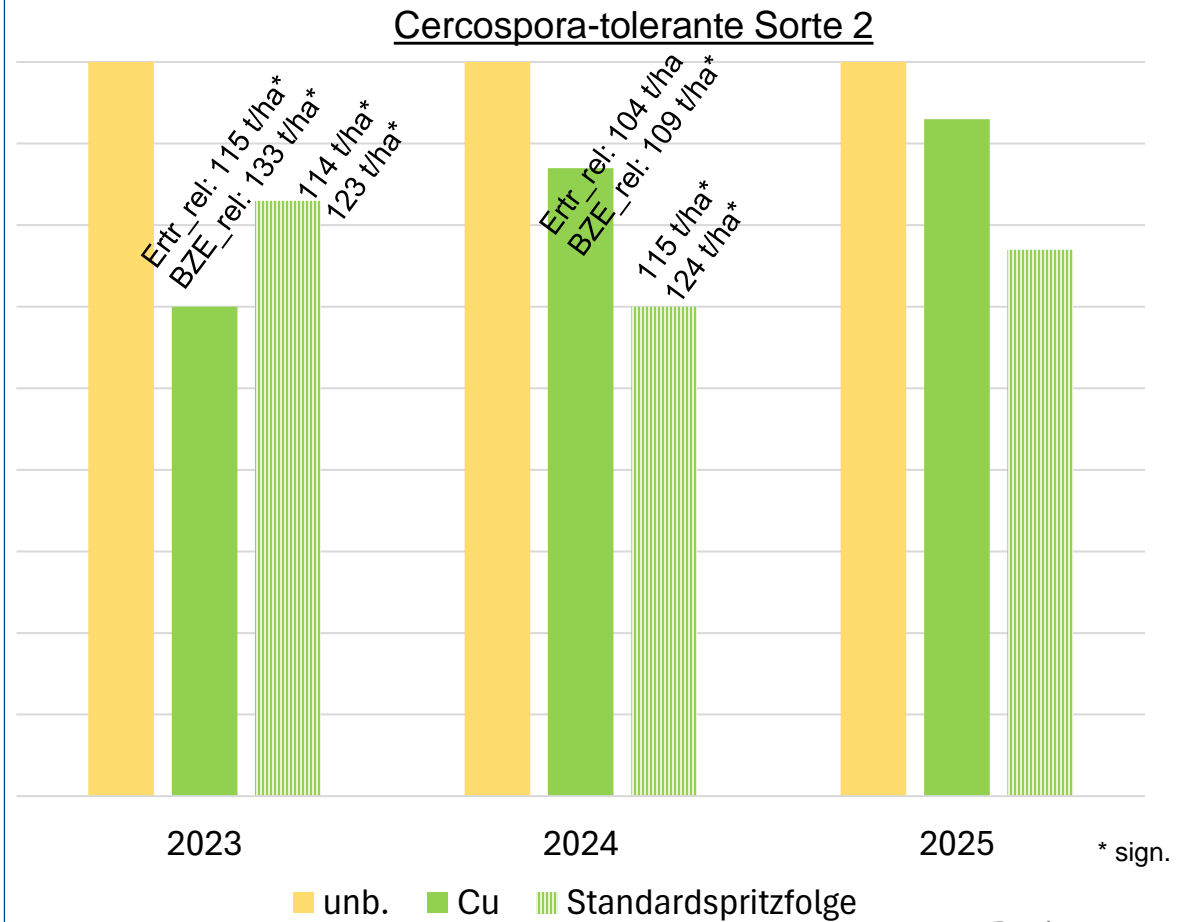
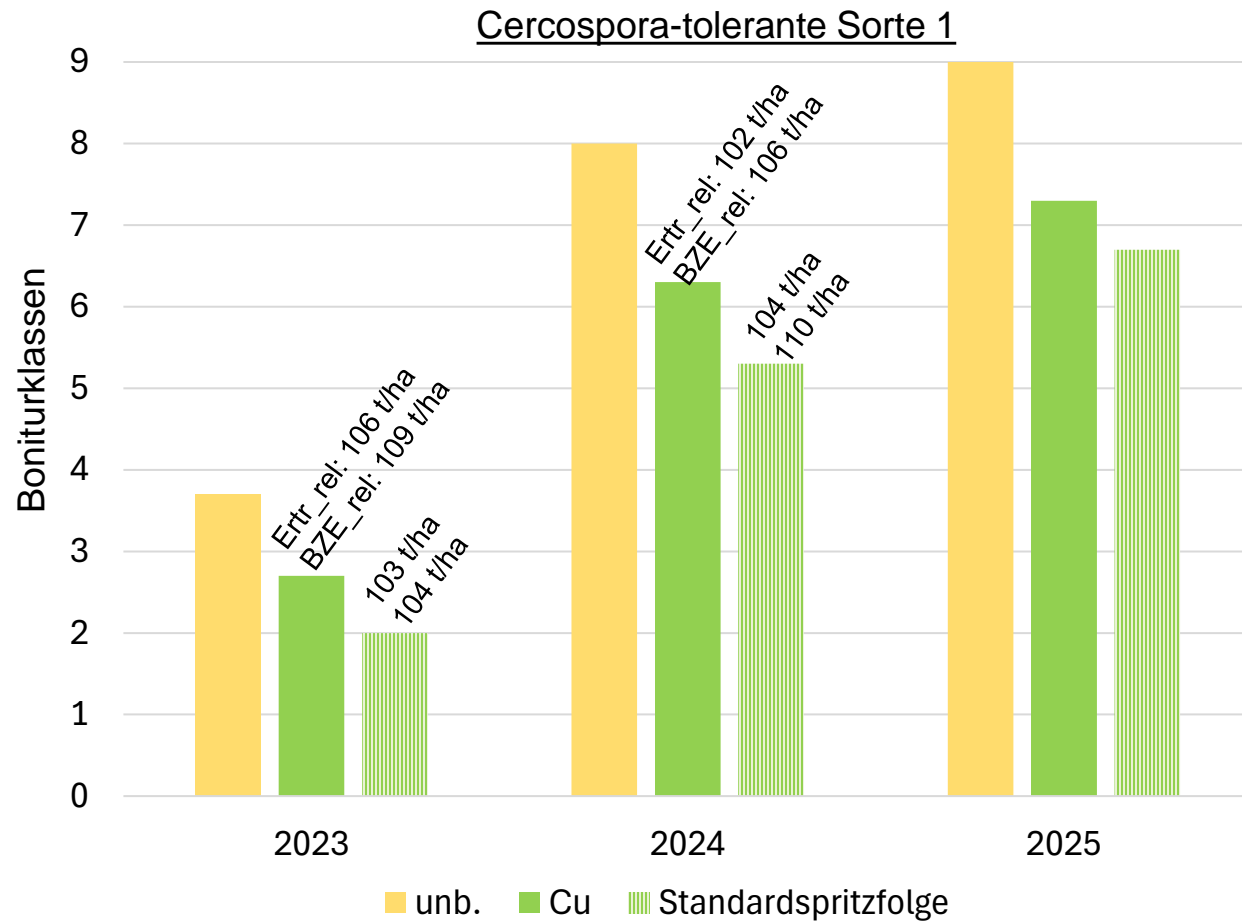
Unterschiedliche Positionen in der Spritzfolge

Termine (u.a. CERCBET MODELL)

Boniturschlüssel

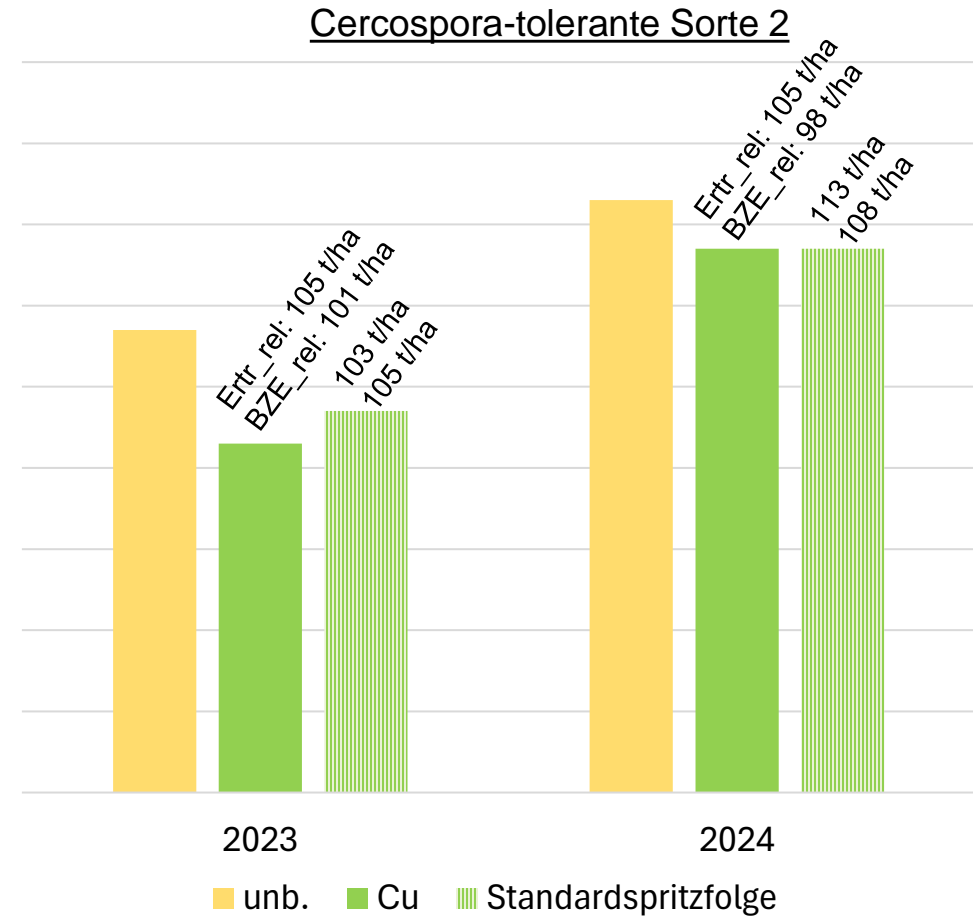
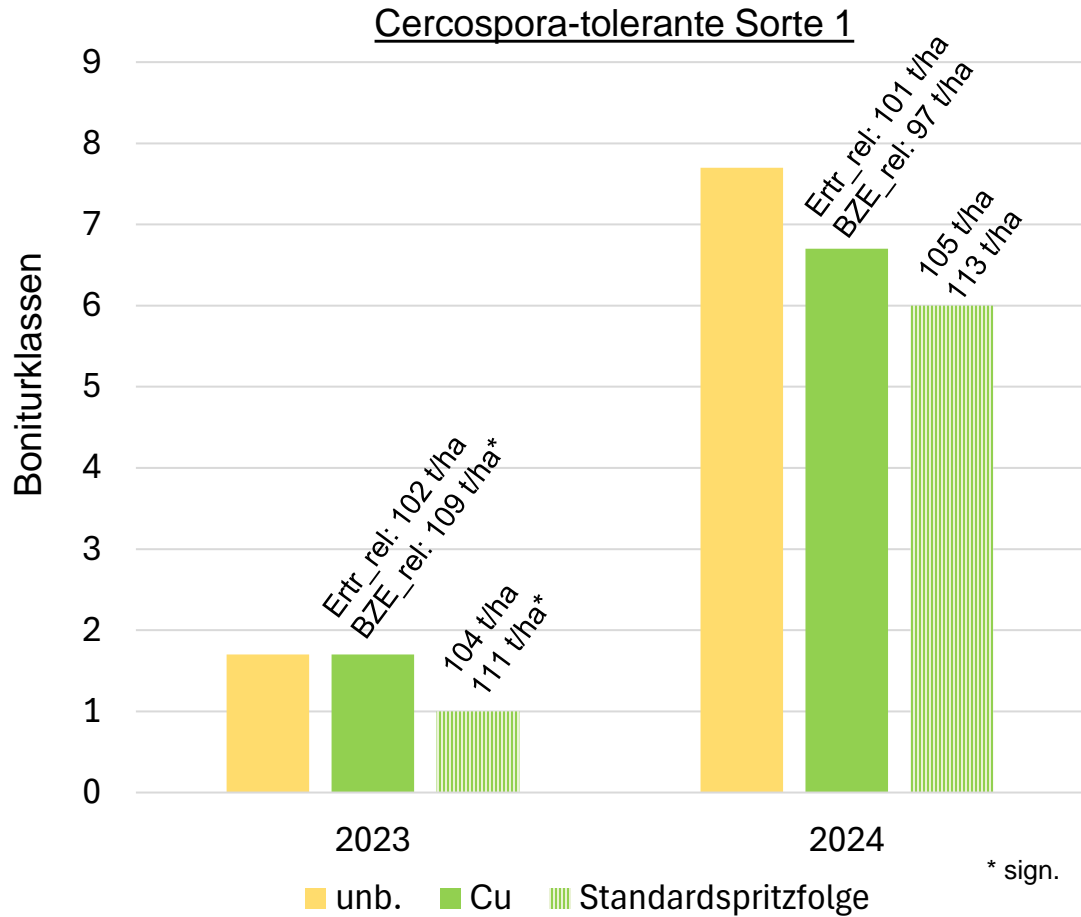
- 1 Fehland (Blätter und Stiele symptomfrei)
- 2 Sehr gering bis gering (Einige wenige Einzelflecken)
- 3 Gering (Blätter vermehrt mit einzelnen Flecken befallen)
- 4 Gering – Mittel (erstes Zusammenfließen der Flecken zu absterbenden Flächen)
- 5 Mittel (Blattfläche älterer bzw. voll ausgebildeter Blätter durch das Zusammenfließen der Flecken zu $\frac{1}{3}$ abgestorben)
- 6 Mittel – stark ($\frac{1}{2}$ der Blattfläche der älteren Blätter ist abgestorben)
- 7 Stark ($\frac{3}{4}$ der Blattfläche der älteren Blätter ist abgestorben)
- 8 Stark – sehr stark (Ältere bzw. voll ausgebildete Blätter sind mehr oder weniger abgestorben, Blattneuaustrieb)
- 9 Sehr stark (Ältere bzw. voll ausgebildete Blätter sind abgestorben und inkl. deren Stiele teilweise vertrocknet, beginnender Befall auf Neuaustrieb)

Standort 1: Wirksamkeiten, Erträge



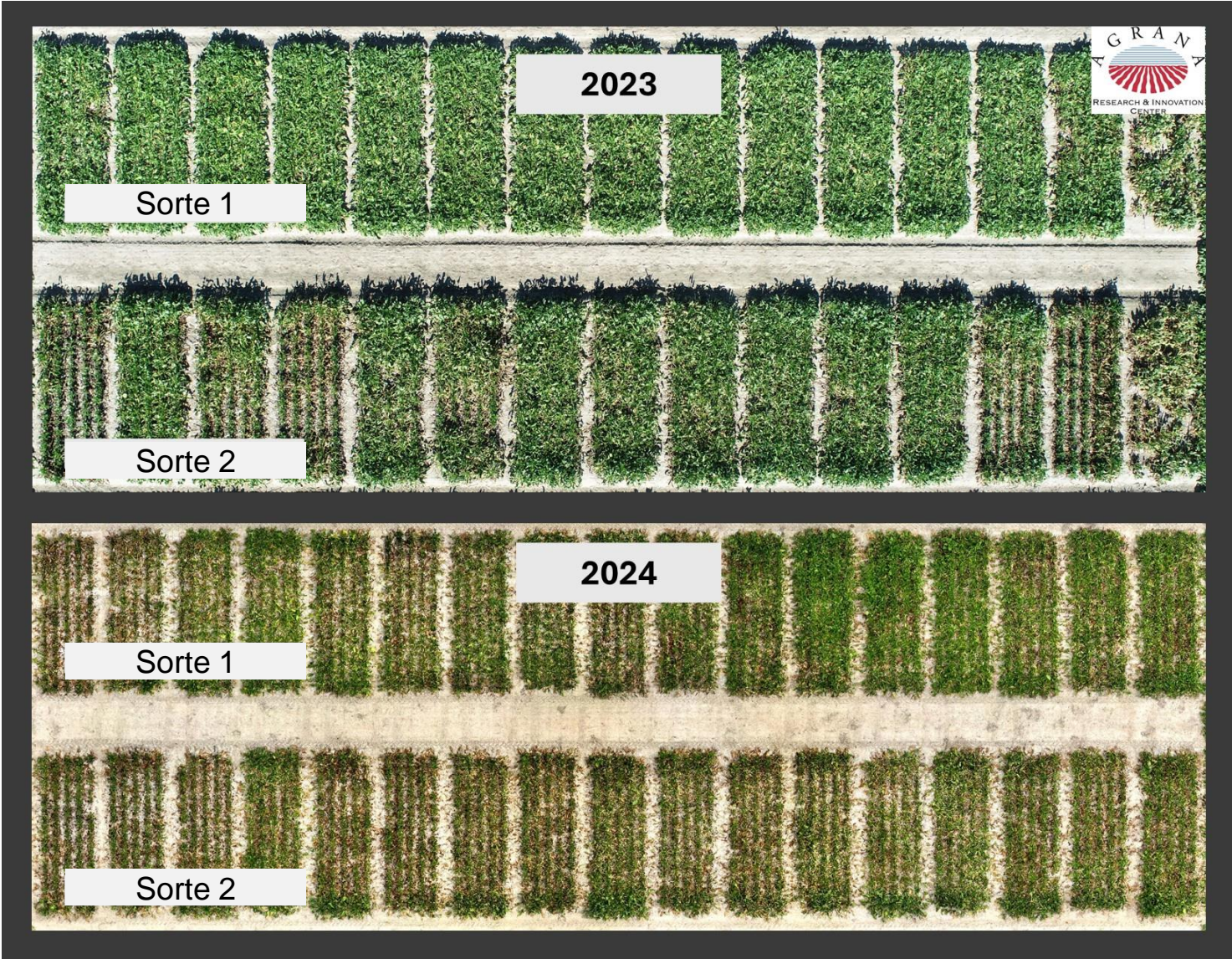
ΣCu solo: 2,75 kg/ha
 ΣCu in Standardspritzfolge: 1,925 kg/ha, 3 kg/ha (2024)

Standort 2: Wirksamkeiten, Erträge



ΣCu solo: 2,75 kg/ha
 ΣCu in Standardspritzfolge: 1,925 kg/ha, 3 kg/ha (2024)

Trübensee, Ende August, Anfang September



Resistenzmgmt Cercospora Kontrolle – 1

Engpass-Analyse

pflanzenschutz-information.de



Anzahl der in der o.g. Anwendung zugelassenen Wirkstoffe je Wirkmechanismus

Zuckerrübe (Ackerbau), Cercospora-Arten, mit Artikel 51, mit Artikel 53, Zeitraum: 2015 bis 2040, mit Substitutionskandidaten

Wirkmechanismus	Substitutions-Kandidat*	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
FRAC B1 (1)		1	1	1	1	1	1										
FRAC BM02						1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
FRAC C2 (7)									1	2	2	2	2				
FRAC C3 (11)		4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	1					
FRAC G1 (3)	Cyproconazol	6	6	6	6	6	4	3	5	5	5	5	5	3	1		
	Difenoconazol																
	Epoxiconazol																
	Metconazol																
	Prochloraz																
	Propiconazol																
FRAC G2 (5)		1	1	1													
FRAC M (M01)	Kupfer			1	1			2	2	4	3	3					
	Kupferhydroxid																
	Kupferoxychlorid																
	Kupfersulfat, dreibasisch																
FRAC M (M02)								1	1	1	1						
FRAC M (M03)					1	1											
_ Wachstumsregler	Metconazol	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1				
Summe Wirkstoffe		12	12	13	12	13	11	8	11	14	13	14	9	4	2	1	1
Summe Wirkmechanismen		5	5	6	5	6	6	4	7	7	7	7	4	2	2	1	1

Resistenzmgmt Cercospora Kontrolle – 2

Engpass-Analyse

pflanzenschutz-information.de



Anzahl der in der o.g. Anwendung zugelassenen Wirkstoffe je Wirkmechanismus

Zuckerrübe (Ackerbau), Cercospora-Arten, mit Artikel 51, Zeitraum: 2015 bis 2040, mit Substitutionskandidaten

Wirkmechanismus	Substitutions-Kandidat*	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
FRAC B1 (1)		1	1	1	1	1	1										
FRAC BM02						1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
FRAC C2 (7)										1	2	2	2				
FRAC C3 (11)		4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	1					
FRAC G1 (3)	Cyproconazol	6	6	6	6	6	4	3	3	3	5	5	5	3	1		
	Difenoconazol																
	Epoxiconazol																
	Metconazol																
	Prochloraz																
	Propiconazol																
FRAC G2 (5)		1	1	1													
_ Wachstumsregler	Metconazol	1	1	1	1	1	1				1	1	1				
Summe Wirkstoffe		12	12	12	11	12	10	6	5	6	9	10	9	4	2	1	1
Summe Wirkmechanismen		5	5	5	4	5	5	3	3	4	5	5	4	2	2	1	1

Resistenzmgmt Cercospora Kontrolle – 3

Engpass-Analyse

pflanzenschutz-information.de



Hinweise

Suchen

Beispielhafte Analysen

Ergebnis

DATEN EINSCHRÄNKEN

Berufliche Anwendung

Nichtberufliche Anwendung

Ökologischer Anbau

Substitutionskandidaten

Vertriebserweiterungen

Low Risk

DARSTELLUNG AUSWÄHLEN

Hinweis

123 Anzahl

ABC Wirkstoffnamen

Säulendiagramm

Flächendiagramm

Download

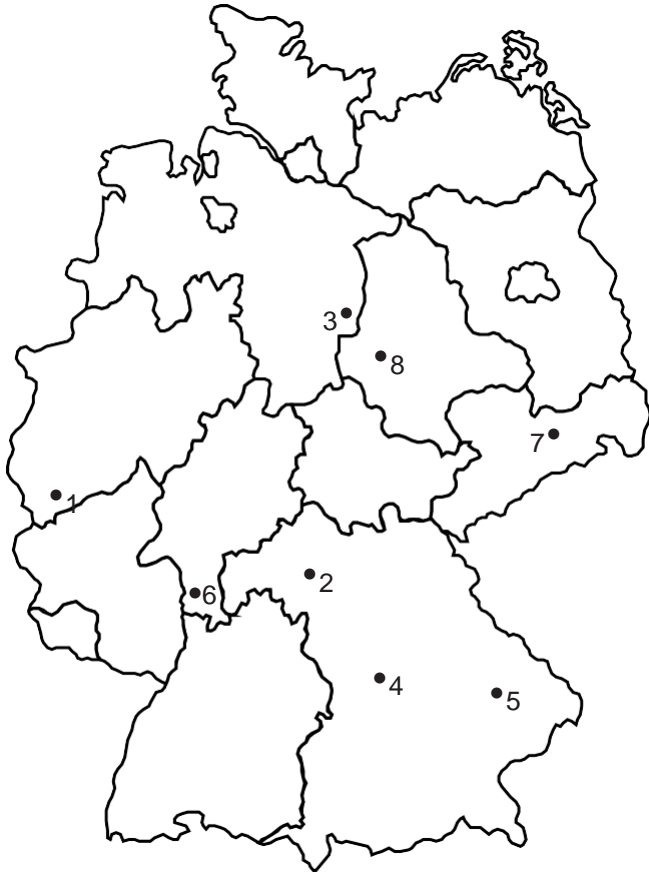
Anzahl der in der o.g. Anwendung zugelassenen Wirkstoffe je Wirkmechanismus

Zuckerrübe (Ackerbau), Cercospora-Arten, mit Artikel 51, Zeitraum: 2015 bis 2040

Wirkmechanismus	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
FRAC BM02					1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
FRAC C2 (7)									1	2	2	2				
FRAC C3 (11)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
FRAC G1 (3)	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	2	1		
Summe Wirkstoffe	2	2	2	2	3	3	3	4	5	7	7	7	3	2	1	1
Summe Wirkmechanismen	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	3	3	2	2	1	1

Kupfer Cercospora Resistenzen

Ringversuch Fungizide 2021



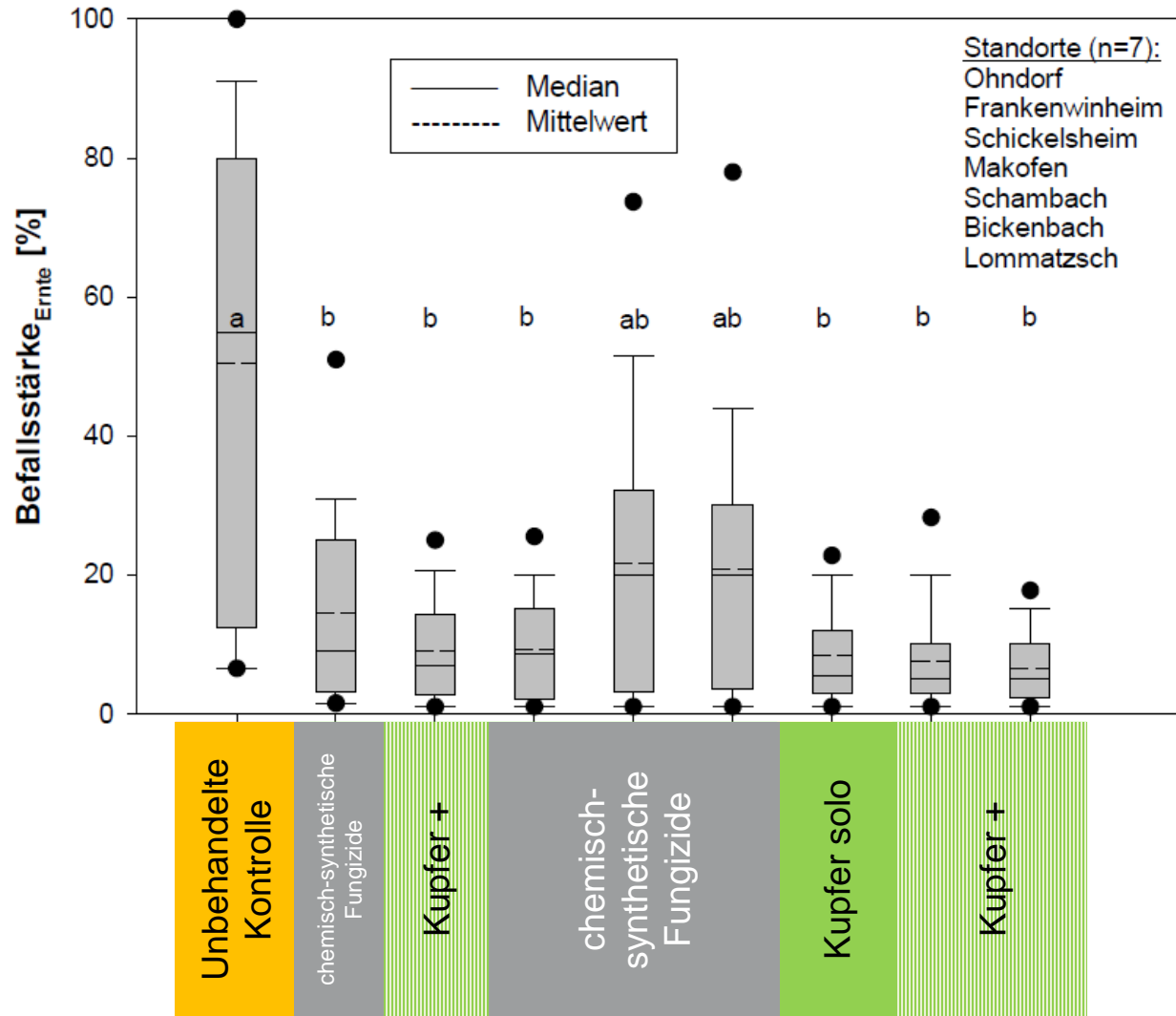
Standort	<i>Cercospora beticola</i>
	Befallsstärke [%]
1 Ohndorf	7
2 Frankenwinheim	80
3 Schickelsheim	31
4 Makofen	95
5 Schambach	68
6 Bickenbach	63
7 Barmenitz	11
8 Ermsleben	(1)

() = geringe Befallsstärke, Auswertung nicht dargestellt

Termin 1	Termin 2	Termin 3
zur Bekämpfungsschwelle (5% Befallshäufigkeit)		
20.07.2021	25.08.2021	-
19.07.2021	09.08.2021	-
21.07.2021	03.08.2021	-
12.07.2021	26.07.2021	11.08.2021
20.07.2021	04.08.2021	17.08.2021
09.08.2021	-	-
12.08.2021	-	-
11.08.2021	-	-



Boniturergebnisse Ringversuch 2021



Bonitur der Befallsstärke von *Cercospora beticola* zur Ernte. Median und Mittelwert aus sieben Versuchen. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen zwischen den Versuchsgliedern (Tukey-Test, $\alpha = 5\%$).



Bereinigter Zuckerertrag

Nr	Variante	Ohndorf	Franken- Winheim	Schickels- heim	Makofen	Scham- bach	Bicken- bach	Barmenitz	Mittel über Orte (n = 7)	
		t / ha							t/ha	relativ
1	Unbehandelte Kontrolle	12,7	16,0	12,1	12,2	13,2	11,7	13,5	13,1	100,0
2	chemisch-synthetische Fungizide	13,1	18,9	13,6	14,4	14,9	12,8	15,9	14,8	113,3
3	Kupfer + chemisch-synthetische Fungizide	13,6	19,7	13,3	16,6	16,4	13,1	14,5	15,3	117,3
4	chemisch-synthetische Fungizide	13,6	19,6	13,4	15,8	16,2	13,0	15,0	15,2	116,8
5	chemisch-synthetische Fungizide	13,3	18,7	13,2	14,2	15,1	13,2	15,6	14,7	113,0
6	chemisch-synthetische Fungizide	13,6	18,9	13,0	14,4	15,4	12,5	14,5	14,6	111,9
7	Kupfer solo	13,5	19,5	13,3	16,8	17,2	12,7	14,1	15,3	117,2
8	Kupfer + chemisch-synthetische Fungizide	12,5	19,1	12,7	15,8	16,3	12,4	14,3	14,7	112,6
9	Kupfer + chemisch-synthetische Fungizide	12,6	19,0	13,6	16,8	16,3	10,8	15,4	14,9	114,4
	Gesamtmittel	13,2	18,8	13,1	15,2	15,7	12,5	14,8	14,7	112,9
	GD (t -Test, $\alpha = 0,05$)	0,6	0,9	1,0	0,8	1,1	1,0	1,1	0,8	6,1



Zusammenfassung

Kupfer wirtschaftlich interessant für den biologischen, notwendig für den konventionellen Anbau (Resistenzen)

Sortenzüchtung + Kupfer zur Absicherung der Erträge

Deutliche Unterschreitung der max. ausbringbaren Reinkupfermenge / ha

Aufwände für die jedes Jahr wiederkehrende Notfallzulassungen in Industrie, Handel, Beratung, Behörden

ZR wichtiges Glied in der Fruchtfolge, Attraktivität der Kultur in AT (- 45% der ZR-Fläche 2024 → 2025)

Planbare Perspektive für die ZR in Deutschland, um Anbau, Erträge und Qualitäten zu sichern

