



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Ansätze zur Sortenbeschreibung Resistenz gegen Ährenfusariose bei Weizen und Gerste



Charlotte Martin, Torsten Schirdewahn, Romina Morisoli, Mario Bertossa, Susanne Vogelgsang und Fabio Mascher

Pflanzenschutztagung Feldbau 2015, Murten - 02.02.2015



Alimentation saine et production alimentaire durable
Programme national de recherche PNR 69

Die Resistenz gegen die Ährenfusariose bei Gerste und Weizen

- Die Ährenfusariose verursacht Ertragsverluste und die Anhäufung von Mykotoxinen in den Getreidekörnern.
- Resistenzen gegen diese Krankheit sind ein wichtiges Kriterium in der Sortenzüchtung, denn resistente Sorten erlauben eine nachhaltige und sichere Bekämpfung der Krankheit.
- Die Resistenz beruht auf vielen Genen (polygenisch).
- Die Resistenz ist am besten bei Weizen beschrieben.



(Fotos: T. Schiderwahn)

Die Resistenz gegen die Ährenfusariose bei Gerste und Weizen

Es gibt verschiedene physiologische Resistenztypen



Type I : Resistenz gegen die Erst-infektion der Ähre



Type II : Einschränkung der Ausbreitung der Infektion in der Ähre



Type III : Körnerresistenz.

(Foto: C.Martin)

→ Ein besseres Verständnis der verschiedenen Resistenzfaktoren sollte eine bessere und gezieltere Züchtung von resistenten Sorten ermöglichen.

NFP69: Resistenztest

Erweiterte Untersuchungen der Resistenzen in Weizen und Gerste

Kriterien für die Bonitur:

- Befallsinzidenz
- Befallsschwere
- Kornanalysen : TKG, FDK, Mykotoxine.

Versuchsansatz für Wintergetreide

- 6 Gerstensorten – 14 Weizensorten
- Künstliche Infektion mit *Fusarium graminearum*
- Versuchsorte: Vouvry, Changins, Reckenholz Cadenazzo
- 3 Wiederholungen mit und ohne künstlicher Infektion an jedem Ort.
- Bonitur der Inzidenz und der Schwere im Feld.
- Kornanalysen: TKG, FDK, Mykotoxine

Versuchsfeld in Vouvry



Sortenbeschreibung Ährenfusariose |
Pflanzenschutztagung Feldbau, Morat FR

Charlotte Martin et al.



Alimentation saine et production alimentaire durable
Programme national de recherche PNR 69



1. Befallsinzidenz

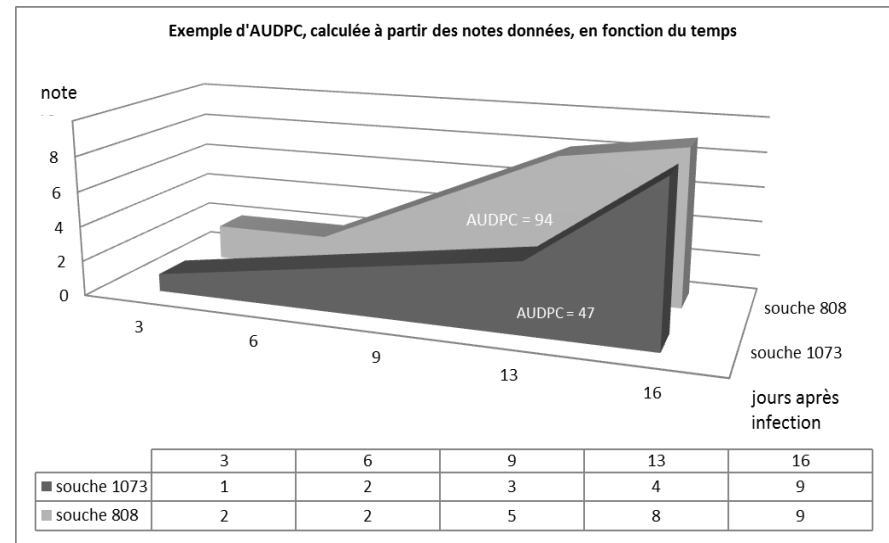
Inzidenz: Schätzung des Risikos dass eine Pflanze befallen wird.

- Auszählen der Neuinfektionen an 30 zuvor ausgewählten Ähren.
- 3 Bonituren



Resistenztest in Cadenazzo (Foto: F. Mascher)

Verwendung der AUDPC : Area Under Disease Progression Curve



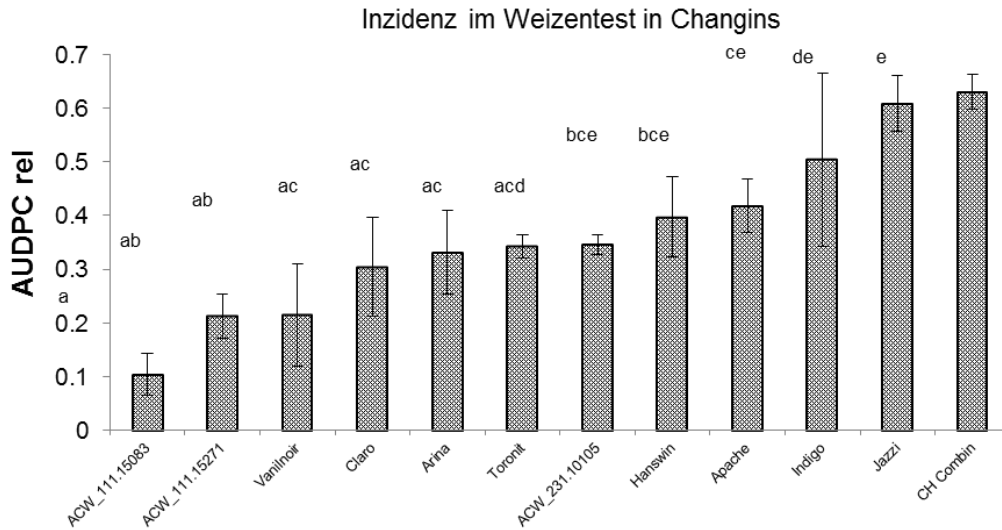
Source : C.Martin

→ Ergibt eine Kennzahl, die gleichzeitig Grösse und zeitliche Entwicklung der Inzidenz wiedergibt.





1. Befallsinzidenz



Grosse Unterschiede in der Krankheitsinzidenz

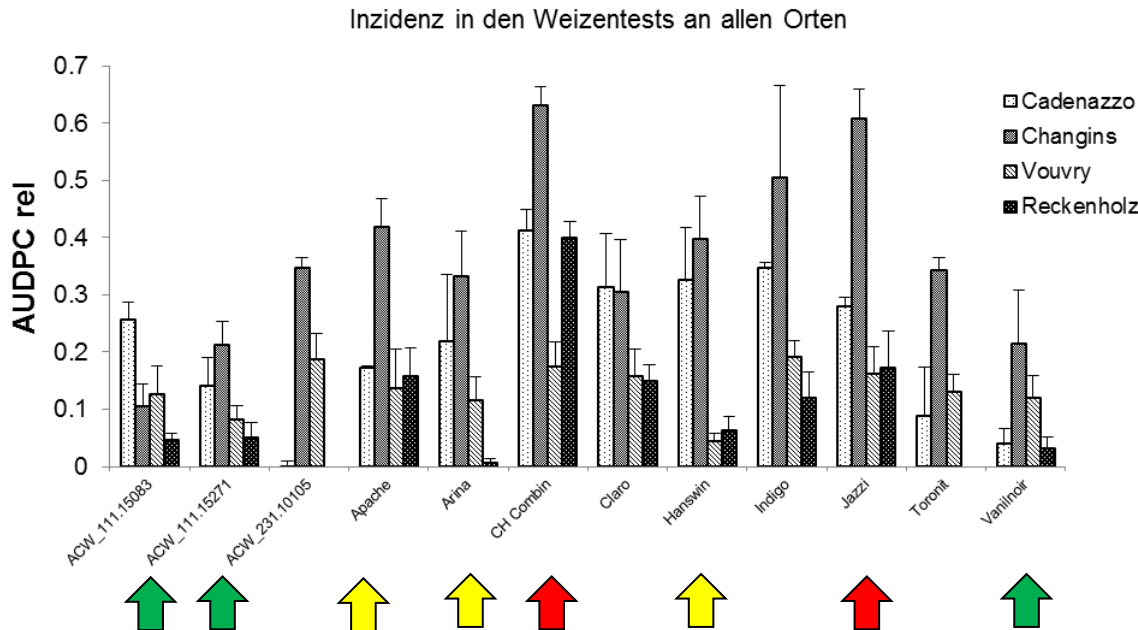
→ in Changins: Combin, Jazzi, Indigo : Die Anzahl befallener Ähren war am höchsten.

→ Das Fusariumrisiko ist sehr hoch für diese Sorten.

Grosser Einfluss der Umwelt

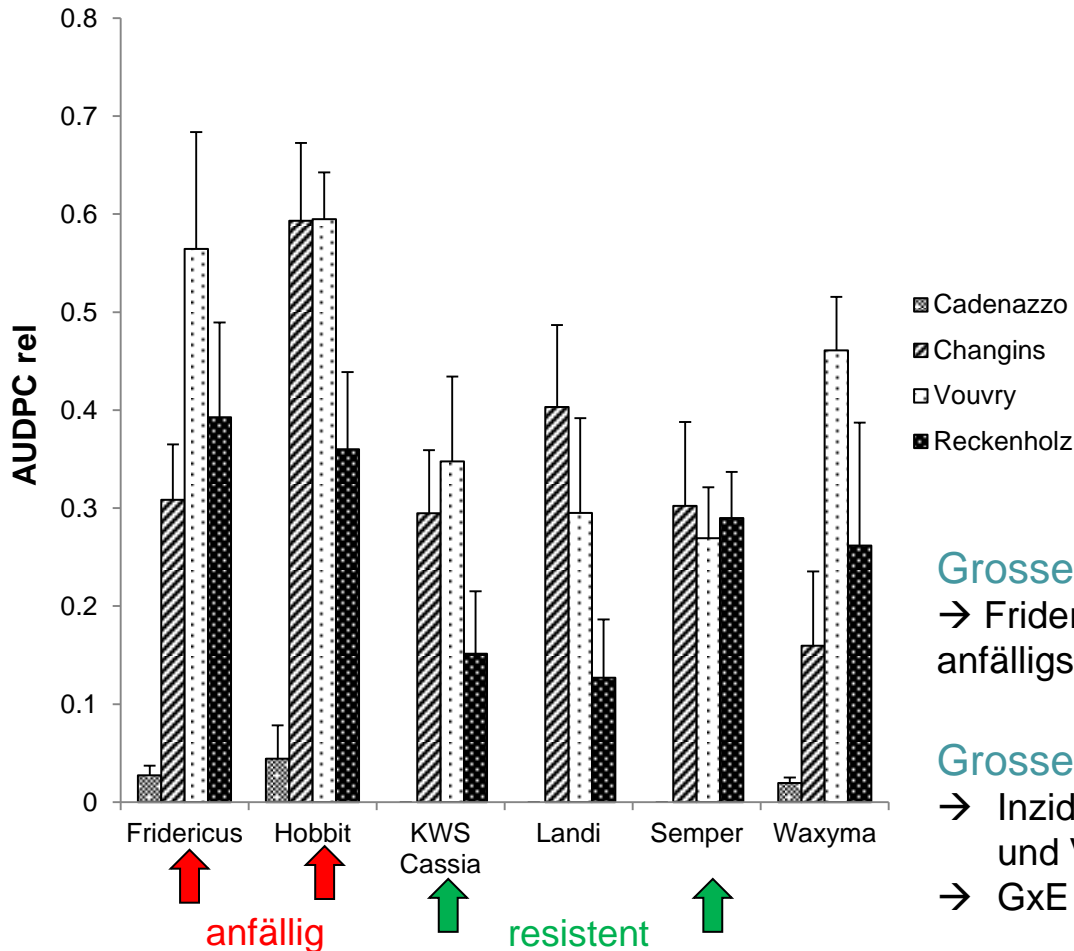
→ Inzidenz am höchsten in Changins

→ GxE Interaktionen bei Hanswin



1. Befallsinzidenz

Inzidenz auf Gerste



Grosse Unterschiede:

→ Fridericus und Hobbit sind die anfälligsten Sorten.

Grosser Einfluss der Umwelt

→ Inzidenz am höchsten in Changins und Vouvry.

→ GxE : schwierig zu bestimmen.

2. Befallsschwere

**Befallsschwere = Stärke
des Befalls**

- Anteil befallener Kornanlagen
pro Ähre.
- Auszählen der befallenen
Kornanlagen auf 30 zuvor
ausgewählten Pflanzen.
- Umrechnung der Daten in
AUDPC.



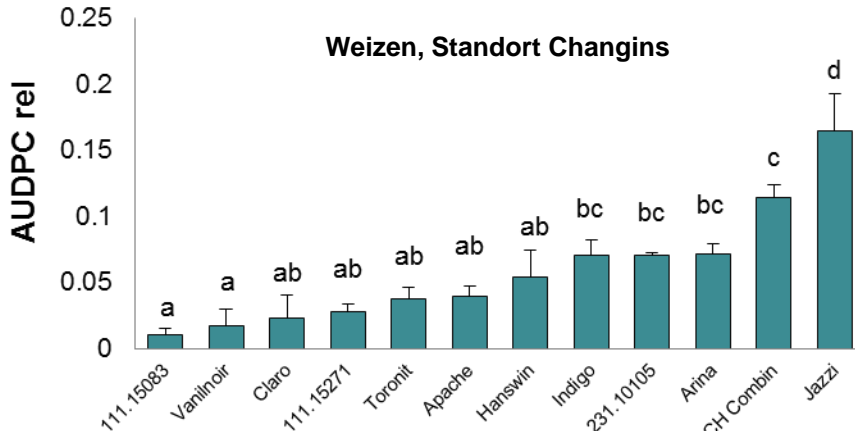
Foto: APS.net



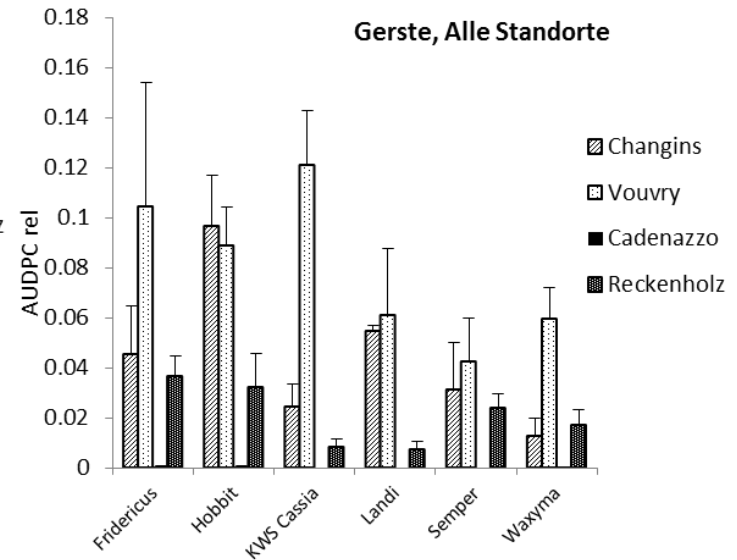
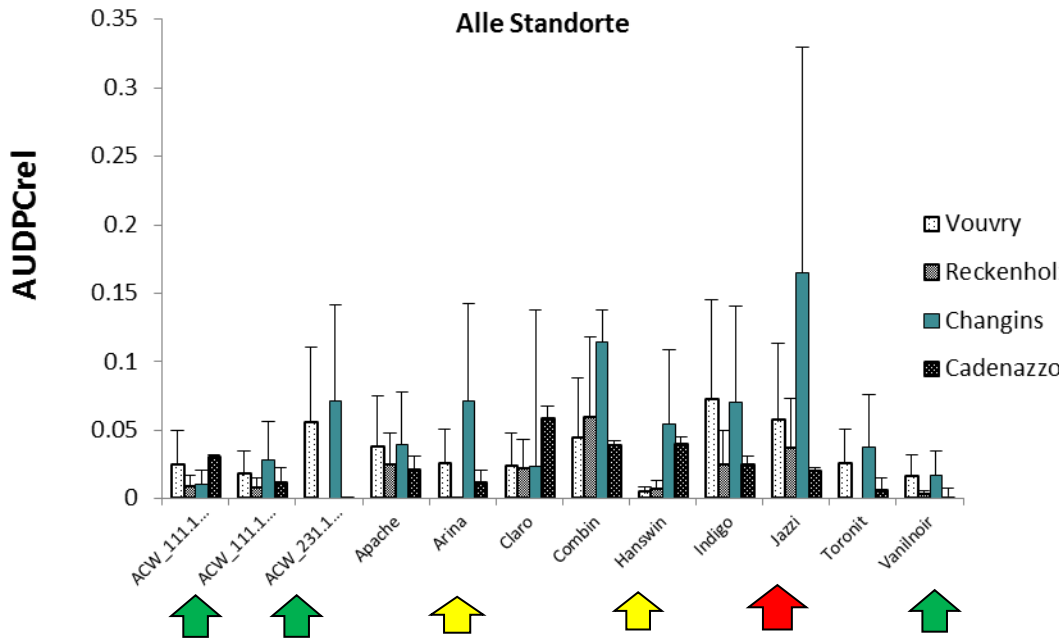
(Foto: T. Schiderwahn)



2. Befallsschwere



- Grosse Befallsunterschiede
- Interaktionen GxE
- Combin und Jazzi zeigen die grösste Anfälligkeit.
- Sorten mit schwacher Befallsinzidenz haben häufig ebenfalls die geringste Befallsschwere.





3. Kornanalysen

TKG: Tausend Korn Gewicht → Einfluss der Krankheit auf den Ertrag.

FDK: % der befallenen Körner → Einfluss der Krankheit auf die Kornqualität

Mykotoxin-analysen



Marvin - Siez

Protocol Image Configuration Options Window ?

Main Protocol - marvin jeremy 8046 part 2.xls

Check	Num. ligne	ID	Espèce	Nbr. grains	Poids (g)	PMG (g)	W-F0(%)(≤2.00)	W-F1(%)(≤2.2)	W-F2(%)(≤)	W-F3(%)(≤2.75)	W-F4(%)(≤)	W-F5(%)(≤)	W-F6(%)(≤)
	11	259	Triticum durum	295	15.53	52.6			0.4	0.4	3.4	3.4	7.9
	12	260	Triticum durum	276	15.76	57.1				0.4	0.8	0.4	7.3
Weigh	13	261	Triticum durum	293	15.00	51.2					0.4	3.2	3.9
	14	262	Triticum durum	302	13.48	44.6			1.1	1.8	5.1	15.1	23.2
Next	15	263	Triticum durum	298	13.86	46.5			0.7	0.7	5.5	14.6	21.5
	16	264	Triticum durum	295	13.91	47.2				0.4	3.4	19.2	26.8
	17	265	Triticum durum	342	13.98	40.9				2.0	4.4	7.7	30.9
	18	266	Triticum durum	295	13.01	44.1				0.7	3.9	11.0	26.3
	19	267	Triticum durum	350	14.11	40.3		0.6	0.3	1.5	4.5	15.7	27.1
	20	268	Triticum durum	367	14.65	39.9		0.3	0.3	0.9	5.7	12.6	32.7
	21	269	Triticum durum	362	15.10	41.7				0.6	3.9	14.2	22.6
	22	270	Triticum durum	368	14.39	39.1				0.6	3.4	5.7	13.0
Delete	>>>>>>>>	23	271	Triticum durum	283						0.8	4.2	12.6

Original Image

Label Image

FDK : Auszählen der befallenen Körner.

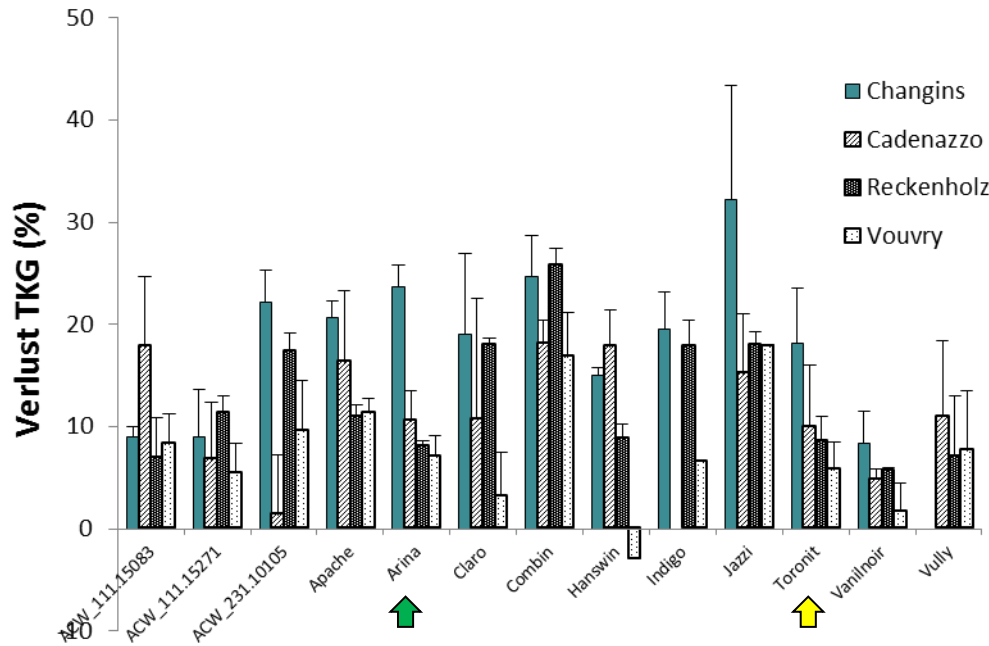
Grenzen der Methode: Das Auszählen der Körner umfasst nicht die Schwere der Körnerinfektion.



- TKG: Analyse des % TKW Verlustes.



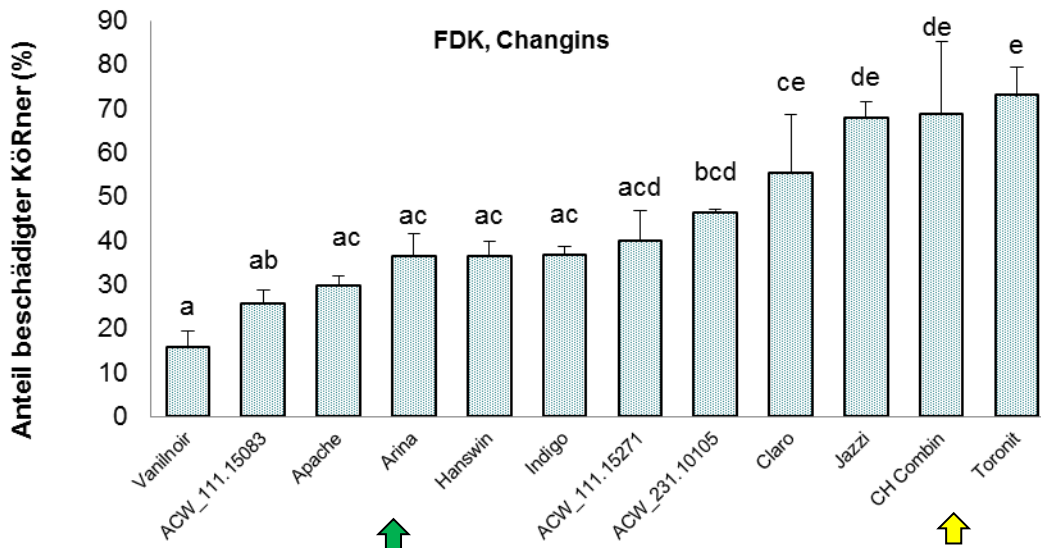
4. Erste Ergebnisse: Kornanalysen



- Grosse TKG Verluste durch die Ährenfusariose → Ertragsverluste
- Weitergehende Arbeiten über die Korndimensionen und -formen.

Verschiedene Mechanismen

- Toronit : Leichter TKG Verlust, jedoch viele beschädigte Körner → Die Infektion verhindert nicht die Kornfüllung.
- Arina: Grosser TKG Verlust, jedoch wenige beschädigte Körner → Die Fusariose verhindert die Kornfüllung.



Geplante Arbeiten: In wie fern hängt der Toxingehalt mit TKG oder FDK zusammen.



4. Mykotoxinanalysen

Zusammenhang Befallsstärke und Mykotoxingehalt.

LP	no			année	10ww1260	10ww6594	DONww1260	DONww6594
40	1	111.11420	RUNAL	2010	19.07	41.77	16.45	97.00
40	2	194.10077	ZINAL	2010	23.74	55.27	16.69	78.54
40	3	111.11834	LEVIS	2010	36.37	52.59	60.09	99.33
40	4	194.10119	CAMBRENA	2010	15.37	48.95	20.75	74.75
40	5	111.12754	CH CLARO	2010	22.25	46.75	25.00	90.48
40	6	111.13248	SURETTA	2010	18.71	54.13	35.24	66.96
40	7	221.10002	SERTORI	2010	14.03	37.26	18.05	24.48
40	8	111.10010	ARINA	2010	6.98	30.08	12.62	23.69
40	9	111.13431	MOLINERA	2010	14.05	41.43	16.53	63.09
40	10	111.13726	(SIMANO)	2010	10.86	39.99	12.01	59.07
40	11	194.10134	ORZIVAL	2010	19.53	49.76	29.16	76.65
40	12	111.13805	(LORENZO)	2010	28.34	51.96	52.30	126.40
40	13	111.13866	(CAMPIONI)	2010	26.26	49.24	81.63	147.77
40	14	194.10518	(TANELIN)	2010	17.47	42.16	66.15	75.04
40	15	111.13940	(JAZZI)	2010	36.70	58.10	126.21	105.97
40	16	111.13563	(MAGNO)	2010	25.78	51.73	38.98	94.23
40	17	111.13784		2010	25.78	47.27	27.98	71.13
40	18	211.13058		2010	21.10	36.64	14.14	23.50
40	19	191.11080	AISC.3	2010	9.37	33.72	3.18	52.59
40	20	191.10922	VALODOR	2010	31.73	66.33	52.81	122.74
40	21	191.11047	EVENT	2010	19.07	33.62	14.34	83.72
40	22	191.11024	BATUTA	2010	17.13	46.75	38.60	112.39
40	23	191.11033	STRU 061879	2010	20.78	42.58	49.79	80.63
						69.44	100.30	107.80
						49.76	64.61	110.06

Umwelteinfluss:

Arina : geringe Befallsstärke und geringer Mykotoxingehalt.

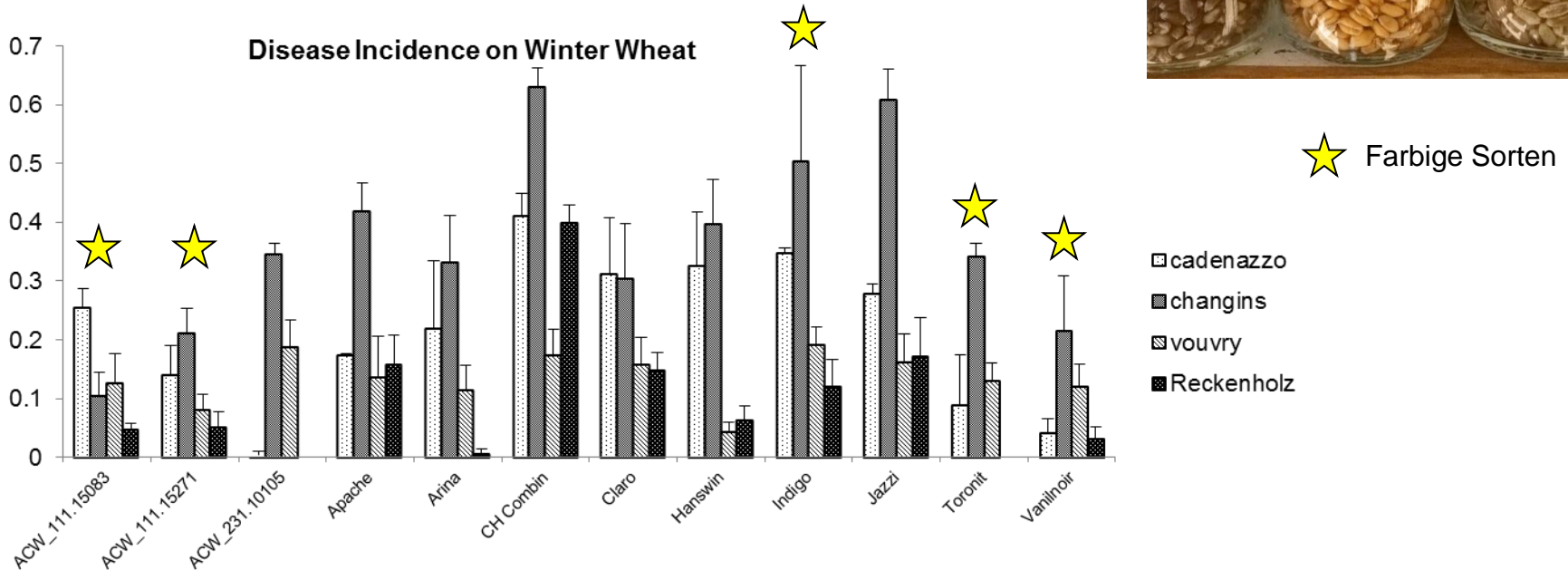
AISC 3 : geringe Befallsstärke jedoche hoher Mykotoxingehalt.

→ Ähren können gesund aussehen und die Körner können befallen sein.

→ ... und umgekehrt.

Einfluss gesundheitsfördernder Stoffe auf die Resistenz

Gehalt an Anthocyanen oder Lutein (b-Karotin) als Resistenzfaktor?

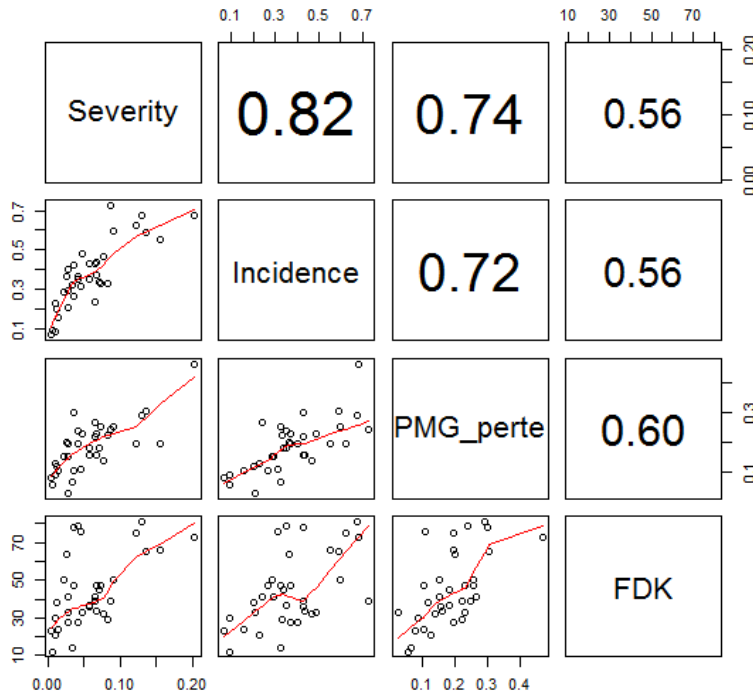


Zwei weitere Arbeiten werden zur Zeit in unserem Labor durchgeführt:

- Einfluss der Anthocyane auf die Resistenz gegen die Ährenfusariose im Weizen. Jérémy Vincenti (Masterstudent, Université de Corte, France)
- Dissection of the role and impact of lutein on the resistance in wheat against *Fusarium* head blight. Julien Dugoud (Masterstudent HAFL Zollikofen)



Schlussfolgerungen



- Durch die Begutachtung mehrerer Kriterien kann eine vollständigere Analyse des Einflusses der Resistenztypen im Feld gemacht werden.
- Unsere Ergebnisse zeigen, dass alle diese Kriterien miteinander in Verbindung stehen.
- Diese Kenntnisse können nützlich für die Resistenzzüchtung sein.
- GxE Einflüsse müssen aber unbedingt einbezogen werden.
- Die Untersuchungen über den Einfluss von Anthocyanen könnte sogar zur Definition von neuen Zuchtzielen führen.

Remerciements

Toute l'équipe Amélioration des plantes
à Changins.

Arnold Schori
Quentin Lassueur et Mirjam Nyffenerger
Marie Fesselet, Kilian Biondo, Arthur Duplan,
Miriam Suppa, John Perrin

Brigitte Mauch Mani (UNINE)

Financement: Fond National Suisse



Toute l'équipe du projet Healthy&Safe (PNR 69)
à Cadenazzo en printemps 2014.

Merci de votre attention



Alimentation saine et production alimentaire durable
Programme national de recherche PNR 69