

Versuche zur Entwicklung von Kontrollstrategien von D1 Ser264Gly *Chenopodium album* Biotypen

Mark Varrelmann und Florian Rüschoff
Institut für Zuckerrübenforschung
Abteilung Phytomedizin

16. Februar 2011

DPG Arbeitskreis Herbologie 16./17.2.2011, JKI Braunschweig



Erstes Auftreten Herbizid resistenter *Chenopodium album* Populationen gegen PHOTOSYSTEM II INHIBITOREN

1973 Kanada
1975 USA
1977 Schweiz
1978 Frankreich
1979 Neuseeland
1980 Belgien, Deutschland
1982 Italien
1986 Tschechische Republik
etc.

Entdeckung Ende der 70er Jahre: Target Site Resistenz gegen Atrazine

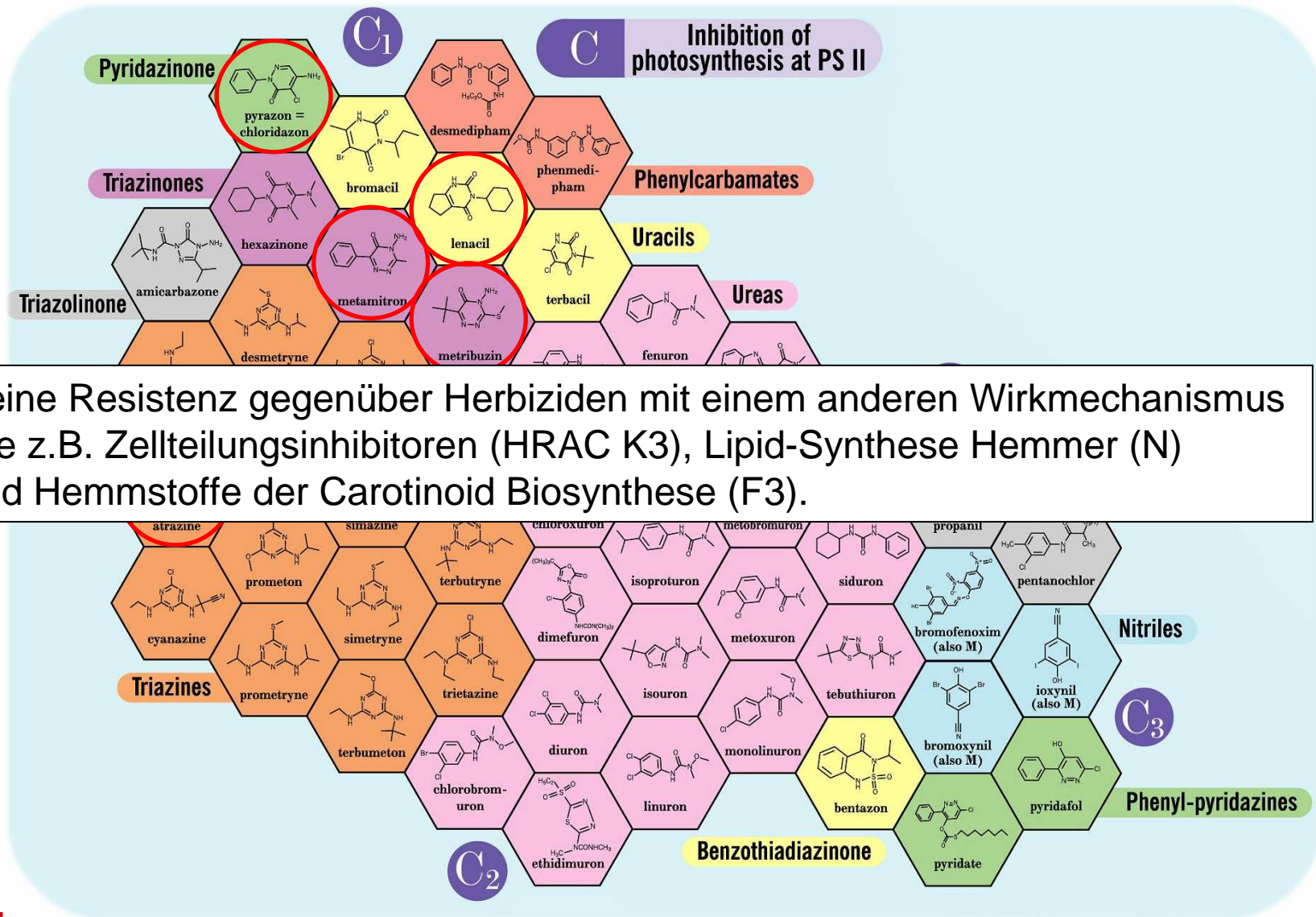


Chenopodium album im Maisbestand

Einige D1 Mutationen, die Resistenz gegenüber PSII-Inhibitoren vermitteln

Species	Mutation	Resistance factor (atrazine, diuron)	
Most higher plants	Ser ₂₆₄ to Gly	1000, 1	
<i>Portulaca oleracea</i>	Ser ₂₆₄ to Thr	> 400, > 280 (linuron)	
<i>Chlamydomonas</i>	Ser ₂₆₄ to Ala	100, 10	
	Val ₂₁₉ to Ile	2, 15	
	Ala ₂₅₁ to Val	25, 5	
<i>Synechococcus</i>	Phe ₂₁₁ to Ser	7, 2	
<i>Poa annua</i>	Val ₂₁₉ to Ile		(Devine & Shukla, 2000)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Phe₂₅₅ to Ile	Hexazinone	(Perez-Jones et al., 2009)
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Ala₂₅₅ to Val	Metribuzin	(Park et al. 2006)
<i>C. album</i>	Ser₂₆₄ to Gly	Metamitron	(Mechant et al., 2008)
<i>C. album</i>	Ala₂₅₁ to Val	Meta+Metri	(Mechant et al., 2008)

Herbizide der HRAC Gruppe C: Hemmstoffe des PS II



Keine Resistenz gegenüber Herbiziden mit einem anderen Wirkmechanismus wie z.B. Zellteilungsinhibitoren (HRAC K3), Lipid-Synthese Hemmer (N) und Hemmstoffe der Carotinoid Biosynthese (F3).

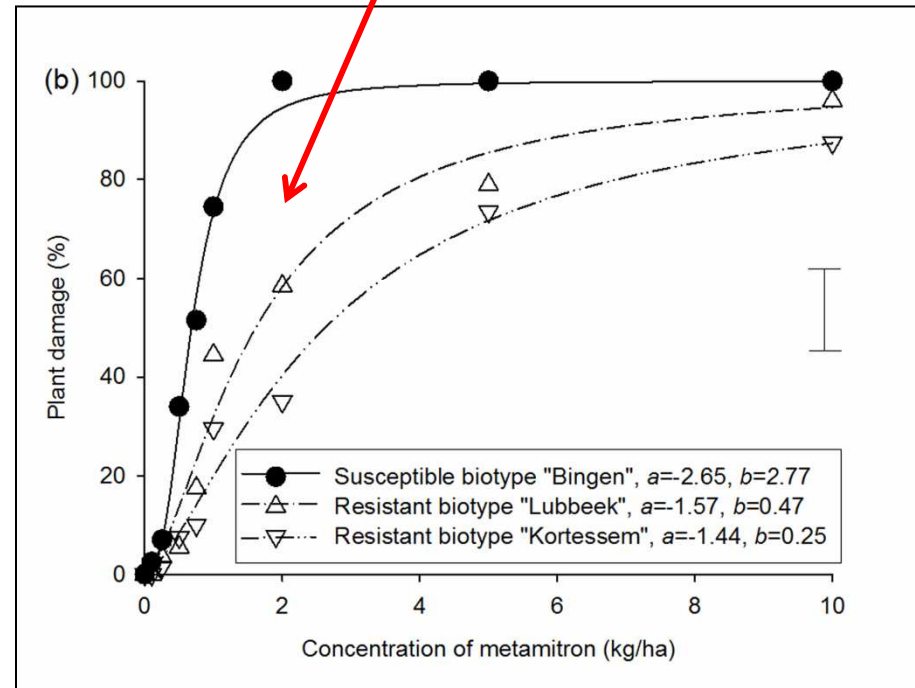
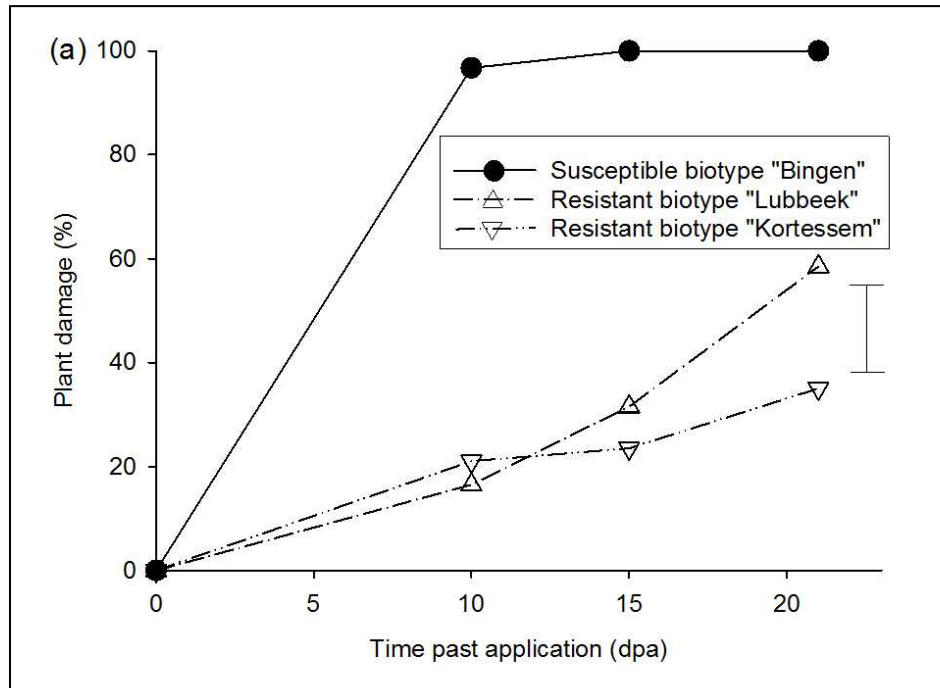
Gewächshausuntersuchungen:

Parameter des Metamitron induzierten Schadens in drei *Chenopodium album* Biotypen

Pflanzenmaterial:

1. sensitiver Biotyp „Bingen“
2. resistenter Biotyp „Lubbeek“
3. resistenter Biotyp „Kortessem“

Resistenzfaktor (R/S ratio) 2,3 – 3,85 (ED₅₀)



time-course of plant damage following application of 2 l ha⁻¹ metamitron

Dose-response curve at 21 dpa (R/S ratio 2.3 – 3.85)



Fragestellung

Metamitron Wirkungsschwäche oder Wirkungsverlust ?

Korrelation Resistenzfaktor (R/S ratio) Gewächshaus/Feld ?

Entwicklung von Kontrollstrategien gegenüber D1 Ser264Gly Biotypen ?

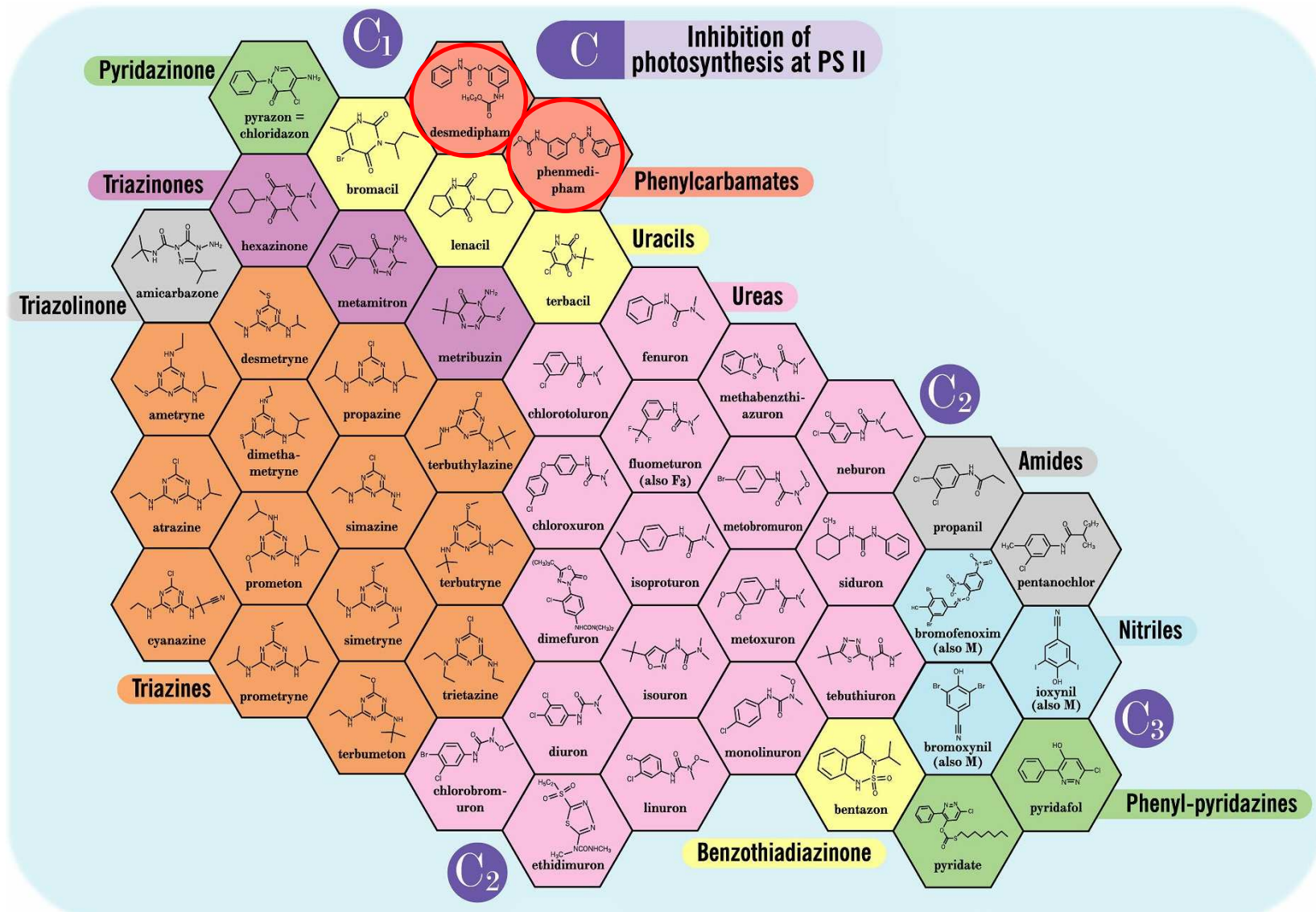
**Alternative Wirkstoffe zur Komplementation
(PSII-Inhibitoren mit anderem Target, Lipidsynthesehemmer)?**

Möglichkeiten

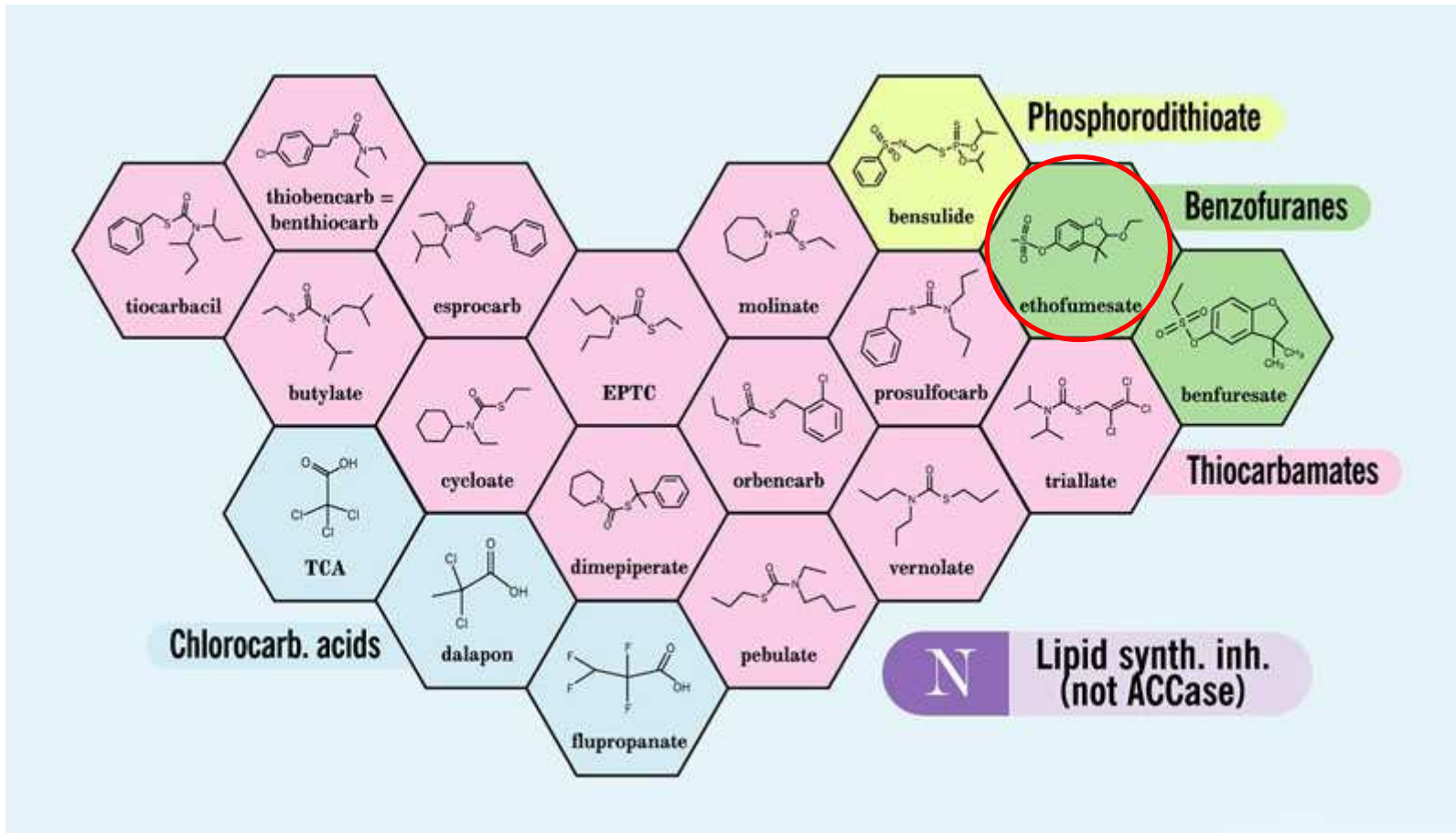
Herbizid-Feldversuch

- mit natürlichem resistenten (homogenem) Aufwuchs**
- mit Aussaat verschiedener Biotypen**

Herbizide der HRAC Gruppe C: Hemmstoffe des PS II



Herbizide der HRAC Gruppe N: Hemmstoffe der Lipidbiosynthese



Variantenplan Feldversuch Aussaat *C. album* Biotypen

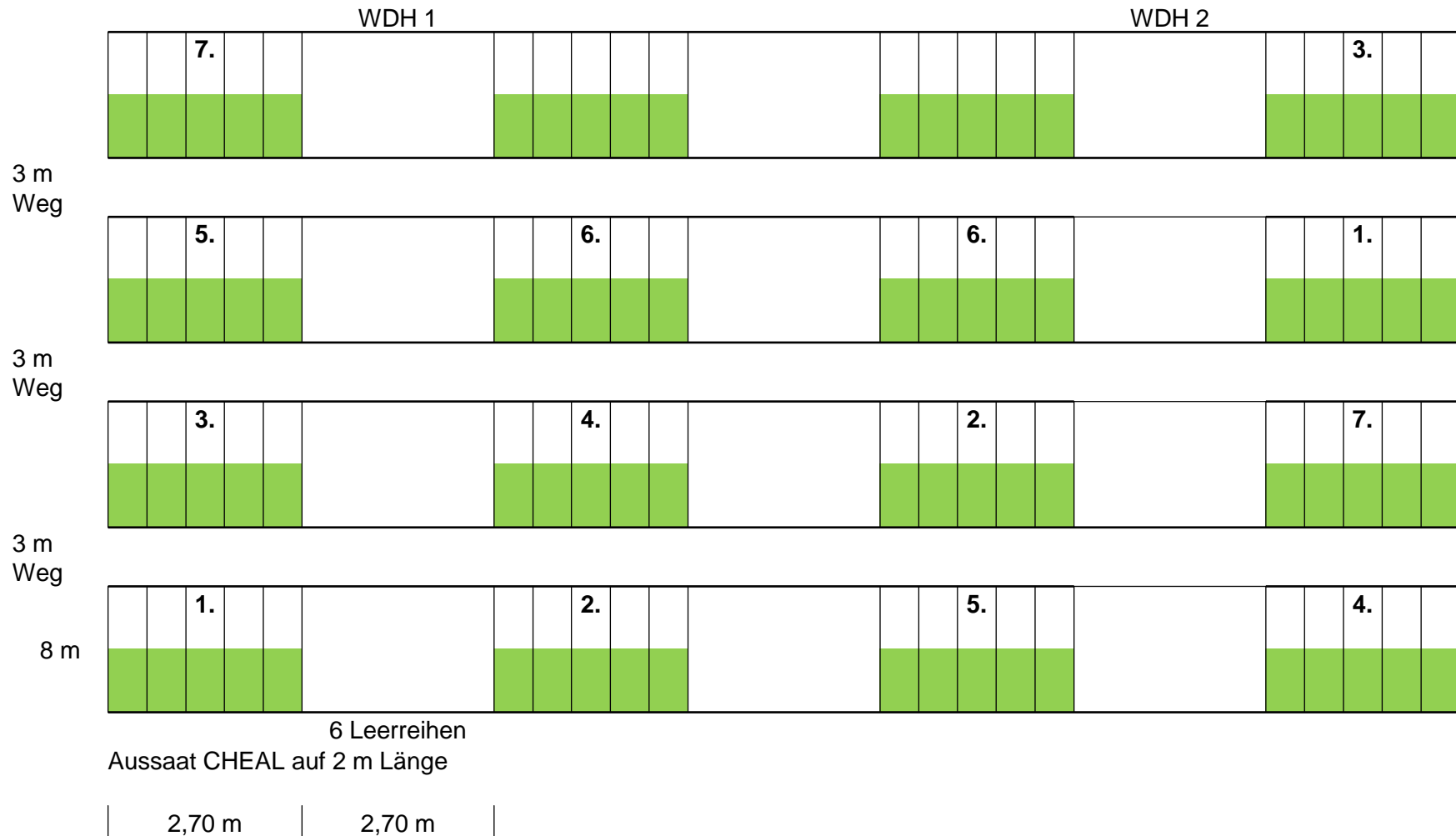
Variante	Produkte	VA	NAK 1	NAK 2	NAK 3	Wirkstoffgehalte der Kombinationen in g/ha			
						Meta	PMP	Etho	DMP
1	unbehandelt								
2	Goltix Gold Oleo FC		1,50 1,00	1,50 1,00	2,00 1,00	3500			
3	Goltix Gold Betanal Expert		1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	2100	225	453	75
4	Goltix Gold POWERTWIN plus Oleo FC		1,50 1,30 1,00	1,50 1,30 1,00	2,00 1,30 1,00	3500	780	780	
5	Goltix Super Kontakt 320 SC Oleo FC Goltix Gold		2,00 1,00 1,00 1,00	2,00 1,00 1,00 1,00	2,00 1,00 1,00 1,00	2100	960	900	
6	Rebell (Chlori + Quin) Goltix Gold B. Expert	2,00	0,50 0,80	0,70 0,80	0,80 0,80	1400	180	362	60
7	POWERTWIN plus Oleo FC		1,30 1,00	1,30 1,00	1,30 1,00		780	780	



Feldversuch mit *C. album* Aussaat Genotypen (aus 2009 Monitoring)

Germany, Mayen Koblenz:	sensitiv
Netherlands, Zevenbergen:	Ser264Gly resistant
Netherlands, Lienden:	Ser264Gly resistant
Belgium, Kortesseem:	Ser264Gly resistant

Feldversuchs-/Randomisationsplan



Zeitplan

Behandlung

1	VA	21. Apr
2	NAK 1	03. Mai
3	NAK 2	21. Mai
4	NAK 3	08. Jun

Bonitur

Pflanzenzählung: alle zwei Tage, alle Varianten und natürlicher Aufwuchs

Unkrautdicke: Pfl./m² (200x10cm) abzüglich Dicke natürlicher Aufwuchs

Berechnung Wirkungsgrad: $WG\% = (1 - (\text{behandelt} : \text{unbehandelt})) \times 100$

7 Tage nach Applikation Vergleich Pflanzenzahlen mit unbehandelter Kontrolle

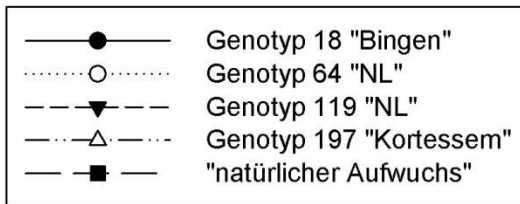
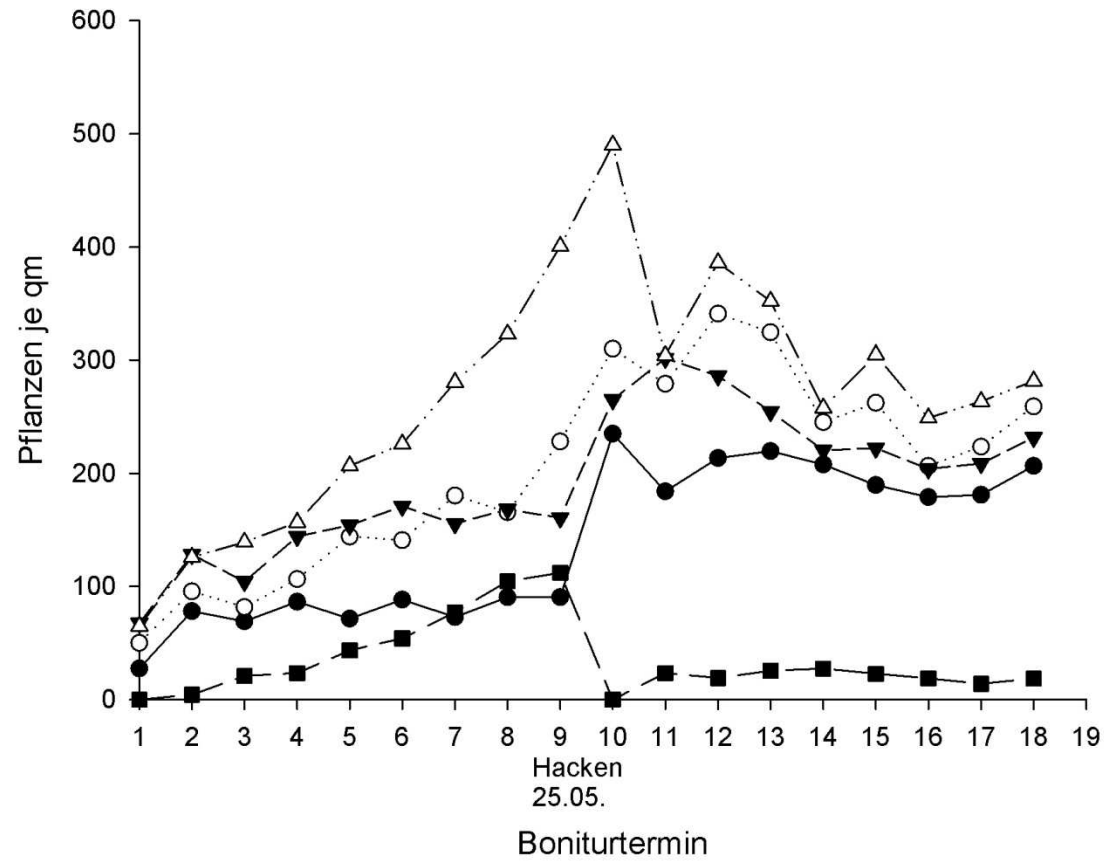
Keine Schätzung!

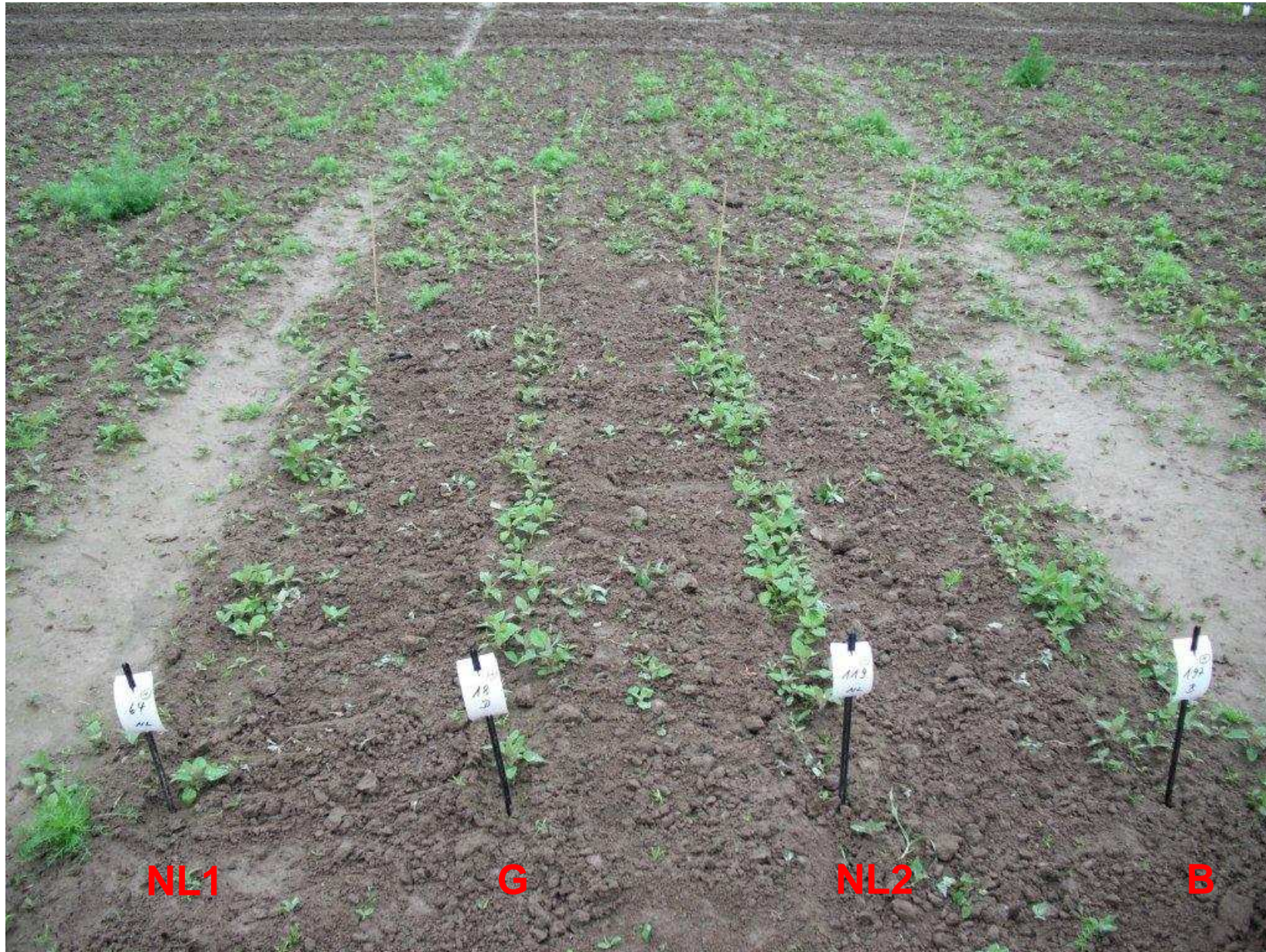


VG 1: unbeh. Kontrolle nach Aussat

Pflanzendichte Aussaat und natürlicher Aufwuchs

VG 1, unbehandelte Kontrolle, Pflanzen je qm





VG2

Berechnung des Herbizidwirkungsgrades (%)

Variante	Produkte	VA	NAK 1	NAK 2	NAK 3	Wirkstoffgehalte der Kombinationen in g/ha			
						Meta	PMP	Etho	DMP
2	Goltix Gold Oleo FC		1,50 1,00	1,50 1,00	2,00 1,00	3500			

	D	NL1	NL2	B	Nat.
NAK1	84%	43%	49%	40%	94%
NAK2	88%	75%	79%	73%	-
NAK3	94%	64%	78%	78%	-

VG3

Berechnung des Herbizidwirkungsgrades (%)

Variante	Produkte	VA	NAK 1	NAK 2	NAK 3	Wirkstoffgehalte der Kombinationen in g/ha			
						Meta	PMP	Etho	DMP
3	Goltix Gold Betanal Expert		1,00 1,00	1,00 1,00	1,00 1,00	2100	225	453	75

	D	NL1	NL2	B	Nat.
NAK1	95%	60%	92%	77%	96%
NAK2	89%	74%	92%	75%	-
NAK3	74%	52%	77%	62%	-

VG4

Berechnung des Herbizidwirkungsgrades (%)

Variante	Produkte	VA	NAK 1	NAK 2	NAK 3	Wirkstoffgehalte der Kombinationen in g/ha			
						Meta	PMP	Etho	DMP
4	Goltix Gold POWERTWIN plus Oleo FC		1,50 1,30 1,00	1,50 1,30 1,00	2,00 1,30 1,00	3500	780	780	

	D	NL1	NL2	B	Nat.
NAK1	87%	73%	90%	72%	96%
NAK2	96%	94%	98%	93%	-
NAK3	96%	91%	93%	96%	-

VG5

Berechnung des Herbizidwirkungsgrades (%)

Variante	Produkte	VA	NAK 1	NAK 2	NAK 3	Wirkstoffgehalte der Kombinationen in g/ha			
						Meta	PMP	Etho	DMP
5	Goltix Super		2,00	2,00	2,00	2100		900	
	Kontakt 320 SC		1,00	1,00	1,00		960		
	Oleo FC		1,00	1,00	1,00				
	Goltix Gold		1,00	1,00	1,00	2100			

	D	NL1	NL2	B	Nat.
NAK1	84%	73%	96%	80%	94%
NAK2	93%	92%	95%	94%	-
NAK3	99%	95%	93%	96%	-

VG6

Berechnung des Herbizidwirkungsgrades (%)

Variante	Produkte	VA	NAK 1	NAK 2	NAK 3	Wirkstoffgehalte der Kombinationen in g/ha			
						Meta	PMP	Etho	DMP
6	Rebell Goltix Gold B. Expert	2,00	0,50 0,80	0,70 0,80	0,80 0,80	1400	180	362	60

	D	NL1	NL2	B	Nat.
VA	0%	0%	30%	30%	0%
NAK1	82%	41%	89%	74%	90%
NAK2	93%	83%	88%	75%	-
NAK3	94%	57%	67%	73%	-

VG7

Berechnung des Herbizidwirkungsgrades (%)

Variante	Produkte	VA	NAK 1	NAK 2	NAK 3	Wirkstoffgehalte der Kombinationen in g/ha			
						Meta	PMP	Etho	DMP
7	POWERTWIN plus Oleo FC		1,30 1,00	1,30 1,00	1,30 1,00		780	780	

	D	NL1	NL2	B	Nat.
NAK1	86%	82%	81%	82%	85%
NAK2	90%	75%	84%	70%	-
NAK3	92%	67%	78%	85%	-

Zusammenfassung Kontrolle *C. album* D1 Ser264Gly

- Wirkungsschwäche von Metamitron auch im Feld nach Aussaat
- Applikation von Minimengen lässt Wirkungsschwäche deutlicher sichtbar werden
- Kontrolle von resistenten *C. album* durch Zusatz von Alternativwirkstoffen (DMP, PMP, Etho) unter Ausnutzung der maximal zulässigen Metamitronmenge möglich
- Phenylcarbamate und Lipidsynthesehemmer allein ermöglichen keine erfolgreiche *C. album* Kontrolle

Ausblick

-Identifizierung von Schlägen mit homogenem Vorkommen resistenter Biotypen zur Durchführung von Feldversuchen mit natürlichem Aufwuchs im Vergleich zu sensitiven Standorten

Dank

Dr. Heike Thiel, Annette Walter, Manfred Jordan, Valeska Pollzien



**Makhteshim Agan/Feinchemie Schwebda
für die Unterstützung des Forschungsprojektes!**

