

# **Ist eine erfolgreiche Hirse und Unkrautbekämpfung im Mais trotz Wirkstoff- einschränkungen und - wegfall möglich?**

P. Krennwallner, Syngenta Agro GmbH

---

**65. Österreichische Pflanzenschutztagung  
St. Pölten  
27. November 2024**



# Ausgangssituation Mais Herbizide Österreich

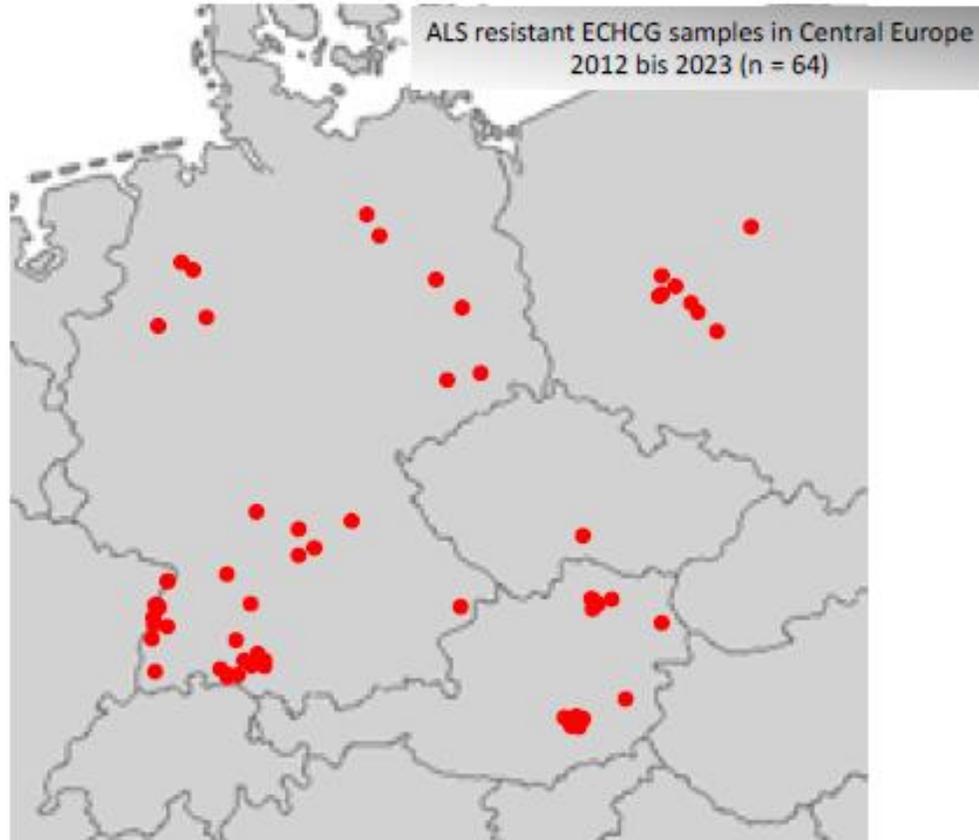
- **Hirsen** fast überall präsent.
  - Verteilung Hirsearten regional unterschiedlich
    - **Hühnerhirse** überall
    - **Borstenhirsen, Fingerhirsen** v.a. Steiermark, sowie intensive Maisbauregionen K, NÖ, N-Burgenland, Marchfeld
    - **Panicumhirsen, Glattblättrige Hirse** überwiegend Steiermark, **PANMI** u.a. intensive Maisbauregionen, N-Burgenland, Marchfeld
    - **Johnsongras** – meist nur regionale Hotspots
- **Weidelgräser, Ackerfuchsschwanz** breiten sich rapid aus und müssen auch in der Fruchtfolge im Mais bekämpft werden
- Regional – **Erdmandelgras** u. andere „Problemunkräuter & Exoten“ v.a. Steiermark
- Invasive Arten **Ambrosia, Schönmalve** u.a. – Steiermark, Burgenland, östl. NÖ
- Betriebsstrukturen – **viele Schläge, Pachtflächen** - Herbizidlösung muss überall passen!  
Einzelschlagspezifische Tank-Mischung ist in der Praxis nicht umsetzbar
- Aktuelle Praxis der Hirsens und Unkrautkontrolle im Mais = One Shot **Packlösungen im Nachauflauf** (Blatt- & Bodenkativ)

# Herausforderungen Mais Herbizide

- Hirsethematik – „**Problemhirsen**“ nehmen zu (Glattblättrige Hirse, Digitaria–Arten, Borstenhirsen)
- Selektion gewisser Dicots durch TBA-frei Lösungen (z.B.: Ehrenpreis-Arten, Klettenlabkraut, Storchnabel-Arten, Knöterich-Arten, u.a.) nun auch im Mais
- Grundwassereintrag durch Übernutzung von Wirkstoffen (z.B: S-Moc)
- **Resistenzentwicklung**
  - Resistenz bei **Hirsen** (HRAC B -ECHCG) breitet sich v.a. in intensiv Maisbaugebieten aus.
  - Resistenz bei **Dicots** (HRAC B, C1 - CHEAL, AMASS, etc) breitet sich in Regionen mit hohem Soja-Anteil aus.

# Verteilung ALS-resistenter Hühnerhirse in Zentral- und Osteuropa

Probenjahre 2012-2023 (N=64 Proben), Verdachtsmonitoring



## Österreich

### Steiermark

- erste Funde verminderter Sensitivität bei ECHCG in AT
- hohe Häufigkeit verminderter Sensitivität

### Niederösterreich

- Nachweis in intensiv Maisbauregionen z.B. Tullner Feld, Westbahn

### Burgenland

- Seewinkel

Wirkortresistenz nachgewiesen,  
2 unterschiedl. Wirkorte betroffen

# Ergebnisse Resistenzmonitoring 2023 – Unkräuter

Resistenzklassen nach Prüfung der einfachen Aufwandmenge, DE/AT

**Amarant** stark betroffen, Funde auch bei anderen Unkräutern (z.B. Klette, Kamille), gegen **Triketone** weiter empfindlich

Unkraut-Art	Standort	Bundesland	Land	unbehandelt	Mesotrione 12/F1	Mesotrione + Nicosulfuron 12/F1 + 2/B	Terbuthylazin 5/C1	HPPD 12/f1	ALS Gruppe			TRIAZIN II 5/C1
									ALS I+II+III 2/B	ALS II 2/B	ALS IV 2/B	
POLLA	AT- 4650 Edt bei Lambach	AT	AT	42	0	0	0		0	0	0	0
AMARE	AT- 4650 Edt bei Lambach	AT	AT	100	0	0	0	0	1	5	5	0
CHEAL	AT-4492 Hofkirchen	AT	AT	100	0	0	0	0	0	1	0	0
CHEAL	AT - 4484 Kronstorf	AT	AT	100	0	0	0	0	0	2	0	0
CHEAL	AT - 4481 Asten	AT	AT	100	0	0	0	0	0	2	0	0
CHEAL	AT - 4490 St. Florian bei Linz	AT	AT	100	0	0	0	0	0	1	0	0
AMARE	AT - 2136 Laa an der Thaya	AT	AT	100	0	0	0	0	0	4	4	0
AMARE	AT- 2120 Wolkersdorf	AT	AT	100	0	0	0	0	0	3	5	0
GALSP	AT - 2064 Wulzeshofen	AT	AT	100	0	0	2	0	5	5	5	3
AMARE	AT - 2436 Grötzendorf	AT	AT	100	0	0	0	0	1	5	5	0
AMARE	AT- 2442 Schranawand	AT	AT	65	0	0	0	0	4	5	4	0
ERICA	AT- 2002 Steinbrunn	AT	AT	53	0	0	0		1	0	0	0
ERICA	AT-3481 Fels am Wagram	AT	AT	47	0	0	0		2	1	0	0
AMARE	AT- 3481 Fels am Wagram	AT	AT	100	0	0	0	0	5	5	5	0
CHEAL	AT - 2248 Untersiebenbrunn	AT	AT	75	0	0	0		0	0	0	0
AMARE	AT - Feldkirchen bei Graz	AT	AT	67	0	0	0		5	5	5	0
ARTVU	AT - 2152 Gnadendorf	AT	AT	68	0	0	0		1	0	0	0
CHEAL	res. standard			92	0	0	5	0	0	0	0	0
AMARE	res. standard			100	0	0	5	0	3	5	4	3
AMARE	susc. standard			83	0	0	0	0	0	0	0	0

Bei allen Proben Wirkortresistenz nachgewiesen, 3 verschiedenen Wirkorte → Unterschiede innerhalb ALS Gruppe

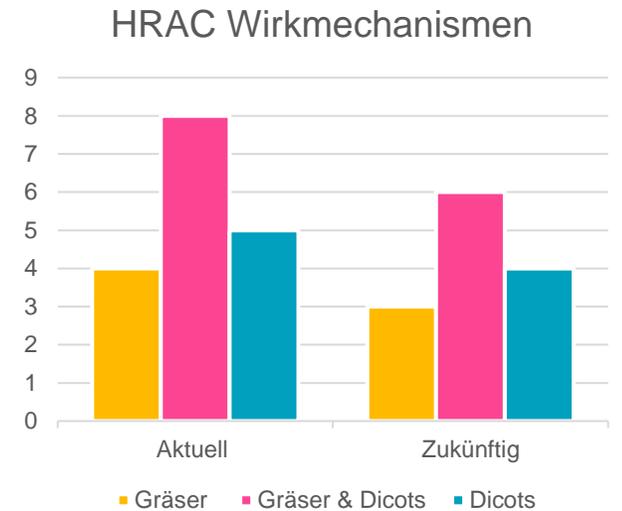
# Maisherbizide - Zulassungssituation



Am ersten Blick: „Alles Gut“ - offensichtlich immer mehr Maisherbizid-Produkte am Markt?

## AGES PSM Register: 147 zugelassene Maisherbizide!

- Blick auf Wirkstoffebene (**20**) / Wirkmechanismen HRAC (**10**) zeigt massive Ausdünnung!
- Wichtige Wirkstoffe im ginnen oder werden verloren gehen bzw. werden Einschränkungen erleiden
  - Topramezone, S-Moc, (Flufenacet), ???, ???, ...
- Was folgt nach? In EU kurz-mittelfristig keine/kaum Aussichten auf neue Wirkmechanismen für Maisherbizide
- Resistenzentwicklung v.a. HRAC A schreitet voran
- Diverse Kriterien stellen weiteres Risiko f Wirkstoffwegfall dar. (Grundwasser, ED, PFAS ...)



$$\sum 10 \rightarrow < 8$$

$$AI \quad 20 \rightarrow < 16$$

# Maisherbizide Übersicht Wirkmechanismus



2(3)

	HRAC	Gräser	Gräser& Dicots	Dicots	Blatt	Boden	Blatt & Boden	andere AB Kulturen	Regulatorische Perspektive	Anmerkung	
<b>Wirkstoff</b>	10 (8)	4(3)	8 (6)	5 (4)	3 (3)	5 (5)	3 (2)				
<b>Boden</b>	<b>Isoxaflutole</b>	27/F2	x	x	x		x				
<b>Blattaktiv</b>	<b>Mesotrion</b>	27/F2	x	x	x		x	(j)			
	<b>Tembotrion</b>	27/F2	x	x	x		x	(j)			
	Thifensulfuron	2/B			x	x		j		Getreide	
	Foramsulfuron	2/B	x	x	x	x		j		ZR	
	Iodosulfuron	2/B	x	x	x	x		j		Getreide	
	<b>Nicosulfuron</b>	2/B	x	x	x			x			
	Prosulfuron	2/B			x			x			
	Rimsulfuron	2/B	x	x	x	x				Kartoffel, Miscanthus	
	<b>Thiencarbazon</b>	2/B	x					x			
Pyridat	6/C3	(x)						j		viele Kulturen(>35)	
<b>residual</b>											
<b>Boden- herbizide</b>	Clomazone	13/F4	x	x	x		x		j		viele Kulturen(>40)
	<b>S-Metolachlor</b>	15/K2	x	x	(x)		x		j		viele Kulturen(>35)
	<b>Dimethenamid-p</b>	15/K3	x	x	(x)		x		j		viele Kulturen(>35)
	<b>Flufenacet</b>	15/K3	x	x	(x)		x		j		viele Kulturen(>20)
	Pethoxamid	15/K3	x	x	(x)		x		j		wenige Kulturen (5)
	Pendimethalin	3/K1	x	x	x		x		j		viele Kulturen(>65)
	Aclonifen	32/F3	x	x	x		x		j		viele Kulturen(25)
	<b>Terbuthylazin</b>	5/C1	x	x	x			x			
<b>Blattaktiv Spezial</b>	Clopyralid	4/O			x	x			j		
	<b>Dicamba</b>	4/O			x	x			(n)		
	Fluroxypyr	4/O			x	x			j		
	Tritosulfuron	2/B			x	x			j		
<b>Vorkultur</b>	Glyphosat	10/H	x		x	x					Weidelgräser !!!
<b>Blattaktiv</b>	Cycloxydim nur für geeignete Maissorten	1/A	x			x					

1(+1)[+3]

2

1

# Bodenherbizide mit Hirsedauerleistung

	HRAC	Gräser	Gräser& Dicots	Dicots	Blatt	Boden	Blatt & Boden	andere AB Kulturen	Regulatorische Perspektive	Anmerkung
<b>Wirkstoff</b>	10 (8)	4(3)	8 (6)	5 (4)	3 (3)	5 (5)	3 (2)			
<b>Boden- herbizide</b>	Clomazone	13/F4	x	x	x		x		j	viele Kulturen(>40)
	<b>S-MOG</b>	<b>15/K3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	-	-	<b>x</b>	-	<b>j</b>	<b>viele Kulturen(&gt;35)</b>
	Dimethenamid-p	15/K3	x	x			x		j	viele Kulturen(>35)
	Flufenacet	15/K3	x	x			x		j	viele Kulturen(>20)
	Pethoxamid	15/K3	x	x			x		j	wenige Kulturen (5)
	Pendimethalin	3/K1	x	x			x		j	viele Kulturen(>65)
	Aclonifen	32/F3	x	x			x		j	viele Kulturen(25)
<b>Terbuthylazin</b>	5/C1	x	x				x			

Fett...sehr hohe Nutzung in Mais

## Chloroacetamide 15/K3 wichtigste Wirkstoffgruppe mit Hirse Dauerleistung

- Reduktion von 4 auf 2 Wirkstoffen → diese müssen Nachhaltig eingesetzt werden, um Übernutzung zu vermeiden (Grundwasser/Trinkwasser!)
- **Rotation auf der Fläche** unter Einbeziehung aller Kulturen der Fruchtfolge ist wichtig!
- Es drohen Zulassungseinschränkung bis Wirkstoffverbot
- **Pethoxamid ist unverbraucht** bisher geringerer Einsatz wegen ungünstiger Preisstellung

# Chloracetamide - wichtige Bausteine in Maisherbizidstrategien

## Wirkungsspektrum

- **Breites Spektrum gegen Gräser** und einige breitblättrige Unkräuter:

\* Einjährige **Hirsearten inkl. Nachläufer**

\* Franzosenkraut, \* Amarant-Arten

## Anwendung

- Voraufbau und **früher Nachaufbau**

- Bodewirkstoff mit begrenzter Wirkungsdauer (Nachbau)

## Weitere Vorteile

- Wichtige Rolle in **Anti-Resistenzstrategien**

- Gute Verträglichkeit in Mais

- Flexibilität in Mischungen mit anderen Herbiziden

## Risiko

- Benötigen ausreichend Feuchtigkeit für Wirkung
- Potenzielle Auswaschung bei starken Niederschlägen
- Bei **Übernutzung** Funde im Grundwasser

**Übernutzung durch einseitigen Einsatz  
soll vermieden werden!**

**→ Rotation der Chloracetamide  
(Dimethanamid, Pethoxamid, Flufenacet)  
auf der Fläche und in der Fruchtfolge!**

# Wirkstoff Rotation auf der Fläche

- Produkte mit Wirkstoffen aus einer Wirkstoffgruppe sollen auf der Fläche so eingesetzt werden, dass über die Kulturen und Jahre derselbe Wirkstoff nicht jährlich eingesetzt wird.

TBA - frei	<b>Mais</b>	<b>Mais</b>	<b>Soja</b>	<b>Weizen</b>	<b>Ölkürbis</b>
	<b>Dimethanamid-P</b>	<b>Dimethanamid-P</b>	<b>Dimethanamid-P</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Dimethanamid-P</b>
	<b>Pethoxamid</b>	<b>Pethoxamid</b>	<b>Pethoxamid</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Pethoxamid</b>
	✓ Pethoxamid	✓ Dimethanamid-P	✓ Pethoxamid	✓ Prosulfocarb	✓ Pethoxamid
TBA - frei	<b>Soja</b>	<b>Weizen</b>	<b>Mais</b>	<b>Weizen</b>	<b>Ölkürbis</b>
	<b>Dimethanamid-P</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Dimethanamid-P</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Dimethanamid-P</b>
	<b>Pethoxamid</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Pethoxamid</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Pethoxamid</b>
	✓ Pethoxamid	✓ Prosulfocarb	✓ Pethoxamid	✓ Prosulfocarb	✓ Pethoxamid
Mit TBA	<b>Soja</b>	<b>Weizen</b>	<b>Mais</b>	<b>Weizen</b>	<b>Ölkürbis</b>
	<b>Dimethanamid-P</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Dimethanamid-P</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Dimethanamid-P</b>
	<b>Pethoxamid</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Pethoxamid</b>	<b>Flufenacet</b>	<b>Pethoxamid</b>
	Dimethanamid-P	✓ Prosulfocarb	✓ Pethoxamid +TBA	✓ Pinoxaden	✓ Dimethanamid-P

# Maisherbizidlösungen - Anforderungen

**Bestehende Wirkstoffe müssen aktiv erhalten und geschützt werden durch:**

- Wahlmöglichkeit der Komplettlösung mit unterschiedlichen Bodenwirkstoffen
- Rotation der grundwassersensiblen Wirkstoffe
- Wahlmöglichkeit TBA-frei/ TBA-hältig
- Wahlmöglichkeit Wirkmechanismus Dicots-/Spezialunkräuter (Peak **2/B** ↔ **4/O** Mais-Banvel)
- Syngenta Maisherbizidportfolio trägt dem Rechnung - für jede Anforderung eine perfekte Lösung



# Elumis Profi Packs| DIE Komplettlösungen gegen Hirsen, Ungräser & Unkräuter mit Dauerwirkung



Wirkungssicher

Witterungsunabhängig

Passend

**Bewährte Lösung, passend & wirkungssicher in jeder Witterung**

## Elumis Profi Pack

	Elumis		Mais Banvel WG	Dual Next
WIRKSTOFFE	75 g/l Mesotrione	30 g/l Nicosulfuron	700 g/kg Dicamba	600 g/l Pethoxamid
FORMULIERUNG	Öldispersion (OD)		WG	Emulsionskonzentrat (EC)
Wirkstoffaufnahme	über Spross und Wurzel		über Spross	über Wurzel und Hypokotyl
HRAC-GRUPPE	27, 2		4	15
Anwendung	Nach dem Auflaufen		Nach dem Auflaufen	Nach dem Auflaufen
<b>AUFWANDMENGE</b>	<b>1.25 l/ha</b>		<b>0.25 kg/ha</b>	<b>2.0 l/ha</b>
ABPACKUNG	1x 5L		1 x 1kg	2 x 5L

# Elumis Profi TX | DIE Komplettlösung gegen Hirsen, Ungräser & Unkräuter mit Dauerwirkung und TBA-Effekt



Wirkungssicher

Witterungsunabhängig

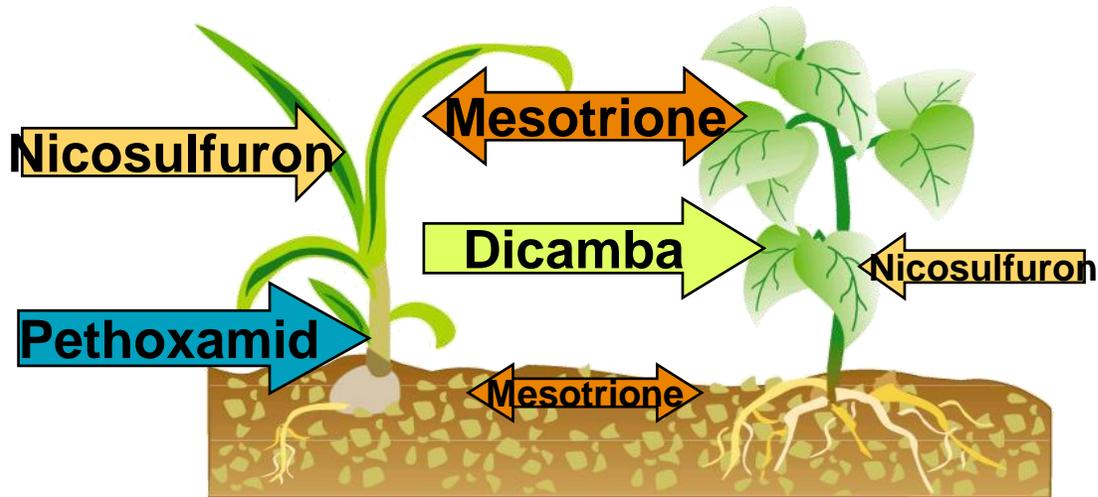
Passend

**Bewährte Lösung, passend & wirkungssicher in jeder Witterung**

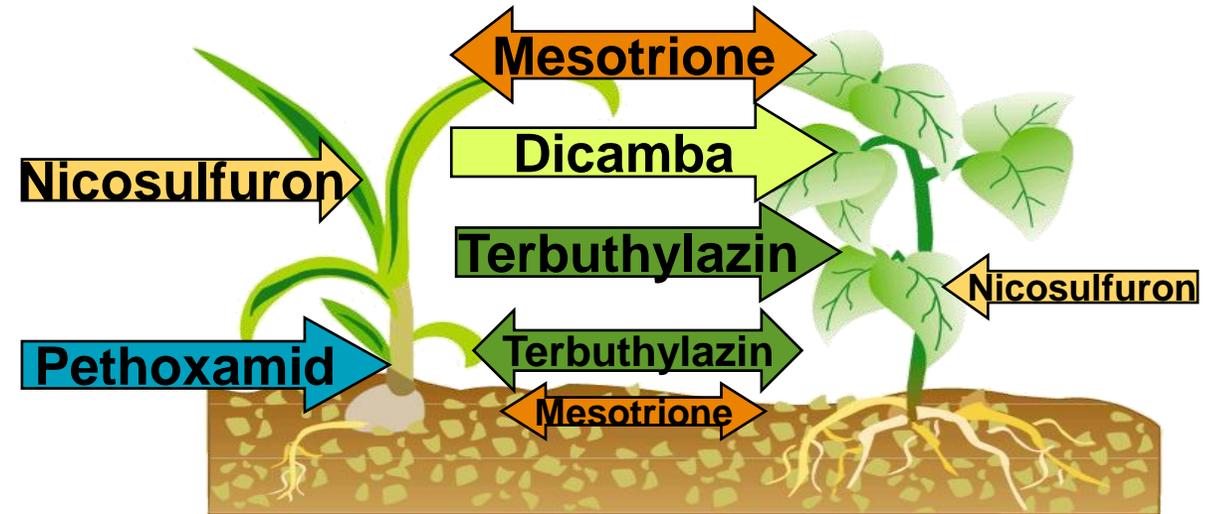
## Elumis Profi TX Pack

	Elumis		Mais Banvel WG	Successor TX	
WIRKSTOFFE	75 g/l Mesotrione	30 g/l Nicosulfuron	700 g/kg Dicamba	300 g/l Pethoxamid	187.5 g/l Terbuthylazin
FORMULIERUNG	Öldispersion (OD)		WG	Suspoemulsion (SE)	
Wirkstoffaufnahme	über Spross und Wurzel		über Spross	über Wurzel und Hypokotyl	
HRAC-GRUPPE	27, 2		4	15	5
Anwendung	Nach dem Auflaufen		Nach dem Auflaufen	Nach dem Auflaufen	
<b>AUFWANDMENGE</b>	<b>1.25 l/ha</b>		<b>0.25 kg/ha</b>	<b>2.5 l/ha</b>	
ABPACKUNG	1x 5L		1 x 1kg	2x 5L	

# Elumis Profi Packs: Komplettlösungen für Unkräuter, Hirsen und Ungräser



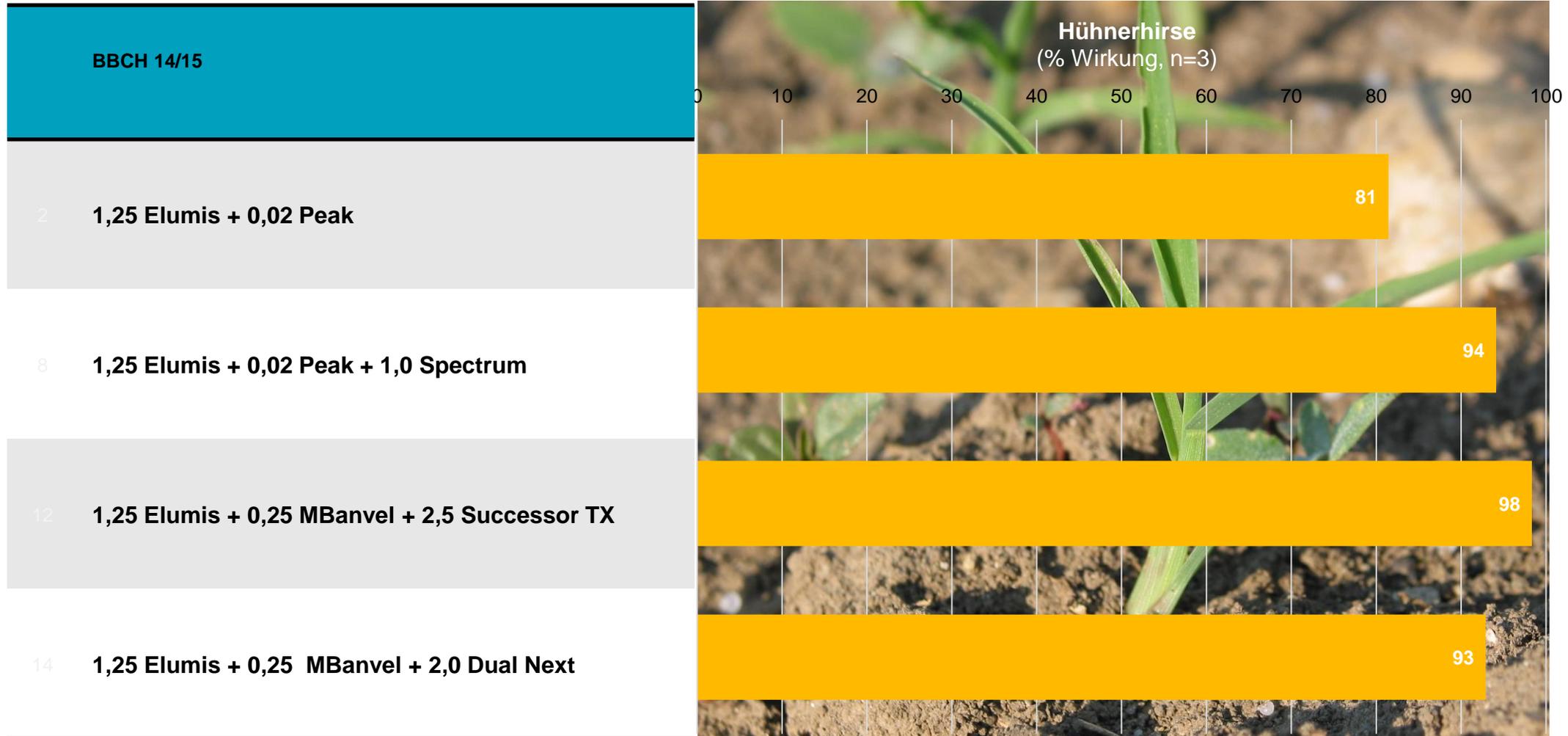
**TBA-frei:**  
4 Wirkstoffe,  
3 Aufnahmeorte,  
4 Wirkmechanismen gegen sensitive und resistente Arten



**Plus TBA:**  
5 Wirkstoffe / MOA,  
3 Aufnahmeorte,  
5 Wirkmechanismen gegen sensitive und resistente Arten

# Elumis Profi (&TX) Pack wirkungssicher gegen Hühnerhirse

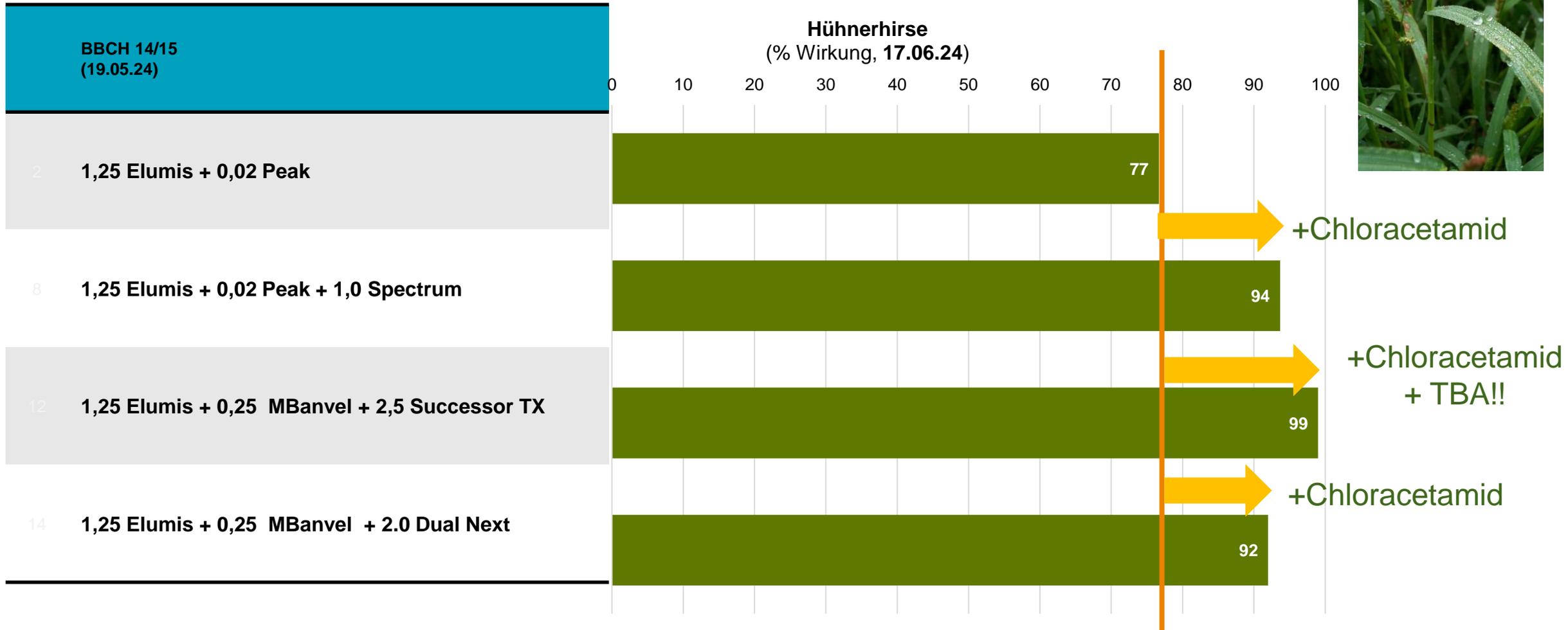
Versuchsjahr 2024, 3 Versuche (AT)



Standorte: (Niederösterreich), Harmannsdorf (Niederösterreich), Steinhaus (Oberösterreich)

# Elumis Profi (&TX) Pack wirkungssicher gegen ALS-resistente Hühnerhirse

Versuchsjahr 2024, (Niederösterreich), Sorte DKC 3623, Aussaat am 09.04.24



Hühnerhirse-Besatz in Kontrolle (19.05.24): 5 Pflanzen/m<sup>2</sup> – ALS-resistente Hühnerhirse!

# Triketone, Chloracetamide und TBA gegen ALS-resistente Hühnerhirse nutzen – Elumis Profi Packs liefern Sicherheit

(Niederösterreich), Behandlung 19.05.24 (BBCH 14/15), Fotos 11.06.24, Bonitur 17.06.24



**Kontrolle**



**1,25 Elumis + 0,2 Peak**



**1,25 Elumis + 0,25 MB +  
2,0 Dual Next  
(1200 Pethoxamid)**



**1,25 Elumis + 0,25 MB +  
2,5 Successor TX  
(750 Pethoxamid + 469 TBA)**

# Schwer kontrollierbare Schadpflanzen brauchen Bodenwirkstoffe und TBA

TBA nutzen, wenn möglich (Einhaltung der 3 Jahresauflage)



ALS-resistente Hühnerhirse



- TBA unterstützt/schützt andere MOAs
- Hirse-Arten (Dauerwirkung, ALS-resistente Biotypen, Glattbl-. Hirse)
- Ackerfuchsschwanz, Weidelgräser (insbes. ALS-resistente Biotypen)
- Jährige Rispe
- Storchnabel-Arten
- Acker-Stiefmütterchen
- Ehrenpreis
- ...

# Die perfekten Maisherbizidlösungen mit Wahlmöglichkeit für jede Situation! Für nachhaltige Herbizideinsatz im Mais!



Blattaktiv	Boden-/ Dauerwirkung	Spez. Dicots / Ergänzung	TBA	Lösung
<b>Elumis</b> F27/F2; 2/B	---/freie Wahl*	<b>Peak</b> Prosulfuron 2/B	-	 <b>Elumis<sup>®</sup> Peak</b> Pack
	<b>Dual Next</b> Pethoxamid 15/K3	<b>Mais Banvel WG</b> Dicamba 4/O	-	 <b>Elumis<sup>®</sup> Profi</b> Pack
	<b>Spectrum</b> Dimethachlor 15/K3	<b>Peak</b> Prosulfuron 2/B	-	 <b>Elumis<sup>®</sup> Xpert</b>
	<b>Successor TX</b> Pethoxamid + TBA 15/K3 + 5/C1	<b>Mais Banvel WG</b> Dicamba 4/O	Ja	 <b>Elumis<sup>®</sup> Profi TX</b> Pack

\*Tank-Mischung mit Spectrum od. Aspect Pro möglich

- **Breite und sichere Wirkung gegen Unkräuter und Hirsen!**
- **Sehr gute Maisverträglichkeit!**

# Was wäre wenn...

## Wegfall/Einschränkung der Chloracetamide

- Schwer bekämpfbare Hirsen können möglicherweise nicht mehr ausreichend bekämpft werden (PANLF, SETSS, ...)
- Resistenzschutz und Hirsedauerleistung fällt weg – Ausweitung resistenter Biotypen
- Mehr „Belastung“ für verbleibende „blattaktive“ Herbizide
- „Verhirsung“ nimmt weiter zu
- Notwendigkeit für Spritzfolgen? Mehrere Überfahrten – höhere Produktionskosten und CO2 Emissionen?

**Der Erhalt der Chloracetamide ist von hoher Bedeutung!**

**Schutz vor Übernutzung durch intelligente Nutzung mit Rotation auf Fläche und in der Fruchtfolge!**

# Unkrautkontrolle im Mais verändert sich – Sieht so die Zukunft aus?

## • Früher/Gegenwart

- Standardmäßiger Einsatz von **Komplettlösungen** mit Boden- und Blattwirkung
- Vorwiegend **Einmalbehandlung** im frühen Nachauflauf des Maises



Wirkstoffwegfall,  
-limitierungen  
(umwelt-) politische  
Restriktionen

## • Zukunft

- Gezielte und situative Unkrautkontrolle anhand von **Spritzfolgen** mit vorwiegend blattwirksamen Herbiziden
- Angepasster Einsatz oder **Verzicht** von Bodenherbiziden
- Ggf. Kombination mit **mechanischen** Maßnahmen (z.B. Hacke)
- Teilflächenbehandlung (Bandspritzung, Spot Applikation)
- Mehr **Restverunkrautung** tolerieren

# Syngenta bleibt der kompetente Partner im Mais!

 **Elumis<sup>®</sup> Peak**  
Pack

 **Elumis<sup>®</sup> Profi**  
Pack

 **Elumis<sup>®</sup> Profi TX**  
Pack

