

Mehrfährige Erfahrungen mit GOLTIX® TITAN® bei der Bekämpfung von einjährigen zweikeimblättrigen Unkräutern in Rüben

Experience with GOLTIX® TITAN® controlling annual dicotyledonous weeds in beets

Martina Fell*, Antje-Viola Kalfa, Franz Stuke und Gerd Dingebauer

Feinchemie Schwebda GmbH, Edmund-Rumpler-Straße 6, 51149 Köln

*Korrespondierender Autor, martina.fell@fcs-feinchemie.com

DOI 10.5073/jka.2014.443.071



Zusammenfassung

Bei dem Herbizid GOLTIX® TITAN® (525 g/l Metamitron, 40 g/l Quinmerac) handelt es sich um eine Kombination der Wirkstoffe Metamitron (525 g/l) und Quinmerac (40 g/l), die in dieser Form einzigartig ist. Das Mittel wird zur Bekämpfung von einjährigen zweikeimblättrigen Unkräutern in Rüben eingesetzt. Zugelassen wurde die Splittinganwendung im Nachauflauf mit 3 x 2,0 l/ha (3 Nachauflaufbehandlungen Keimblatt), sodass die Gesamtmenge an ausgebrachtem Wirkstoff bei voller Aufwandmenge 3150 g/ha Metamitron und 240 g/ha Quinmerac beträgt. Zudem wurde die Zulassung von GOLTIX® TITAN® im Voraufbau beantragt.

Eine Vielzahl an Feldversuchen aus den Jahren 2009 bis 2013 zeigt die optimierte Wirksamkeit auf im Rübenanbau wichtige Unkräuter, darunter Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Hundspetersilie (*Aethusa cynapium*) und Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*). Die Rübenverträglichkeit war in den Versuchen zu allen Anwendungszeitpunkten und in den praxisüblichen Mischungen sehr gut.

Durch die beiden Wirkstoffe mit unterschiedlichen Wirkmechanismen ist das Produkt ein wichtiger Baustein im Resistenzmanagement. Die Nutzung von Wirkstoffen, die flexibel einsetzbar sind und von denen keine bekannten Risiken für die Umwelt ausgehen, ist besonders vorteilhaft. Die erzielten Versuchsergebnisse bestätigen die gelungene Formulierung dieses hochentwickelten Rübenherbizids. Diese Eigenschaften zeichnen GOLTIX® TITAN® als neue Basis jeder Unkrautbekämpfungsmaßnahme aus.

Stichwörter: Hundspetersilie, Kletten-Labkraut, Metamitron, Quinmerac, Rübenherbizid

Abstract

The herbicide GOLTIX® TITAN® is the unique combination of two active ingredients, Metamitron (525 g/L) and Quinmerac (40 g/L). GOLTIX® TITAN® is used for the control of annual dicotyledonous weeds in sugar and fodder beets. Registration was granted for the post emergence splitting application with 3 x 2,0 L/ha (3 applications). This corresponds to the amount of 3150 g Metamitron and 240 g Quinmerac per hectare at maximum application rate. The registration application for pre-emergence application has been submitted.

Several field trials were carried out between 2009 and 2013. These trials revealed the optimized efficacy on important weeds in sugar beet production including Fool's parsley (*Aethusa cynapium*), Cleavers (*Galium aparine*) and Fat-hen (*Chenopodium album*). Selectivity was examined in all of these trials and showed good results with all relevant mixtures at all application times.

The two active ingredients have different modes of action; hence, the product plays an important role in resistance management. They can be applied flexibly and do not have any known negative influence on the environment. The successful formulation of this highly sophisticated sugar beet herbicide was confirmed by the available trial results. GOLTIX® TITAN® with its specified characteristics is the base for every weed control measure.

Keywords: Cleavers, Fool's Parsley, metamitron, quinmerac, sugar beet herbicide

Einleitung

Im Zuckerrübenanbau ist die Unkrautbekämpfung ein elementarer Bestandteil einer wirtschaftlichen Produktion. Die frühzeitige Beseitigung der Konkurrenz um Nährstoffe, Wasser sowie Licht im Jugendstadium der Zuckerrübe ist das wesentliche Ziel unterschiedlichster Bekämpfungsstrategien, um einen optimalen Ertrag zu erzielen. Dabei muss immer wieder ein Ausgleich gefunden werden, der die Herbizidempfindlichkeit von dem Rübenkeimling und der Jungpflanze berücksichtigt, ohne die Wirksamkeit gegenüber den Unkräutern zu vernachlässigen. Im Regelfall gilt: Je früher die Unkräuter ausgeschaltet werden, umso geringer kann der Herbizidaufwand sein. Gleichzeitig entwickeln sich die Rübenpflanzen besser, je weniger

Konkurrenz sie durch das Unkraut erhalten. Die bekannten Verfahren zur Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben haben sich in den letzten Jahren weiterentwickelt, wobei sich Tankmischungen verschiedener Wirkstoffe bewährt haben. Der blattaktive Anteil einer Tankmischung sollte mit dem boden- und wurzelaktiven Anteil auf die jeweilige Verunkrautung abgestimmt werden.

Ein vorrangig über den Boden wirksamer Basiswirkstoff ist Metamitron, welcher seit Jahrzehnten die Grundlage für eine erfolgreiche Unkrautbekämpfung in Rüben ist. Seit 2012 ist dieser Wirkstoff mit einer weiteren wesentlichen Komponente, dem Quinmerac, als GOLTIX® TITAN® auf dem Markt verfügbar. Die Erfahrungen mit dieser einzigartigen Kombination sind Gegenstand dieser Veröffentlichung.

Material und Methoden

Produktprofil

GOLTIX® TITAN® ist ein selektiv wirkendes Herbizid zur Bekämpfung zweikeimblättriger Unkräuter in Zucker- und Futterrüben im Nachauflauf (Frühjahr). GOLTIX® TITAN® ist mit einer Aufwandmenge von 2,0 l/ha zugelassen und darf dreimal in der Kultur bzw. im Jahr bis zu einer Gesamtaufwandmenge von 6,0 l/ha angewendet werden. Die Zulassung für GOLTIX® TITAN® wurde langfristig bis zum 31.08.2020 vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) erteilt. Eine Zulassungserweiterung für die Anwendung im Voraufbau wird angestrebt. Metamitron gehört zur HRAC-Gruppe C1, während Quinmerac der HRAC-Gruppe O angehört. Beide Wirkstoffe werden sowohl über die Wurzel als auch über das Blatt der Unkräuter aufgenommen. Die gute Bodenwirkung verhindert eine Spätverunkrautung mit *Galium aparine*, *Chenopodium album* und anderen dikotylen Unkräutern. GOLTIX® TITAN® ist als modernes Suspensionskonzentrat formuliert, es enthält besonders reine, langkettige, ungesättigte Fettsäuren. Diese tragen erheblich zur Verbesserung der UV-Stabilität des Wirkstoffes Metamitron bei.

Tab.1 Produktprofil von GOLTIX® TITAN®.

Tab. 1 Product profile.

Wirkstoff [g/l]	Verbindungs- klasse	Wirkort	Wirk- mechanismus	HRAC- Gruppe	Aufnahme	
					Boden	Blatt
Metamitron [525]	Triazinone	Chloroplast	Photosynthese	C1	+++	+
Quinmerac [40]	Chinolincar- bonsäure	Plasmalemma	Wachstoffsstoffhaus- halt	O	++	++

Feldversuche

Zur Entwicklung von GOLTIX® TITAN® wurden in den Jahren 2009 bis 2011 umfangreiche Feldversuche zur Wirksamkeit in Deutschland durchgeführt. Sie bilden die Grundlage für die Zulassung von GOLTIX® TITAN®, die 2012 erteilt wurde. Dabei wurde ausschließlich die Soloanwendung von GOLTIX® TITAN® mit Goltix® Gold (700 g/l Metamitron) im Vergleich geprüft.

Im gleichen Zeitraum wurden elf mechanisch unkrautfrei gehaltene Selektivitätsversuche mit der zugelassenen Aufwandmenge von 3 x 2,0 l/ha GOLTIX® TITAN® und der doppelten Aufwandmenge von 3 x 4,0 l/ha im Vergleich zur maximal zugelassenen Gesamtaufwandmenge Goltix® Gold von 5,0 l/ha durchgeführt. Gemessen wurde der Feldertrag und als Qualitätsparameter wurden auch der Gesamtzuckergehalt und dessen extrahierbarer Anteil bestimmt.

Zur Praxiseinführung wurden in den Jahren 2012 und 2013 zahlreiche Versuche bei offiziellen Stellen durchgeführt und aus 20 Versuchen werden im vorliegenden Beitrag Ergebnisse dargestellt, in denen die zugelassene Aufwandmenge von jeweils 2,0 l/ha GOLTIX® TITAN® den Grenzaufwandmengen von 3 x 1,3 l/ha pro Spritzung GOLTIX® TITAN® bzw. 3 x 1,0 l/ha Goltix® Gold

gegenübergestellt werden. Ziel war es, bei nahezu identischen Wirkstoffmengen von Metamitron, den Zusatzeffekt von Quinmerac deutlich zu machen. Eingesetzt wurden die GOLTIX®-Produkte mit der praxisüblichen Aufwandmenge eines gleichen Blattpartners in Spritzfolgen (jeweils drei Nachaufaufwendungen). Die in den Versuchen getestete Aufwandmenge von 1,3 l/ha GOLTIX® TITAN® in drei Anwendungen (= 3,9 l/ha in Summe) entspricht 65 % der zugelassenen Aufwandmenge. Nahezu äquivalent waren die in den Versuchen eingesetzten Wirkstoffaufwandmengen an Metamitron in beiden getesteten Varianten mit 2048 g/ha Metamitron bei GOLTIX® TITAN® und 2100 g/ha Metamitron bei Goltix® Gold.

Im Vergleich dazu werden auch die Ergebnisse der vollen zugelassenen Aufwandmenge von GOLTIX® TITAN® (3 x 2,0 l/ha), allerdings mit einem anderen, jedoch in der Wirksamkeit vergleichbaren, Blattpartner dargestellt. Diese Werte sollen als Orientierung dienen, was bei maximaler Aufwandmenge an Wirksamkeit zu erzielen ist. Gleichzeitig gibt der Einsatz verschiedener blattaktiver Mischungspartner Rückschlüsse auf die Kulturverträglichkeit und die physikalische Mischbarkeit.

Die Versuche waren über alle Rübenanbaugelände verteilt und vermitteln einen repräsentativen Überblick über die wichtigsten dikotylen Unkräuter. Es wurden insgesamt 20 Unkrautarten registriert. Neben *Chenopodium album* sind *Polygonum spp.*, *Galium aparine*, *Aethusa cynapium*, *Mercurialis annua* und Ausfallraps als besonders häufige und bedeutsame Arten hervorzuheben. An zwei exemplarischen Versuchen zu *Galium aparine* (2012) und *Aethusa cynapium* (2013) wird die spezielle Wirksamkeit auf diese Problemunkräuter herausgestellt.

In einer weiteren Versuchsserie (fünf Versuche im Jahr 2013) wurde der Vorauf-Einsatz von GOLTIX® TITAN® untersucht. Hintergrund ist das Anstreben dieser Zulassungsindikation und des Nachweises, dass die Wirksamkeit vor allem gegen *Aethusa cynapium* vorrangig vom Wirkstoff Quinmerac abhängig ist (ERNST, 2003; REESE, 2013).

Ergebnisse

Wirksamkeit 2009 - 2011

In Abbildung 1 sind die Wirksamkeitsergebnisse aus den Jahren 2009 - 2011 der zugelassenen Aufwandmengen von GOLTIX® TITAN® im Vergleich zu Goltix® Gold bei acht verschiedenen Unkrautarten zusammengefasst dargestellt. Je nach Unkrautart konnte die Wirksamkeit beim Einsatz der Einzelprodukte ohne jegliche Mischpartner zum Teil deutlich verbessert werden.

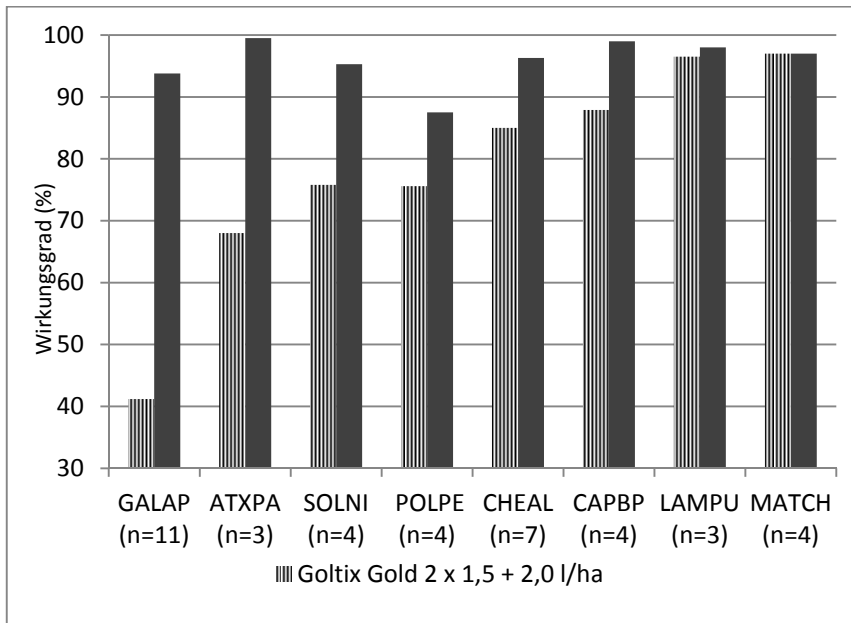


Abb.1 Wirkung auf verschiedene Unkräuter mit einer Gesamtmenge an Wirkstoff: GOLTIX[®] TITAN[®]: 3150 g/ha, Metamitron + 240 g/ha Quinmerac, Goltix[®] Gold: 3500 g/ha Metamitron (n = 14).

Fig.1 Efficacy on different dicotyledonous weeds (n = 14).

Selektivität

Bei den visuellen Bonituren auf Blattschäden vier Wochen nach der letzten NAK-Behandlung wurden in den elf Selektivitätsversuchen bei GOLTIX[®] TITAN[®] im Vergleich zu Goltix[®] Gold keinerlei Symptome festgestellt.

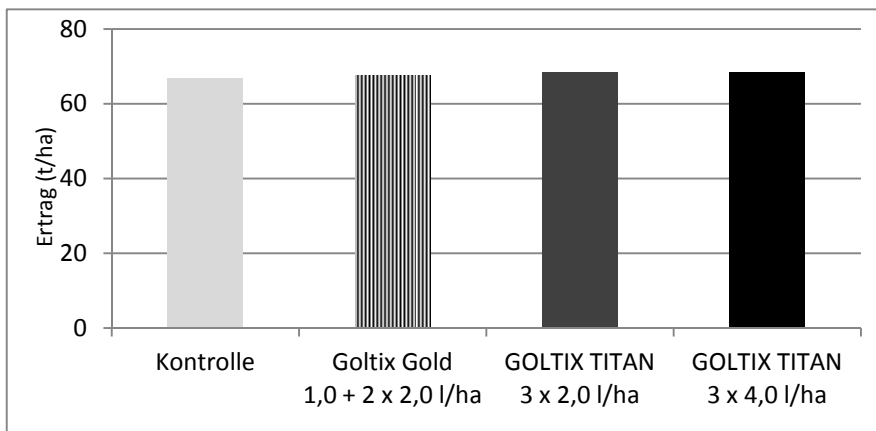


Abb. 2 Einfluss von GOLTIX[®] TITAN[®] auf den Rübenenertrag bei Applikation der maximalen Aufwandmenge (6,0 l/ha) und der doppelten Aufwandmenge (12,0 l/ha) im Nachauflauf. Datenbasis: 11 Versuche.

Fig. 2 GOLTIX[®] TITAN[®] impact on sugar beet yield.

In den Selektivitätsversuchen mit den mechanisch unkrautfrei gehaltenen Parzellen konnte nachgewiesen werden, dass GOLTIX® TITAN® auf den Rübenenertrag, den Zuckergehalt und dessen extrahierbaren Anteil weder bei zugelassener, noch bei doppelter Aufwandmenge einen negativen Einfluss hatte, wie die Abbildung 2 zeigt. Die geringen Unterschiede lagen im Schwankungsbereich. Der Zuckergehalt variierte nur sehr schwach zwischen 18,7 % und 18,9 %. Der Anteil an extrahierbarem Zucker lag im sehr engen Bereich zwischen 17,1 % und 17,4 % und unterschied sich ebenfalls, sogar bei doppelter Aufwandmenge, nicht von der unbehandelten Kontrolle oder dem Referenzprodukt.

Versuche 2012 - 2013

Die durchgeführten Auftragsversuche hatten zum Ziel, an Hand von Grenzaufwandmengen bei den beiden GOLTIX®-Produkten die Wirksamkeitseffekte auf unterschiedliche Unkrautarten zu testen. Die bundesweite Verteilung der Versuche in allen Rübenanbaugebieten gibt einen repräsentativen Überblick der vorkommenden dikotylen Unkräuter.

In den Versuchen trat eine Vielzahl dikotyler Unkräuter auf. Die Abb. 3 zeigt die ermittelten Wirkungsgrade für die am häufigsten bonitierten Unkräuter. Dies waren *Chenopodium album* (n=19) gefolgt von *Polygonum aviculare* (n=8) und *Polygonum convolvulus* (n=7), *Merucalis annua* (n=6), *Aethusa cynapium* (n=3), *Viola avensis* (n=3), *Urtica urese* (n=2), *Amaranthus retroflex* (n=2) und *Lamium purpureum* (n=2).

Die in der Abbildung 3 dargestellten Ergebnisse bei einer nahezu identischen Metamitronmenge zeigen, dass der zusätzliche Wirkstoff Quinmerac im GOLTIX® TITAN® die Wirksamkeit auf zahlreiche Unkräuter verbessert. Eine noch bessere Herbizidleistung konnte beim Einsatz der zugelassenen Aufwandmenge von 3 x 2,0 l/ha GOLTIX® TITAN® erreicht werden.

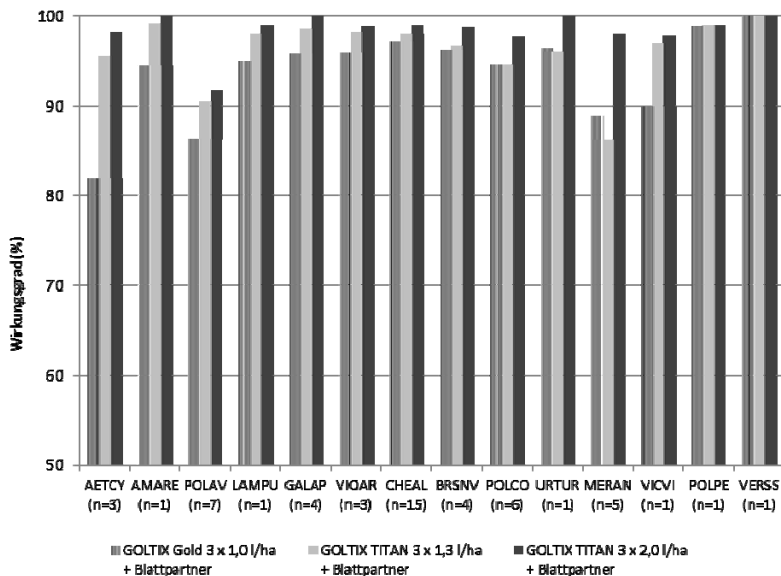


Abb. 3 Vergleich der Wirksamkeit auf verschiedene Unkräuter bei Grenzaufwandmengen von Goltix® Gold und GOLTIX® TITAN® im Vergleich zur vollen Aufwandmenge GOLTIX® TITAN® in Spritzfolgen in 2012 und 2013. Datenbasis: 20 Versuche aus 2012 und 2013.

Fig. 3 Comparison of the efficacy on different dicotyledonous weeds.

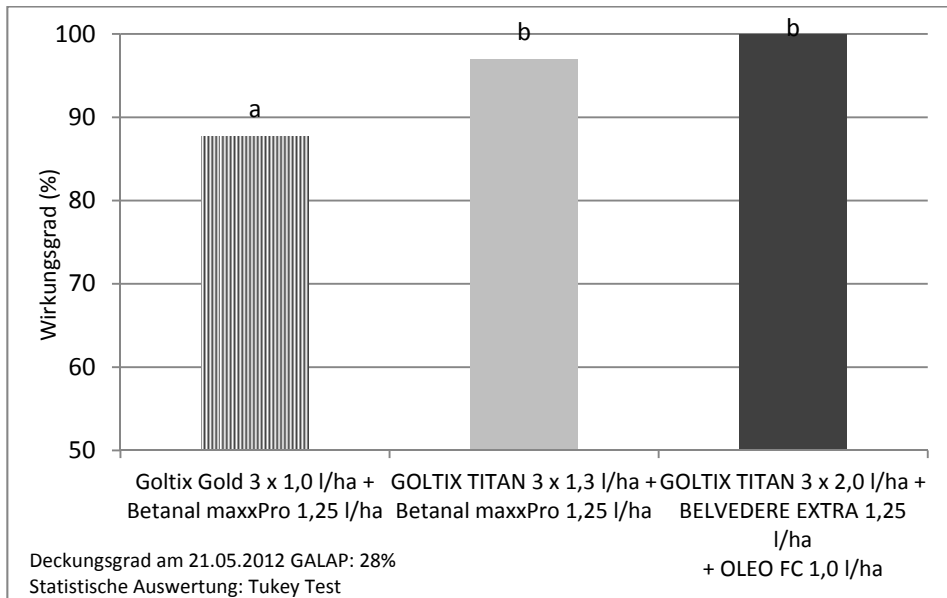


Abb. 4 Wirksamkeit auf *Galium aparine* (GALAP) aus einem Versuch mit unterschiedlich getesteten Spritzfolgen mit GOLTIX[®] TITAN[®] bzw. Goltix[®] Gold zur Abschlussbonitur am 16.06.2012.

Datenbasis: 1 Standort (Hennef), Versuchsdurchführer: LWK NRW. Standardabweichung = 2,06.

Statistische Auswertung: Tukey Test.

Fig. 4 Efficacy on *Galium aparine* (GALAP).

Ebenfalls wurde in den Versuchen die Kulturverträglichkeit der Varianten zwischen den Behandlungen und nach dem Reihenschluss bonitiert. GOLTIX[®] TITAN[®] zeigte eine gute Kulturverträglichkeit. Es wurden keine Unterschiede zwischen den Varianten GOLTIX[®] TITAN[®] + Blattpartner und Goltix[®] Gold + Blattpartner festgestellt. Wie hoch der Wirksamkeitseffekt in Einzelfällen sein kann, zeigt die Abbildung 4 am Beispiel von *Galium aparine* (GALAP).

Vorlaufversuche mit GOLTIX[®] TITAN[®]

Neben der Nachlaufzulassung wird für GOLTIX[®] TITAN[®] auch eine Zulassung mit 3,0 l/ha im Vorlauf und 3 x 1,0 l/ha in Nachlauf, bei der Einhaltung der Gesamtaufwandmenge von 6,0 l/ha, angestrebt. Der in Abbildung 5 aufgezeigte Versuch zeigt eindrucksvoll, dass hier sehr gute Wirkungsgrade zu erwarten sind. Weitere Versuche sind hier notwendig.

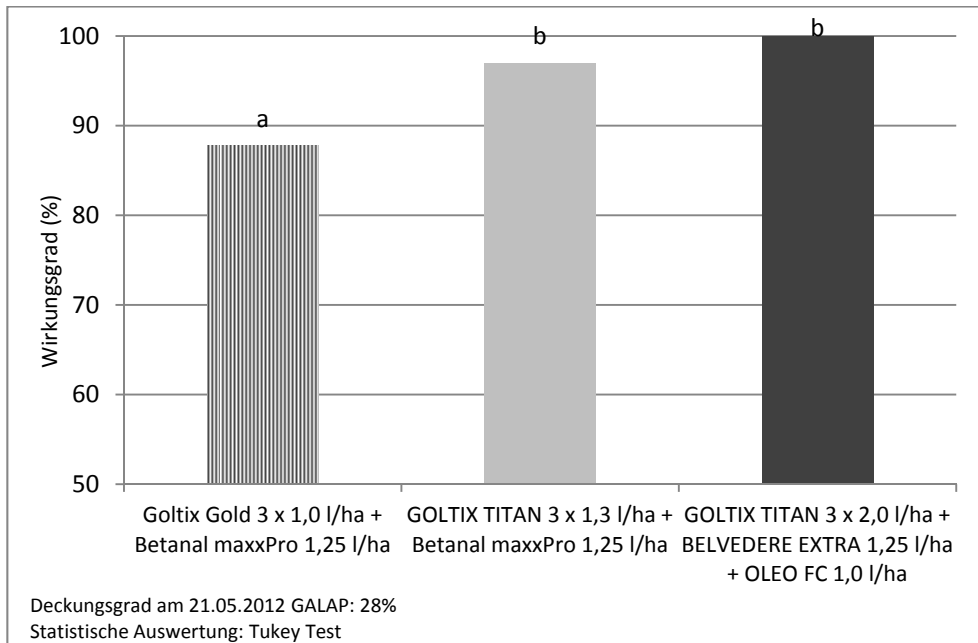


Abb. 5 Wirksamkeit auf *Aethusa cynapium* (AETCY) aus einem Versuch mit unterschiedlich getesteten Spritzfolgen mit GOLTIX[®] TITAN[®] bzw. Goltix[®] Gold zur Abschlussbonitur am 04.06.2013.

Datenbasis: 1 Standort (Erfstadt), Versuchsdurchführer: LWK NRW. Standardabweichung = 3,86.

Statistische Auswertung: Tukey Test.

Fig. 5 Efficacy on *Aethusa cynapium* (AETCY).

Diskussion

Bei der Unkrautbekämpfung im Zuckerrübenanbau stehen der Landwirtschaft seit vielen Jahren die gleichen Wirkstoffe zur Verfügung. Der Erfolg der Behandlung hängt von der Kombination nur weniger Basiswirkstoffe ab. Die Herausforderung, dem Markt Weiterentwicklungen bei immer höher werdenden Umweltaforderungen zur Verfügung zu stellen, kann neben der Entwicklung neuer Wirkstoffe darin liegen, bewährte Wirkstoffe in einem Produkt so geschickt zu kombinieren, dass Bekämpfungserfolg bei guter Kulturverträglichkeit und gleichzeitiger Minderung der Umweltrisiken gegeben ist.

Mit GOLTIX[®] TITAN[®] ist eine neue Kombination aus den langjährig bewährten Basiswirkstoffen Metamitron und Quinmerac zugelassen worden. Über das Mischungsverhältnis der Wirkstoffe zueinander werden die Eigenschaften, wie Aufnahme und Transport der Wirkstoffe, Gefahr von Resistenzenentwicklung der Unkräuter und Kulturverträglichkeit, optimal eingestellt. Es ist eine fachlich sinnvolle Weiterentwicklung der GOLTIX[®]-Produkte, da es insbesondere bei bedeutsamen Unkräutern im Rübenanbau (ERNST, 2003), wie Kletten-Labkraut und Hundspetersilie eine deutliche Wirkungsverbesserung zeigt, die vorrangig dem Wirkstoff Quinmerac zuzuschreiben ist (KLAASEN und MENCK, 1994). Dabei ist die Kulturverträglichkeit, wie bei allen GOLTIX[®]-Produkten, uneingeschränkt gegeben. Als modernes Suspensionskonzentrat beinhaltet GOLTIX[®] TITAN[®] besonders reine, langkettige ungesättigte Fettsäuren, die zudem zur Verbesserung der UV-Stabilität der Wirkstoffe beitragen.

Die Vielzahl der Versuchsergebnisse zeigt auch, dass GOLTIX[®] TITAN[®] in der Mischung mit bewährten blattwirksamen Produkten zu Wirkungsverbesserungen und zur Wirkungssicherheit bei vielen Unkrautarten beiträgt, was aus der Kombination der beiden Wirkstoffe resultiert. *Galium*

aparine, *Aethusa cynapium*, *Chenopodium album* und *Polygonum aviculare* sind einige der Unkräuter, die mit der Kombination sicherer bekämpft werden können.

In einer Versuchsserie von fünf Versuchen im Jahr 2013 in Deutschland wurde insbesondere die Wirksamkeit auf Hundspetersilie (*Aethusa cynapium*) getestet, um damit einer Diskussion um Gewässerfunde (SCHÖNHAMMER und APPEL, 2010; ANONYM, 2010) die Grundlage zu entziehen und dennoch weiterhin die Möglichkeit einer sehr guten Bekämpfung zu haben.

Zudem kann mit GOLTIX® TITAN® die Unkrautbekämpfung einfacher gestaltet werden. GOLTIX® TITAN® weist eine Aufwandmengenelastizität auf, die bei geringer Verunkrautung zu nutzen ist. Besonders bei der Bekämpfung von Kletten-Labkraut, welches bei der Bekämpfungsabsicht von Landwirten als erstes genannt wird (KLEFFMANN GROUP, 2013), bietet GOLTIX® TITAN® eine erhöhte Sicherheit, die gegebenenfalls eine reduzierte Aufwandmenge des Blattpartners erlaubt, was mit weiteren Vorteilen verbunden ist. Den Anforderungen für ein modernes, integriertes Vorgehen beim Herbizideinsatz im Rübenanbau wird damit entsprochen. Außerdem ist GOLTIX® TITAN® für alle Bodenarten geeignet. Ein differenziertes Vorgehen, wie es bisher bei dem Kombinationsprodukt mit Quinmerac empfohlen wurde, ist künftig nicht mehr erforderlich (vgl. LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN, 2013; WETZLER, 2010).

Insgesamt ist eine ausreichende Wirkstoffmenge pro Hektar eine wichtige Voraussetzung für eine optimale Wirksamkeit. Sie ist zudem ein wichtiger Baustein zur Vermeidung von Resistenzen (VARRELMANN und KALFA, 2013). Ein Herausselektieren unempfindlicherer Unkrautindividuen durch zu niedrige Aufwandmengen würde in der Folge erhöhte, häufig risikoreichere Mehrfachmischungen bedeuten. Eine solche Situation gilt es zu vermeiden. GOLTIX® TITAN® mit seinen zwei Wirkstoffen leistet dazu einen Beitrag.

Literatur

- ANONYM, 2010: Chloridazon-Metaboliten im Grundwasser In top agrar Nr. **2**, Münster, Landwirtschaftsverlag GmbH, 47-48.
- ERNST, V., 2003: Zur Diversität von *Galium aparine* L.-Herkünften In Dissertation Hohenheim, Institut für Phytomedizin, S. 22ff.
- KLAASSEN, H. und B.H. MENCK, 1994: Rebell[®] -das neue Herbizid in Zuckerrüben. In: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft **XIV**, 595-602.
- KLEFFMANN GROUP, 2013: Ergebnisse einer Landwirte-Befragung.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (Herausgeber), 2013: Empfehlungen Pflanzenbau und Pflanzenschutz, S. 124ff.
- REESE, F., 2013: Produktneuheiten und Auflagen. In Land und Forst Nr. **12**, Hannover, Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, S. 15ff.
- SCHÖNHAMMER, A. und J. APPEL, 2010: VENZAR[®] (Lenacil 500 g/l SC) – ein bewährtes Herbizid in Zuckerrüben in Deutschland wieder verfügbar. In: Tagungsband Deutsche Pflanzenschutztagung, S. 303.
- VARRELMANN, M. und A.-V. KALFA, 2013: Biotypen des Weißen Gänsefuß mit verringerter Anfälligkeit gegen Triazine und Triazinone. In: Zuckerrübe Nr. 3, Bonn, DLG AgroFood medien GmbH, S. 28ff.
- WETZLER, H., 2010: Rüben sauber halten – mehr als nur Routine! In top agrar Nr. **2**, Münster Landwirtschaftsverlag GmbH, S. 68-74.