

Unkrautregulierung in Zuckerrüben (*Beta vulgaris*) auf Basis von Foramsulfuron und Thien carbazone-methyl

Weed control in sugar beets (Beta vulgaris) with foramsulfuron and thien carbazone-methyl

Klaus Gehring*, Stefan Thyssen, Thomas Festner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Lange Point 10, 85354 Freising-Weihenstephan

*Korrespondierender Autor, klaus.gehring@lfl.bayern.de

DOI 10.5073/jka.2020.464.021



Zusammenfassung

Der Bayerische Pflanzenschutzdienst führte von 2016 bis 2018 fünf Feldversuche zur Unkrautregulierung im Zuckerrübenanbau durch. Die Versuche dienten der Leistungsprüfung des neuen Herbizid-Resistenzsystems Conviso® Smart. Im Vergleich zu einer Standardbehandlung mit konventionellen Herbiziden wurden verschiedene Anwendungen mit Conviso® One (Foramsulfuron 50 g/l + Thien carbazone-methyl 30 g/l) durchgeführt. Im spezifischen Vergleich zeigte die Anwendung von Conviso® One solo und in Kombination mit konventionellen Herbiziden tendenzielle und bei einzelnen Behandlungsvarianten signifikante Vorteile in der Unkrautbekämpfung. Gegenüber der Standardbehandlung konnten Anwendungen auf der Basis von Conviso® One verschiedene Leitunkräuter und schwieriger regulierbare Unkrautarten deutlich effektiver kontrollieren. Die Kulturverträglichkeit von Conviso® One in entsprechend ALS-resistenten Zuckerrübensorten kann als sicher eingestuft werden. Das Conviso® Smart System ermöglicht die Einsatzintensität und Anwendungshäufigkeit gegenüber bisherigen Herbizidbehandlungskonzepten deutlich zu reduzieren und dennoch eine sichere Unkrautregulierung im Zuckerrübenanbau zu gewährleisten.

Stichwörter: ALS-resistente Zuckerrüben, Conviso

Abstract

From 2016 to 2018, the Bavarian Plant Protection Service conducted five field trials on weed control in sugarbeet cultivation. The tests served to test the performance of the new herbicide resistance system Conviso® Smart. In comparison to a standard treatment with conventional herbicides, various applications were performed with Conviso® One (Foramsulfuron 50 g/L + Thien carbazone-methyl 30 g/L). In a specific comparison, the use of Conviso® One alone and in combination with conventional herbicides showed qualified and in individual treatment variants significant advantages in weed control. Compared to the standard treatment, applications based on Conviso® One solo were able to control various common weeds and weed species that were more difficult to control much more effectively. The cultural compatibility of Conviso® One in ALS-resistant sugar beet varieties can be classified as safe. The Conviso® Smart System enables the intensity and frequency of the use of herbicides to be significantly reduced compared to previous herbicide treatment concepts, while still ensuring reliable weed control in sugar beet cultivation.

Keywords: ALS-inhibitor resistant sugar beet, Conviso

Einleitung

Die Unkrautregulierung ist im Rübenanbau eine essentielle produktionstechnische Maßnahme, um die Etablierung der Kultur zu ermöglichen, das standortspezifische Ertragspotenzial auszuschöpfen und die Erntequalität zu sichern. Aufgrund des relativ hohen Unkrautdrucks in der Reihenkultur, den hohen Anspruch an eine nachhaltige Unkrautregulierung und der begrenzten Leistungsfähigkeit einzelner Herbizide besteht die bisherige Praxis in der chemischen Unkrautregulierung im mehrfachen Einsatz von Tankmischungskombinationen aus regelmäßig zwei bis drei Herbiziden. Unter ungünstigen Bedingungen oder bei hohem Unkrautdruck werden in diesen Spritzfolgebehandlungen im Keimblattstadium der auflaufenden Unkräuter, sogenannte NAK-Spritzfolgen, auch deutlich mehr Komponenten eingesetzt, oder die üblichen drei Spritzfolgen um eine zusätzliche Behandlung erweitert. Die Entwicklung eines Herbizidresistenzsystems eröffnet Möglichkeiten die bisherige Behandlungsintensität hinsichtlich Herbizidaufwand und Anwendungshäufigkeit deutlich zu reduzieren. Das Conviso® Smart System besteht aus herbizidresistenten Rübensorten gegenüber Herbiziden aus der Gruppe der ALS-Inhibitoren (HRAC: B) und dem Komplementär-Herbizid Conviso® One mit den Wirkstoffkomponenten Foramsulfuron

und Thien carbazone-methyl. Um die Leistungsfähigkeit und die Einsatzmöglichkeiten dieses Systems zu prüfen wurden vom Bayerischen Pflanzenschutzdienst Feldversuche mit unterschiedlichen Anwendungen von Conviso® One im Zeitraum von 2016 bis 2017 auf repräsentativen Standorten in den bayerischen Rübenanbaugebieten durchgeführt.

Material und Methoden

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Conviso® Smart Systems wurden fünf Feldversuche im Zeitraum von 2016 bis 2018 in Bayern durchgeführt. Für den Rübenanbau wurde eine komplementäre Rübensorte, die durch die Fa. KWS zur Verfügung gestellt wurde, verwendet. Neben der Anwendung von Conviso® One wurden konventionelle Rübenherbizide im Vergleich bzw. in Kombination mit Conviso® One eingesetzt (Tab. 1).

Tab. 1 In den Feldversuchen eingesetzte Herbizide.

Tab. 1 *Herbicides used in field trials.*

Herbizid Handelsname	Wirkstoffgehalt (g/l)
Belvedere Extra®	Ethofumesat 200 + Phenmedipham 150 + Desmedipham 50
Betanal MaxPro®	Ethofumesat 75 + Phenmedipham 60 + Desmedipham 47 + Lenacil 27
Conviso® One*	Foramsulfuron 50 + Thien carbazone-methyl 30
Goltix Titan®	Metamitron 525 + Quinmerac 40
Kezuro®	Metamitron 571 + Quinmerac 71
Spectrum®	Dimethenamid-P 720

*) in Deutschland noch nicht zugelassen

Die Versuchsdurchführung erfolgte nach den EPPO Standard PP 1/52(3) als reine Wirkungsversuche. Auf die Erhebung von Erträgen wurde verzichtet. Die ermittelten Boniturdaten wurden durch eine nichtparametrische Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis (UNISTAT LTD., 2015) ausgewertet. Die im dreijährigen Vergleich durchgeführten Prüfvarianten sind in Tabelle 2 dargestellt. Hierbei ist zu beachten, dass das Präparat Conviso® (Foramsulfuron + Thien carbazone-methyl) aktuell in Deutschland noch nicht zugelassen ist.

Ergebnisse

Die in den Feldversuchen aufgetretenen Leitunkräuter entsprachen dem Unkrautspektrum im Rübenanbau in Bayern. Neben Gänsefuß-Arten (CHESS), die an allen Versuchsstandorten vorhanden waren, traten Knöterich-Arten (POLSS), Schwarzer Nachtschatten (SOLNI), Acker-Kratzdistel (CIRAR) und Ehrenpreis-Arten (VERSS) relativ häufig aus. Die einzelnen Unkrautarten wurden im Mittel über alle Behandlungsvarianten mit Wirkungsgraden von >90 % ausreichend sicher kontrolliert. Schwer bekämpfbare Problemunkräuter traten keine auf.

Im Vergleich der Gesamt-Unkrautbekämpfungsleistung über alle Behandlungsvarianten konnten keine signifikanten Leistungsunterschiede festgestellt werden (Tab. 3). Ebenso unterschieden sich Kombinationen von Conviso® One und konventionellen Herbiziden (VG 7-13) gegenüber der Standardbehandlung mit konventionellen Herbiziden (VG-6) und die Soloanwendung von Conviso® One (VG 2-5) gegenüber Kombinationen von Conviso® One und konventionellen Herbiziden nicht signifikant. Beim spezifischen Vergleich verschiedener Behandlungskonzepte konnten Differenzierungen festgestellt werden. Die Soloanwendung von Conviso® One (VG 2-4) war tendenziell leistungsfähiger als die Standardbehandlung (VG-6). Die Spritzfolgebehandlung mit Conviso® One in Kombination mit einem Zusatzstoff (Mero®, 81 % Rapsölmethylester) erzielte eine signifikant höhere Gesamt-Unkrautwirkung im Vergleich zur Standardbehandlung. Im Vergleich war die Spritzfolgekombination mit Vorlage einer konventionellen Herbizidbehandlung und Nachbehandlung mit Conviso® One in VG-7 tendenziell und in VG-8 signifikant leistungsfähiger als die Standardbehandlung in VG-6. Auch Tankmischungskombinationen mit Conviso® One und konventionellen Herbiziden waren in den VG-10 bis VG-13 tendenziell und in VG-9 signifikant leistungsfähiger als die Standardbehandlung mit konventionellen Herbiziden.

Tab. 2 In den Feldversuchen durchgeführte Behandlungsvarianten.**Tab. 2** *Treatment variants carried out in the field trials.*

VG	Behandlung	Aufwand (l/ha)	Termin
1	Unbehandelt	-	-
2	Conviso® One	1	D
3	Conviso® One	0,5	B
	Conviso® One	0,5	E
4	Conviso® One + Mero*	1,0 + 1,0	D
5	Conviso® One + Mero*	0,5 + 1,0	B
	Conviso® One + Mero*	0,5 + 1,0	E
6	Betanal MaxxPro + Goltix Titan	1,25 + 1,5	A
	Betanal MaxxPro + Goltix Titan	1,25 + 1,5	C
	Betanal MaxxPro + Goltix Titan	1,25 + 1,5	F
7	Betanal MaxxPro + Goltix Titan	1,25 + 1,5	A
	Conviso® One	1	D
8	Belvedere Extra + Goltix Titan + Hasten*	1,25 + 1,5 + 0,5	A
	Conviso® One	1	D
9	Betanal MaxxPro + Goltix Titan + Conviso® One	0,6 + 0,75 + 0,5	B
	Betanal MaxxPro + Goltix Titan + Conviso® One	0,6 + 0,75 + 0,5	E
10	Belvedere Extra + Conviso® One + Hasten*	1,25 + 0,5 + 0,5	B
	Belvedere Extra + Conviso® One + Hasten*	1,25 + 0,5 + 0,5	E
11	Conviso® One + Goltix Titan + Hasten*	0,5 + 1,5 + 0,5	B
	Conviso® One + Goltix Titan + Hasten*	0,5 + 1,5 + 0,5	E
12	Conviso® One + Kezuro + Hasten*	0,5 + 1,3 + 0,5	B
	Conviso® One + Kezuro + Hasten*	0,5 + 1,3 + 0,5	E
13	Conviso® One + Spectrum	0,5 + 0,3	B
	Conviso® One + Spectrum	0,5 + 0,45	E

Legende:

VG = Versuchsglied; *) Zusatzstoff;

A = 1. NAK (nach dem Auflaufen im Keimblattstadium), BBCH 10 der Unkräuter

B = NA früh (nach dem Auflaufen), BBCH 11-12 der Unkräuter

C = 2. NAK, BBCH 10 Unkräuter

D = NA spät, BBCH 13-14 der Unkräuter

E = NA-Folgebehandlung, 8-10 Tage nach Termin B, BBCH 11-12 der Unkräuter

F = 3. NAK, BBCH 10 der Unkräuter

Die bei der Betrachtung der Gesamt-Unkrautwirkung verschiedener Behandlungskonzepte mit Conviso® One tendenziell und bei einzelnen Varianten signifikant höhere Leistung gegenüber der konventionellen Standardbehandlung wird bei der Auswertung der artspezifischen Unkrautwirkung deutlich erkennbar (Abb. 1). Bei Unkräutern wie Zurückgebogener Amarant (AMARE), Hirtentäschelkraut (CAPBP) und Acker-Hellerkraut (THLAR) ist die Standardbehandlung mit konventionellen Herbiziden (VG-6) leistungsgleich mit verschiedenen Conviso® One Anwendungen (VG-5, -8, -9). Gegenüber wichtigen Leitunkräutern wie Vogel-Knöterich (POLAV), Winden-Knöterich (POLCO), Hundspetersilie (AETCY), Schwarzer Nachtschatten (SOLNI) und Kamille-Arten (MATSS) sind die in Abbildung 1 dargestellten Conviso® One Anwendungen der Standardbehandlung eindeutig überlegen. Auch bei schwieriger zu regulierenden Unkräutern wie Zaunwinde (CAGSE) und Acker-Kratzdistel (CIRAR) hatten Conviso® One Anwendungen deutliche Wirkungsvorteile. Die Wirkungsschwäche von Conviso® One (VG-5) gegenüber Ehrenpreis-Arten (VERSS) konnte in Kombinationsanwendungen als Spritzfolge oder Tankmischung mit konventionellen Herbiziden (VG-8, -9) deutlich reduziert werden.

Tab. 3 Gesamt-Unkrautwirkung der Behandlungsvarianten im Vergleich.

Tab. 3 Comparison of the overall herbicide efficacy of the treatment options.

Variante	VG-2	VG-3	VG-4	VG-5	VG-6	VG-7	VG-8	VG-9	VG-10	VG-11	VG-12	VG-13
Wirkung, MW (%)	93,8	98,1	97,7	98,7	85,5	96,8	96,9	98,8	98,6	98,5	98,7	98,5
STABW	6,1	0,6	1,8	0,9	10,2	3,2	4,3	0,9	0,9	0,3	0,6	0,5
Statistischer Vergleich* verschiedener Behandlungsverfahren												
Alle Varianten	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Conviso One solo vs. Standard VG-6	ab	ab	ab	a	b							
Conviso One kombiniert vs. Standard VG-6					n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Alle Conviso One-Varianten	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Conviso One SF-Kombi. vs. Standard VG-6					b	ab	a					
Conviso One TM-Kombi. vs. Standard VG-6					b			a	ab	ab	ab	ab

Legende: *) Rangvarianz-Analyse - Kruskal Wallis One-way ANOVA; VG = Versuchsglied;
SF = Spritzfolge; TM = Tankmischung

Im ersten Feldversuch im Jahr 2016 wurden bei den Einmalbehandlungen mit Conviso® One (VG-2, -4) temporäre Kulturbeeinträchtigungen beobachtet. Spritzfolge- und Kombinationsanwendungen von Conviso® One zeigten in diesen Versuch dagegen keinerlei Kulturschäden. Da in den folgenden Versuchen ebenfalls keinerlei Kulturschäden beobachtet wurden, könnte eine nicht vollständige ALS-Resistenz des damaligen Versuchssaatgutes die Ursache auf diese Reaktion gewesen sein. Da diese Kulturbeeinträchtigung nur einmalig bei einzelnen Conviso® One Anwendungen aufgetreten sind, wird auf eine Darstellung verzichtet. In den vier Feldversuchen von 2017 bis 2018 sind bei keiner Behandlungsvariante Kulturbeeinträchtigungen festgestellt worden.

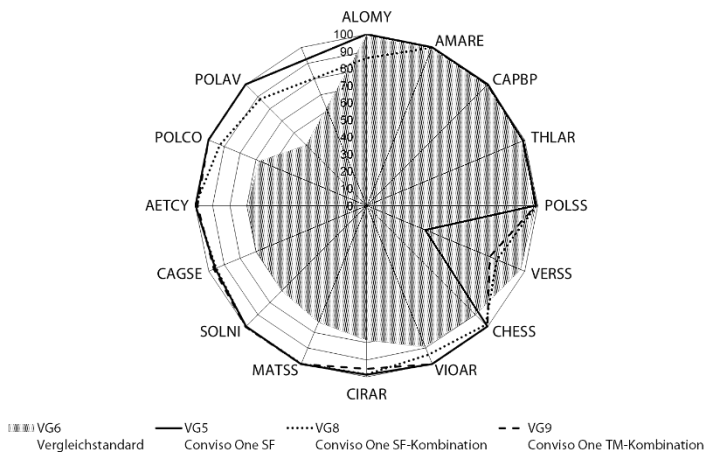


Abb. 1 Unkraut-Bekämpfungsleistung von Conviso® One Anwendungen im Vergleich zur Standardbehandlung.

Fig. 1 Weed control performance of Conviso® One applications compared to standard treatment.

Literatur

- BALGHEIM, N., M. WEGENER, H. MUMME, 2018: Conviso® Smart - Erste Erfahrungen zum Einsatz. Julius-Kühn-Archiv **458**, 509-514.
- EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION (EPPO), 2018: Efficacy evaluation of herbicides - Weeds in sugar and fodder beet. www.eppo.int, PP 1/52 (3), 4 p.
- GEHRING, K., S. THYSSEN, T. FESTNER, 2016: Chemische Unkrautregulierung im Zuckerrübenanbau – Ergebnisse aus 15 Versuchsjahren. Julius-Kühn-Archiv **454**, 180-181.
- GÖTZE, P., C. KENTER, M.J. WENDT, E. LADEWIG, 2018: Übersicht zu Wirksamkeitsversuchen von Conviso® One in Zuckerrüben. Julius-Kühn-Archiv **458**, 497-499.
- LÖBMANN, A., J. PETERSEN, 2018: Examination of efficacy and selectivity of herbicides in ALS-tolerant sugar beets. Julius-Kühn-Archiv **458**, 500-508.
- STOCKFISCH, N., N. NAUSE, 2018: Aspekte einer Systemanalyse zur Bewertung des CONVISO® SMART Systems. Julius-Kühn-Archiv **458**, 493-496.
- UNISTAT® LIMITED, 2015: User's Guide, Version 6.5. London, UK, 1244 p.
- WEGENER, M., N. BALGHEIM, M. KLIE, C. STIBBE, B. HOLTSCHULTE, 2016: CONVISO® SMART – ein innovativer Ansatz der Unkrautkontrolle in Zuckerrüben. Sugar Industry **141**, 517-524.
- WENDT, M.J., C. KENTER, M. WEGENER, B. MÄRLÄNDER, 2016: Efficacy of different strategies using an ALS-inhibitor herbicide for weed control in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Journal für Kulturpflanzen **68** (11), 338–343.
- WENDT, M.J., M. WEGENER, E. LADEWIG, B. MÄRLÄNDER, 2016: Efficacy of foramsulfuron + thienencarbazone-methyl towards different development stages of weed species in sugar beet cultivation. Sugar Industry **141** (7), 436–445.