

Clearfield®-Clentiga® und Clearfield® Kombi Pack erweitern die Herbizidpalette zur gezielten Unkrautbekämpfung in Winter- und Sommerraps

Clearfield®-Clentiga® and Clearfield® Kombi-Pack: Two new herbicides for targeted weed control in winter- and spring oilseed rape

Alfons Schönhammer* und Joachim Freitag

BASF SE, Agrarzentrum Limburgerhof, 67117 Limburgerhof, Germany

*Korrespondierender Autor, alfons.schoenhammer@basf.com



DOI 10.5073/jka.2014.443.069

Zusammenfassung

Derzeit basiert das Clearfield®-Produktionssystem in Winterraps in Deutschland auf dem Herbizid Clearfield®-Vantiga®, einem Kombinationspräparat bestehend aus den Wirkstoffen Metazachlor, Quinmerac und Imazamox. Vertrieben wird es unter der Bezeichnung Clearfield-Vantiga D zusammen mit dem Adjuvant Dash® E.C.. Clearfield-Vantiga D wurde im Herbst 2012 eingeführt und hat sich inzwischen auf mehr als 10 000 ha stark verunkrauteten Flächen aufgrund des sehr breiten Wirkungsspektrums, der zuverlässigen Blatt- und Bodenwirkung und der hervorragenden Verträglichkeit in Clearfield-Rapshybriden bewährt. Obwohl der durch die Zulassung mögliche Anwendungszeitraum sehr lang ist (BBCH 10 – 18), wird es meistens relativ früh eingesetzt, d. h. sobald die Masse der bekämpfungsbedürftigen Unkräuter aufgelaufen ist. Durch diese frühe Terminierung erhält auch der Wirkstoff Metazachlor, der überwiegend über Kotyledonen, Hypokotyl und die Wurzeln der Unkräuter aufgenommen wird, günstige Wirkungsbedingungen.

Clearfield-Clentiga ist ein Suspensionskonzentrat (SC), bestehend aus 250 g/l Quinmerac und 12,5 g/l Imazamox. Die Aufwandmenge beträgt 1,0 l/ha + 1,0 l/ha des Adjuvants Dash E.C.. Die Zulassung ist beantragt für die Anwendung im Winterraps im Herbst (BBCH 10-18) und im Frühjahr (BBCH 30-50) sowie im Sommerraps (BBCH 10-18). Das wichtigste Anwendungsgebiet ist die Herbstanwendung in Winterraps, hierzu werden Ergebnisse vorgestellt. Voraussetzung für die Anwendung ist wie bei Clearfield-Vantiga D die Verwendung von Imazamox-toleranten Rapsorten (Clearfield-Sorten). Die Wirkstoffmengen pro Hektar von Quinmerac und Imazamox sind bei Clearfield-Clentiga und Clearfield-Vantiga D identisch, ebenso die Menge des verwendeten Adjuvants Dash E.C.. Clearfield Clentiga weist durch das Fehlen des Wirkstoffs Metazachlor im Vergleich zu Clearfield-Vantiga D ein etwas eingeschränktes Wirkungsspektrum und eine weniger nachhaltige Bodenwirkung auf, bietet aber eine höhere Flexibilität bei der Wahl des Anwendungstermins und von Kombinationen mit Blatt- und Boden-Herbiziden. Als sehr wirksam auch bei hohem Unkrautdruck und unter schwierigen Bodenverhältnissen haben sich Spritzfolgen bestehend aus Butisan Kombi (Metazachlor + Dimethenamid-P) im Vor- oder frühen Nachauflauf gefolgt von Clearfield-Clentiga erwiesen. Die Kombination dieser beiden Herbizide soll unter der Bezeichnung Clearfield-Kombi Pack vertrieben werden.

Stichwörter: Butisan Kombi, Clearfield, Clentiga, Imazamox, Produktionssystem, Sommerraps, Vantiga, Winterraps

Abstract

Currently, the Clearfield® Production System in winter oilseed rape in Germany is based on the herbicide Clearfield®-Vantiga®, a combination product consisting of the active ingredients metazachlor, quinmerac and imazamox, sold as Clearfield-Vantiga D together with the adjuvant Dash® E.C.. Clearfield-Vantiga D was introduced in autumn 2012 and has since proved superior performance on more than 10 000 ha of heavily weedy fields due to the very broad spectrum of activity, reliable foliar and soil activity and excellent crop safety in Clearfield oilseed rape hybrids. Although the authorized application period is very long (BBCH 10-18), it is mostly used relatively early, as soon as the majority of the important weeds is emerged. Metazachlor which is active mainly by cotyledon, hypocotyl and root uptake, is favoured by early applications.

Clearfield-Clentiga is a suspension concentrate (SC), consisting of 250 g/l quinmerac and 12.5 g/l imazamox. The application rate is 1.0 l/ha + 1.0 l/ha of the adjuvant Dash E.C.. Approval is sought for use in winter oilseed rape in autumn (BBCH 10-18) and spring (BBCH 30-50) and in spring oilseed rape (BBCH 10-18). Results are presented for the autumn application in winter oilseed rape. A prerequisite for the application of both Clearfield-Clentiga and Clearfield-Vantiga D is the use of imazamox tolerant oilseed rape (Clearfield varieties). The amounts of active ingredient per hectare of quinmerac and imazamox are identical in Clearfield-Clentiga and Clearfield-Vantiga D, as well as the amount of adjuvant Dash E.C.. Clearfield-Clentiga, as a consequence of the absence of metazachlor, compared to Clearfield-Vantiga D has a slightly more limited spectrum of activity

and a less pronounced soil activity, but provides greater flexibility in the choice of the application dates and of combinations with soil and foliar herbicides. Very effective, even at high weed pressure and in difficult soil conditions, are sequential applications of Butisan Kombi (metazachlor + dimethenamide-P) in pre- or early post-emergence followed by Clearfield-Clentiga. The combination of these two herbicides will be marketed under the name Clearfield Kombi Pack.

Keywords: Butisan Kombi, Clearfield, Clentiga, Imazamox, oilseed rape, production system, Vantiga

Einleitung

Das Clearfield-Produktionssystem in Winterraps wurde in Deutschland im Herbst 2012 eingeführt und bestand im Jahr 2013 aus fünf verschiedenen Imazamox-verträglichen Hybridsorten (Clearfield Sorten) von zwei Saatgutunternehmen und einem Imazamox-haltigen Herbizid (Clearfield-Vantiga D) von BASF SE. Obwohl sich die Anbaufläche von 2012 auf 2013 etwa verdreifachte, beschränken die Landwirte den Anbau in der Regel auf stark verunkrautete Flächen, auf denen mit herkömmlichen Herbiziden kein ausreichender Bekämpfungserfolg erzielt werden kann. Dafür hat sich Clearfield-Vantiga D sehr gut bewährt, da über die Kombination der drei Wirkstoffe Metazachlor, Quinmerac und Imazamox und dem Adjuvant Dash E.C. nahezu alle Unkräuter und Ungräser effizient und nachhaltig bekämpft werden. Die starke Blattwirkung von Imazamox, die zuverlässige Bodenwirkung von Metazachlor und das über Blatt und Boden wirksame Quinmerac bieten die Gewähr, dass sowohl aufgelaufene als auch nach der Anwendung keimende Unkräuter der meisten Arten sicher erfasst werden. Die Terminierung des Produktes ist wegen des langen zugelassenen Anwendungszeitraumes (BBCH 10-18) sehr flexibel und richtet sich nach denjenigen Unkräutern, gegen die keine Korrekturmöglichkeiten vorhanden sind, also im Wesentlichen gegen kreuzblütige Unkrautarten und Storchschnabel-Arten. Diese sollten zum Anwendungszeitpunkt weitgehend aufgelaufen sein, da hier die Blattwirkung von Imazamox entscheidend ist. Unter bestimmten Konstellationen können dann andere Arten, die im Wesentlichen auf Metazachlor sensitiv reagieren (Kamille-Arten, Acker-Fuchsschwanz) bereits zu groß geworden sein. Durch Zusätze oder eine Nachbehandlung mit den vorhandenen wirksamen Spezialpräparaten lässt sich dies problemlos korrigieren. Durch eine ‚Entkopplung‘ von Metazachlor und Imazamox ließen sich diese bei Bedarf zum jeweiligen Idealtermin platzieren.

Allerdings nimmt das Interesse am Clearfield-System auch für Flächen zu, die nicht unter derart massiven Unkrautproblemen leiden und für die ein hochwirksames Universalprodukt wie Clearfield-Vantiga nicht in jedem Falle erforderlich ist. Viele Landwirte interessieren sich für das Clearfield System wegen der überlegenen Kulturpflanzenverträglichkeit begründet sowohl auf dem vergleichsweise späten Anwendungstermin des Clearfield Herbizids als auch auf der Unempfindlichkeit der Clearfield Sorten gegenüber Rückständen von ALS Herbiziden im Boden oder Ausbringergeräten. Häufig stammen die höheren Ertragsleistungen im Clearfield-Produktionssystem nicht von der genetischen Überlegenheit der Sorten oder der besseren herbiziden Wirkung, sondern von der Vermeidung von Ertragsbeeinträchtigungen als Folge von Nachwirkungen von ALS Herbiziden aus der Vorfrucht oder Einträgen aus unvollständig gereinigten Spritzgeräten, die sich bei herkömmlichen Sorten oft negativ auswirken, gegen die die Clearfield Sorten aber tolerant sind.

Aus all diesen Gründen erschien es sinnvoll, ein vorwiegend blattaktives Clearfield Herbizid zu entwickeln, das sowohl alleine zum Einsatz kommen kann, um bei schwacher bis mittlerer Verunkrautung flexibel und gezielt reagieren zu können, als auch als Komponente von Spritzfolgen verwendet werden kann, die dann zum Einsatz kommen, wenn bei starkem und anhaltendem Auflaufen von Unkraut eine Nachbehandlung nach Vorlage von bodenbetonten Herbiziden notwendig wird.

Material und Methoden

Beschreibung der Herbizide

Clearfield-Clentiga ist ein Suspensionskonzentrat (SC) bestehend aus den Wirkstoffen Quinmerac (250 g/l) und Imazamox (12,5 g/l). Die Zulassung ist beantragt mit einer Aufwandmenge von 1,0 l/ha in Kombination mit 1,0 l/ha des Adjuvants Dash E.C.. Hinsichtlich der Wirkstoffmenge pro Hektar entspricht es Clearfield-Vantiga D ohne Metazachlor. Der geplante Clearfield Kombi Pack soll neben Clearfield-Clentiga und Dash E.C. als weitere Komponente Butisan Kombi enthalten, das sich aus Metazachlor und Dimethenamid-P zusammensetzt.

In Tabelle 1 sind einige produktbezogene Parameter von Clearfield-Clentiga, Clearfield-Vantiga D und Clearfield Kombi Pack vergleichend dargestellt.

Tab. 1 Die wichtigsten Parameter der Produkte Clearfield-Clentiga, Clearfield-Vantiga D und Clearfield Kombi Pack.

Tab. 1 Important parameters of the herbicides Clearfield-Clentiga, Clearfield-Vantiga D und Clearfield Kombi Pack.

Handelsname	Clearfield-Clentiga		Clearfield-Vantiga D		Clearfield Kombi Pack	
Wirkstoffe (g/l)	Imazamox	12,5	Imazamox	6,25	Imazamox	12,5
	Quinmerac	250	Quinmerac	125	Quinmerac	250
			Metazachlor	375	Metazachlor	200
					Dimethenamid-P	200
Aufwandmenge (l/ha)	1,0		2,0		1 + 2,5	
Wirkstoffmenge (g/ha)	Imazamox	12,5	Imazamox	12,5	Imazamox	12,5
	Quinmerac	250	Quinmerac	250	Quinmerac	250
			Metazachlor	750	Metazachlor	500
					Dimethenamid-P	500
Dash E.C. (l/ha)	1,0		1,0		1,0	
Kulturen (BBCH)	Winterraps	10-18	Winterraps	10-18	Winterraps	10-18
	Winterraps	30-50			Winterraps	30-50*
	Sommerraps	10-18	Sommerraps	10-18		

* Clearfield-Clentiga

Versuchsdurchführung und Standorte

In den Versuchsjahren 2011/12 und 2012/13 wurde die herbizide Wirksamkeit und Kulturpflanzen-Verträglichkeit von Clearfield-Clentiga und Clearfield Kombi Pack im Vergleich zu Clearfield-Vantiga D gemäß EPPO-Richtlinie No. 1/152 (Design and analysis of efficacy evaluation trials) unter gleichzeitiger Berücksichtigung der EPPO-Richtlinie PP 1/49(3) (Weeds in brassica oil crops) in Clearfield Winterraps-Hybridsorten geprüft. Die insgesamt 19 Versuche wurden in Deutschland (18 Versuche) und Österreich (1 Versuch) von Versuchstechnikern der BASF auf Praxisflächen durchgeführt. Alle Prüfstellen wiesen eine Zertifizierung nach GEP (Good Experimental Practice) auf. In 13 Versuchen in beiden Versuchsjahren wurden Clearfield-Clentiga und Clearfield-Vantiga D mit jeweils der vollen Aufwandmenge und dem Zusatz von 1,0 l/ha Dash E.C. zu zwei Anwendungsterminen in Nachauflauf (BBCH 12 und BBCH 14) von Winterraps und Butisan Kombi mit 2,0 l/ha im Versuchsjahr 2011/12 und mit 2,5 l/ha im Versuchsjahr 2012/13 im Voraufbau (BBCH 00-09) von Winterraps appliziert. Im Versuchsjahr 2012/13 wurden in 6 Versuchen Clearfield-Clentiga und Clearfield-Vantiga D mit jeweils der vollen Aufwandmenge und dem Zusatz von 1,0 l/ha Dash E.C. zu 6 verschiedenen Anwendungsterminen appliziert, wobei der erste Anwendungstermin das Keimblattstadium (BBCH 10) von Winterraps war und alle weiteren Termine jeweils eine Woche nach dem vorhergehenden Termin behandelt wurden. Der

Anwendungstermin von Butisan Kombi mit 2,5 l/ha als Komponente des Clearfield Kombi Packs lag bei allen Varianten im BBCH 10. Somit wurde Clearfield Kombi Pack zum ersten Termin als Tankmischung von Butisan Kombi + Clearfield-Clentiga (einschließlich Dash E.C.) ausgebracht, während zu den 5 Folgeterminen jeweils eine Spritzfolge aus Butisan Kombi im BBCH 10 und Clearfield-Clentiga in stetig zunehmenden Entwicklungsstadien von Raps zur Anwendung kam. Die Entwicklung des Raps verlief an den Standorten unterschiedlich, zu den jeweiligen Anwendungsterminen wurde folgende Stadien festgestellt: Keimblattstadium = BBCH 09-10, + 1 Woche = BBCH 10-12, + 2 Wochen = BBCH 11-14, + 3 Wochen = BBCH 12-15, + 4 Wochen = BBCH 13-17, + 5 Wochen = BBCH 15-18. In letztgenannter Versuchsserie wurde die Kulturpflanzen-Verträglichkeit zu jedem neuen Spritztermin im Herbst, d. h. in wöchentlichen Abständen, und abschließend nach Vegetationsbeginn im Frühjahr bonitiert, bei den anderen Versuchen wurden 3 Verträglichkeitsbonituren im Herbst und eine abschließende Bonitur im Frühjahr vorgenommen. Die herbizide Wirksamkeit wurde ebenfalls mehrfach bonitiert: Im Herbst jeweils 2 Wochen nach den verschiedenen Applikationsterminen und im Frühjahr einmal nach Vegetationsbeginn und abschließend im Knospens stadium von Raps. In der Ergebnisdarstellung der herbiziden Wirksamkeit wurde jeweils nur die letzte verfügbare Bonitur verwendet.

Ergebnisse

Kulturpflanzenverträglichkeit

In beiden Versuchsjahren, also in 13 Versuchen, lag die maximal festgestellt Symptomausprägung von 1,0 l/ha Clearfield-Clentiga + 1,0 l/ha Dash E.C. bei 0 % beziehungsweise sehr nahe an 0 % (Tab. 2). Somit erwies sich Clearfield-Clentiga noch verträglicher als Clearfield-Vantiga D, das sich mit einem Durchschnittswert von 1 % ebenfalls als hochselektives Produkt auszeichnete. Allerdings kam es im Herbst 2012 an einem der 13 Standorte aufgrund von starken Niederschlagsereignissen zu einer Symptomausprägung in Höhe von 8 %, die aber in dieser Größenordnung vom Raps gut verkraftet wurde und keine nachhaltige Schädigung verursachte. Von diesem Wasserüberschuss war am selben Standort im selben Jahr das im Voraufbau applizierte Butisan Kombi mit etwa 20 % Symptomausprägung in Form von Wuchsstauchungen wesentlich stärker betroffen. Aber auch diese Wachstumsbeeinträchtigung ging graduell zurück. Im Frühjahr wurden keinerlei Unterschiede zu den unbehandelten Parzellen mehr festgestellt.

Tab. 2 Ergebnisse der Pflanzenschaden-Bonituren von Clearfield-Clentiga, Clearfield-Vantiga D- und Clearfield Kombi Pack-Anwendungen zu den verschiedenen Anwendungsterminen in Wintereraps.

Tab. 2 Results of phytotoxicity evaluations of applications of Clearfield-Clentiga, Clearfield-Vantiga D and Clearfield Kombi Pack at different application timings in winter oilseed rape.

13 Versuche 2011/12 und 2012/13			Pflanzenschaden (%)							
Produkte	Menge l/ha	Termin BBCH-Stadium	Durchschnitt				Maximum			
			1.Bon.	2.Bon.	3.Bon.	4.Bon.	1.Bon.	2.Bon.	3.Bon.	4.Bon.
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	12	0	0	0	0	3	1	1	0
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	14	0	0	0	0	0	1	1	0
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	12	1	0	0	0	8	3	3	0
Butisan Kombi	(2,0) 2,5*	VA								
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	12	5	4	2	0	21	16	5	0
Butisan Kombi	(2,0) 2,5*	VA								
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	14	4	3	2	0	20	13	6	0

* 2011/12: 2,0 l/ha, 2012/13: 2,5 l/ha

In der zweiten Versuchsserie ergab sich ein ähnliches Bild: An 5 der 6 Standorte traten überhaupt keine Schadsymptome auf, am selben Standort wie bei der eben dargestellten Versuchsserie kam es durch die starken Niederschlagsereignisse dagegen bei allen im Keimblattstadium von Raps durchgeführten Spritzungen zu Wachstumsbeeinträchtigungen (keine Ausdünnungen) von etwa 20 %, die den ganzen Herbst über auf einem Niveau von 15 % erhalten blieben und erst im

Frühjahr nicht mehr erkennbar waren. Dabei war es unerheblich, ob Clearfield Vantiga D, Butisan Kombi alleine oder die Tankmischung bzw. eine Spritzfolge von Butisan Kombi + Clearfield-Clentiga zur Anwendung kamen. Wurde die Applikation von Clearfield-Vantiga D dagegen eine Woche später durchgeführt, lag der Anfangsschaden mit 5 % schon in einem nicht mehr relevanten Bereich und alle Anwendungen die 2 Wochen oder später nach dem Keimblattstadium erfolgten, blieben vollständig symptomlos.

Tab. 3 Ergebnisse der Pflanzenschaden-Bonituren von Clearfield-Vantiga D- und Clearfield Kombi Pack-Anwendungen zu sechs verschiedenen Anwendungsterminen in Wintereraps.

Tab. 3 Results of phytotoxicity evaluations of applications of Clearfield-Vantiga D und Clearfield Kombi Pack at six different application timings in winter oilseed rape.

Produkte	6 Versuche 2012/13 Menge l/ha	Termin BBCH-Stadium	Pflanzenschaden (%)													
			Durchschnitt							Maximum						
			1.Bon.	2.Bon.	3.Bon.	4.Bon.	5.Bon.	6.Bon.	7.Bon.	1.Bon.	2.Bon.	3.Bon.	4.Bon.	5.Bon.	6.Bon.	7.Bon.
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	10	3	3	3	3	3	3	0	20	20	15	15	15	15	0
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	+ 1 Woche	1	1	1	1	1	0	0	5	3	3	3	3	0	0
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	+ 2 Wochen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	+ 3 Wochen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	+ 4 Wochen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	+ 5 Wochen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Butisan Kombi	2,5	10														
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	10	3	3	3	3	3	3	0	20	20	17	17	17	17	0
Butisan Kombi	2,5	10														
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	+ 1 Woche	4	4	3	3	3	3	0	23	23	17	15	15	15	0
Butisan Kombi	2,5	10														
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	+ 2 Wochen	3	3	3	3	3	3	0	20	20	15	15	15	15	0
Butisan Kombi	2,5	10														
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	+ 3 Wochen	3	3	3	3	3	3	0	20	20	15	15	15	15	0
Butisan Kombi	2,5	10														
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	+ 4 Wochen	3	3	3	3	3	3	0	20	20	15	15	15	15	0
Butisan Kombi	2,5	10														
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	+ 5 Wochen	3	3	3	3	3	3	0	20	20	15	15	15	15	0

Herbizide Wirksamkeit

In Abhängigkeit vom Auflaufverhalten der Unkräuter und der spezifischen Wirksamkeit der eingesetzten Wirkstoffe unterschieden sich die Wirkungsgrade von Clearfield-Clentiga zwischen den beiden Anwendungsterminen (Tab. 4). So waren die Wirkungsgrade bei Weißem Gänsefuß, Storchschnabel-Arten und in geringerem Umfang auch bei Ehrenpreis-Arten und Klatsch-Mohn beim Einsatz im BBCH-Stadium 12 der Kultur am besten, während Ausfall-Gerste, Vogelmiere und Rote Taubnessel im BBCH-Stadium 14 besser bekämpft wurden. Unabhängig vom Applikationstermin wurden Besen-Rauke und Kletten-Labkraut stets zu 100 % erfasst, während bei Acker-Fuchsschwanz, Kamille-Arten und Acker-Stiefmütterchen zu keinem Termin ausreichende Wirkungen erzielt wurden.

Der Zusatznutzen von Metazachlor als Bestandteil in Clearfield-Vantiga D trat vor allem bei Acker-Fuchsschwanz, Kamille-Arten, Roter Taubnessel und Acker-Stiefmütterchen deutlich hervor. Insgesamt waren aber bei nahezu allen Unkrautarten die Wirkungsgrade von Clearfield-Vantiga D besser als von Clearfield-Clentiga. Bei allen vorhandenen Unkräutern mit Ausnahme von Ausfall-Gerste und Acker-Stiefmütterchen erzielte Clearfield-Vantiga D bei der Anwendung im BBCH 12 von Raps Wirkungsgrade zwischen 92 % und 100 %.

Noch höhere herbizide Leistungen ergaben sich bei Clearfield Kombi Pack, ausgebracht als Spritzfolgen bestehend aus Butisan Kombi im Voraufbau, gefolgt von Clearfield-Clentiga im BBCH 12 oder BBCH 14 der Kultur. Butisan Kombi im Voraufbau ohne Nachbehandlung wurde nur in einem Versuchsjahr geprüft. Das Produkt erzielte gegen Kamille-Arten, Rote Taubnessel, Acker-Ehrenpreis, Vogelmiere und Klatschmohn Wirkungsgrade von 97-100 % (Ergebnisse nicht dargestellt), bei den übrigen Unkräutern dagegen nur 40-93 %. Mit beiden Spritzfolgen wurde das gesamte Spektrum einjähriger mono- und dikotyler Unkräuter sehr gut erfasst. Selbst gegen

Acker-Stiefmütterchen wurden Wirkungsgrade von 85 % bzw. 82 % erreicht, was im Vergleich zu Clearfield-Vantiga D eine Verbesserung um 10 % darstellt. Noch ausgeprägter war mit etwa 95 % Wirkung der Wirkungsvorteil von Clearfield Kombi Pack bei Ausfall-Gerste.

Tab. 4 Ergebnisse der Wirksamkeits-Bonituren von Clearfield-Clentiga, Clearfield-Vantiga D- und Clearfield Kombi Pack-Anwendungen zu sechs verschiedenen Anwendungsterminen in Winterraps.

Tab. 4 Results of efficacy evaluations of applications of Clearfield-Clentiga, Clearfield-Vantiga D und Clearfield Kombi Pack at different application timings.

13 Versuche 2011/12 und 2012/13			Herbizide Wirkung (%)														
Produkte	Menge l/ha	Termin BBCH	Fuchsschwanz, Acker-	Gerste, Ausfall-	Gänsefuß, Weißer	Senf, Acker-	Hirtentäschel	Rauke, Besen-	Rauke, Weg-	Labkraut, Kletten-	Storchnabel-Arten	Kamille-Arten	Vogelmiere	Taubnessel, Rote	Ehrenpreis-Arten	Mohn, Klatsch-	Stiefmütterchen, Acker-
			n=1	n=1	n=3	n=2	n=6	n=2	n=3	n=4	n=3	n=5	n=5	n=2	n=4	n=2	n=5
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	12	27	65	99	93	95	100	89	100	83	58	84	63	99	97	47
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	14	40	92	79	67	92	100	90	100	71	54	94	83	94	93	46
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	12	97	70	100	94	94	100	100	100	92	99	95	96	100	98	75
Butisan Kombi	(2,0) 2,5*	VA															
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	12	93	94	100	95	100	100	98	100	98	99	99	100	100	100	85
Butisan Kombi	(2,0) 2,5*	VA															
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	14	95	96	86	92	100	100	100	100	97	94	100	100	100	100	82

* 2011/12: 2,0 l/ha, 2012/13: 2,5 l/ha

Ein wesentlich längerer Anwendungszeitraum wurde in der Saison 2012/13 geprüft (Tab. 5). Dabei zeigte sich bei Clearfield-Vantiga D, dass für die meisten Unkräuter der optimale Anwendungstermin 1 Woche und 2 Wochen nach dem Keimblattstadium von Raps lag. Die Anwendungen im BBCH 10 waren ebenfalls sehr gut wirksam, allerdings bei Ausfall-Gerste und Storchnabel-Arten weniger gut, da diese von den überwiegend bodenwirksamen Wirkstoffen Metazachlor und Quinmerac kaum beeinträchtigt werden und Imazamox nur den bereits aufgelaufenen Teil der Population erfassen kann. Die Anwendungen ab 3 Wochen nach BBCH 10 zeigten fortschreitend abnehmende Wirkungsgrade bei den meisten Unkräutern. Lediglich die besonders gut von Imazamox und Quinmerac über das Blatt bekämpfbaren Unkräuter Ausfall-Raps, Besen-Rauke, Kletten-Labkraut, Rote Taubnessel und Klatsch-Mohn wurden bis zu 5 Wochen nach BBCH 10 sehr gut erfasst.

Die Tankmischung Butisan Kombi + Clearfield-Clentiga appliziert im BBCH 10 von Raps erzielte bei allen Unkräutern dieselben Wirkungsgrade wie Clearfield-Vantiga D, außer bei Storchnabel-Arten, wo sie wegen der starken Storchnabel-Leistung des Wirkstoffs Dimethenamid-P besser abschnitt. Auch zu den 1 und 2 Wochen späteren Anwendungsterminen differenzierte sich die Spritzfolge Clearfield-Clentiga nach Vorbehandlung mit Butisan Kombi noch nicht sehr stark von der Clearfield-Vantiga D-Anwendung, neben Storchnabel-Arten war die Spritzfolge auch bei Ausfall-Gerste, Hirtentäschel und Acker-Stiefmütterchen leistungsstärker. Ein Leistungsabfall von Clearfield-Vantiga D trat bei Applikationen ab 3 Wochen nach dem BBCH 10 vor allem bei den Unkräutern Acker-Fuchsschwanz, Einjähriges Rispengras, Ausfall-Gerste, Hirtentäschel, Storchnabel-Arten, Echte Kamille, Vogelmiere und Acker-Stiefmütterchen zutage, während sich die Clearfield-Clentiga-Anwendung 3 Wochen nach Vorbehandlung mit Butisan Kombi im BBCH 10 auf nahezu unverändert hohem Niveau hielt, lediglich die Ausfall-Gersten-Wirkung ließ zu diesem Termin nach. Dieses sehr hohe Wirkungsniveau von 90 % bis 100 % gegen alle Unkräuter außer Ausfall-Gerste und Acker-Stiefmütterchen blieb erhalten, selbst wenn die Anwendung von Clearfield-Clentiga erst 4 oder 5 Wochen nach der Vorbehandlung mit Butisan Kombi erfolgte. Lediglich die Wirkung gegen Storchnabel-Arten fiel zum letzten Anwendungstermin auf 88 % ab. Die Beschränkung der herbiziden Leistungsfähigkeit von Clearfield-Clentiga auf frühe

Entwicklungsstadien von Unkräutern, wie z. B. bei Storchschnabel-Arten und Weißem Gänsefuß bis BBCH 12 und bei einigen kreuzblütigen Unkräutern und Klatsch-Mohn bis BBCH 14, ist bei einer Vorbehandlung mit Butisan Kombi nicht mehr erkennbar, in den geprüften Spritzfolgen wurden durch das Zusammenwirken der Produkte auch größere Unkräuter erfolgreich bekämpft.

Tab. 5 Ergebnisse der Wirksamkeits-Bonituren von Clearfield-Vantiga D- und Clearfield Kombi Pack-Anwendungen zu sechs verschiedenen Anwendungsterminen in Winterraps.

Tab. 5 Results of efficacy evaluations of applications of Clearfield-Vantiga D and Clearfield Kombi Pack at six different application timings.

6 Versuche 2012/13			Herbizide Wirkung (%)															
Produkte	Menge l/ha	Termin BBCH	Unkräuterarten															
			Fuchsschwanz, Acker-	Rispengras, Einjähriges	Gerste, Ausfall-	Raps, Ausfall-	Hellerkraut, Acker-	Hirtentäschel	Rauke, Besen-	Rauke, Weg-	Erdrauch, Gemeiner	Labkraut, Kletten-	Storchschnabel-Arten	Kamille, Echte	Vogelmiere	Taubnessel, Rote	Ehrenpreis-Arten	Mohn, Klatsch-
			n=1	n=1	n=1	n=1	n=1	n=1	n=1	n=2	n=1	n=3	n=2	n=3	n=1	n=2	n=1	n=3
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0	10	97	100	60	93	50	100	100	99	90	100	85	100	98	100	100	76
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0 + 1 Woche		97	100	82	95	90	100	100	100	90	100	92	100	98	100	100	73
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0 + 2 Wochen		94	100	84	99	90	87	99	100	90	99	90	99	98	100	100	76
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0 + 3 Wochen		92	95	57	99	90	85	100	100	90	100	68	96	92	98	100	55
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0 + 4 Wochen		80	92	15	99	90	40	100	91	60	100	51	56	63	99	95	43
Vantiga + Dash E.C.	2,0 + 1,0 + 5 Wochen		75	90	13	100	70	37	99	72	30	100	32	48	73	98	80	44
Butisan Kombi	2,5	10																
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0	10	95	100	63	94	50	100	99	99	90	99	100	97	99	100	100	71
Butisan Kombi	2,5	10																
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0 + 1 Woche		98	100	90	96	90	97	98	99	90	99	97	100	97	100	100	81
Butisan Kombi	2,5	10																
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0 + 2 Wochen		97	100	89	99	90	100	99	100	90	97	98	100	97	100	100	77
Butisan Kombi	2,5	10																
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0 + 3 Wochen		95	100	77	100	90	98	99	99	90	98	99	100	97	100	100	75
Butisan Kombi	2,5	10																
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0 + 4 Wochen		96	100	30	100	90	100	100	100	90	99	99	100	90	100	100	69
Butisan Kombi	2,5	10																
Clentiga + Dash E.C.	1,0 + 1,0 + 5 Wochen		97	100	13	99	90	100	100	99	90	100	88	100	97	100	100	72

Diskussion

Vor der Einführung des Clearfield Produktionssystems im Winterraps zur Aussaat 2012 hatten Berater in Deutschland die Eignung von Clearfield-Vantiga D gegen eine aus vielen Arten bestehende Unkrautpopulation in Frage gestellt mit der Argumentation, dass der optimale Einsatzzeitpunkt gegen möglicherweise sehr früh auflaufende Metazachlor-sensitive Unkräuter wie Acker-Fuchsschwanz oder Kamille-Arten versäumt wird, wenn mit der Anwendung gewartet wird, bis die möglicherweise später auflaufenden Imazamox-sensitiven Unkräuter wie Kreuziferen-Arten oder Storchschnabel-Arten vollständig aufgelaufen sind. Die hier vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass Anwendungen von Clearfield-Vantiga D appliziert im Bereich BBCH 12 von Winterraps bzw. 1 bis 2 Wochen nach BBCH 10 ideal terminiert sind, um alle Metazachlor-, Quinmerac- und Imazamox-sensitive Unkräuter wirkungsvoll zu bekämpfen.

Um den Anforderungen des integrierten Pflanzenschutzes und der Guten Fachlichen Praxis gerecht zu werden, sollte sich die Anwendungsempfehlung aber nicht an einem bestimmten Entwicklungsstadium der Kultur oder einer bestimmten Anzahl von Tagen nach der Saat oder dem Auflaufen von Raps orientieren, sondern dann erfolgen, wenn die Behandlungsbedürftigkeit anhand des Auflaufens der Unkräuter festgestellt wurde. Angaben zur Terminierung von Clearfield-Vantiga D wie ‚2 bis 3 Wochen nach der Saat‘ oder ‚10 bis 20 Tage nach dem Auflaufen‘, oder ableitbar aus den hier vorliegenden Versuchsergebnissen, 1 bis 2 Wochen nach BBCH 10 der Kultur‘ sollen deshalb nur als Orientierung für den Anwender verstanden werden, in welchem Zeitraum er die Behandlungsbedürftigkeit der Kultur kontrollieren sollte und wann erfahrungsgemäß die besten Erfolge beim Einsatz von Clearfield-Vantiga D zu erwarten sind. In

anderen Kulturen wie Zuckerrüben, Mais und Getreide ist es inzwischen selbstverständlich, den Herbizideinsatz nicht nach Kalender, sondern nach Inaugenscheinnahme des Unkrautbesatzes unter Berücksichtigung der wirkungsbestimmenden Faktoren der geeigneten Herbizide zu terminieren. Im Raps waren bisher breit wirksame Herbizid nur im Voraufbau oder im sehr frühen Nachaufbau einsetzbar, eine gezielte Anwendung orientiert am Unkrautbesatz war nur ergänzend mit Spezialprodukten gegen ein eingeschränktes Wirkungsspektrum möglich. Mit Clearfield-Vantiga D, Clearfield-Clentiga und Clearfield Kombi Pack stehen jetzt drei Optionen zur Verfügung, um gegen unterschiedliche Verunkrautungssituationen zielgerichtet vorzugehen.

Da mit den Clearfield Herbiziden abgewartet werden kann, welche Verunkrautung sich wann auf den Rapsflächen einstellt, wird nicht in jedem Fall die umfassende Breitenwirkung des kombinierten Blatt- und Bodenherbizides Clearfield-Vantiga D erforderlich sein. Finden sich beispielsweise wegen anhaltend trocken-warmer Witterung keine Kamillen und spielt Acker-Fuchsschwanz keine Rolle, bietet Clearfield-Clentiga eine terminlich sehr flexible Möglichkeit der Beseitigung praktisch aller kreuzblütigen Unkräuter und Ausfallkulturen, Kletten-Labkraut, Ehrenpreis- und Taubnessel-Arten, Vogelmilch, Klatsch-Mohn, Erdrauch und doldenblütiger Unkräuter, um nur die wichtigsten zu nennen. Außerdem werden die im Herbst oft sehr konkurrenzstarken Sommerkeimer wie Gänsefuß-, Amarant-, Franzosenkraut- und Knöterich-Arten sowie Schwarzer Nachtschatten gut bekämpft, ebenso aufgelaufener Storchschnabel und Ausfallgetreide. Die vorgestellten Daten aus zwei Versuchsjahren zeigen bei den meisten Arten stabile Wirkungsgrade über einen längeren Anwendungszeitraum (BBCH 12-14). Wie bereits ausgeführt, sollte allerdings nicht das Kulturpflanzenstadium als Entscheidungskriterium dienen, sondern Größe und Entwicklungszustand der Unkräuter. Die im Rahmen der Zulassungsprüfung durchgeführten Versuche und deren Bewertung (hier nicht dargestellt) haben ergeben, dass Clearfield-Clentiga die Zielunkräuter weitgehend unabhängig vom Entwicklungsstadium von Raps am besten erfasst, wenn diese möglichst vollständig aufgelaufen sind und das 4-Blatt-Stadium noch nicht überschritten haben. Außerdem dürfen die Unkräuter zum Applikationszeitpunkt nicht durch die Kulturpflanzen abgedeckt werden. Unter diesen Voraussetzungen konnten über einen langen Einsatzzeitraum im Herbst (BBCH 10-18) und im Frühjahr (BBCH 30-50) gute Wirkungen erzielt werden. Deshalb wurde die Zulassung für diese Anwendungszeiträume beantragt.

Für Clearfield-Clentiga kann man sich grundsätzlich folgende Anwendungen vorstellen:

- A) Als einziges Produkt gegen zweikeimblättrige Unkräuter und Ausfallgetreide
- B) In Mischung mit Blattherbiziden gegen ein- und zweikeimblättrige Unkräuter
- C) In Mischung mit Bodenherbiziden
- D) In Spritzfolge mit Bodenherbiziden

Situation A) wäre bei insgesamt niedrigem Unkrautdruck oder bei sehr trockenem Boden vorstellbar, wenn Unkräuter nur sehr verzögert auflaufen. Oft bestimmen dann Sommerkeimer und kreuzblütige Arten die Unkrautpopulation. Bei Trockenheit steht häufig auch der Raps lückig und entfaltet sehr lange keine unkrautunterdrückende Wirkung. Meist wartet dann der Landwirt, manchmal bis ins Frühjahr, um erst dann über eine Investition in ein Herbizid zu entscheiden, wenn er sicher ist, dass die Kultur bis zur Ernte weitergeführt wird. Erfolgt die Anwendung nach dem Auflaufen und vor der Bestockung von Ausfallgetreide und anderen Ungräsern wie Trespe-Arten, werden diese von Clearfield-Clentiga ebenfalls bekämpft.

Situation B) kann mit einer vielfältigen Verunkrautung charakterisiert werden, bei der ebenfalls keine Bodenwirkung benötigt wird, da beispielsweise die Unkräuter recht gleichmäßig oder insgesamt spät auflaufen, der Standort nicht für mehrere Auflaufwellen prädestiniert ist und der Raps zügig wächst. Clearfield-Clentiga lässt sich sehr gut mit Clopyralid-haltigen Produkten und Graminaziden mischen, um in einer Überfahrt zusätzlich auch Kamille-Arten, Kornblume und Ungräser zu erfassen.

Situation C) ist die wohl häufigste Konstellation, für die auch Clearfield-Vantiga D geeignet ist, die durch früh und stark auflaufende Unkräuter bestimmt ist und bei der gleichzeitig insbesondere auf

sandigen, humusreichen und tonreichen Böden davon ausgegangen werden muss, dass mit dem Wechsel von feuchten und trockenen Phasen Unkräuter über einen längeren Zeitraum auflaufen. Wenn hierfür Clearfield-Clentiga früh eingesetzt wird, bietet sich die Kombination mit Bodenherbiziden mit breitem Wirkungsspektrum an. Der leistungsfähigste Mischungspartner ist Butisan Kombi, da mit der Kombination der Wirkstoffe Metazachlor + Dimethenamid-P sowohl hinsichtlich des Unkrautspektrums als auch der Wirkstoffverfügbarkeit bei trockenen wie feuchten Bodenverhältnissen eine hohe Wirkungssicherheit gegeben ist. Im Vergleich zu Clearfield-Vantiga D zeigte sich in den hier vorgestellten Versuchen bei gleichem Anwendungstermin eine vergleichbare Verträglichkeit und Wirksamkeit mit Ausnahme von Storchschnabel-Arten, die durch die Tankmischung Clearfield-Clentiga + Butisan Kombi etwas sicherer bekämpft wurden.

Der Grund für die Entscheidung, Clearfield-Clentiga und Butisan Kombi gemeinsam als Clearfield Kombi Pack zu vermarkten ist nur nachrangig in der Möglichkeit der Tankmischung begründet, da bei dieser Anwendung mit Clearfield-Vantiga D ein nahezu gleichwertiges Universalherbizid vorhanden ist. Der Vorteil des Clearfield Kombi Packs ist die flexible und bedarfsorientierte Verwendbarkeit seiner Komponenten als Spritzfolge (Situation D). Butisan Kombi kann aufbauend auf regionale und betriebliche Erfahrungen mit etablierten Butisan Kombi-haltigen Packs und Butisan Gold zum optimalsten Anwendungstermin im Voraufbau bis frühen Nachaufbau von Raps eingesetzt werden. Dadurch werden bereits viele Unkräuter und Ungräser nachhaltig eliminiert und diejenigen Arten, gegen die keine vollständige Wirkung erzielt wird, wie beispielsweise Ausfallgetreide und Weg-Rauke, sind für nachfolgende Anwendungen von Clearfield-Clentiga empfindlicher und wachsen verhaltener. Daraus folgt eine deutlich verbesserte Terminflexibilität von Clearfield-Clentiga. In den vorgestellten Versuchen erzielte Clearfield-Clentiga nach Vor-Sensibilisierung durch Butisan Kombi über 4-5 Wochen Wirkungsgrade, die mit Clearfield-Vantiga D maximal über einen Zeitraum von 2-3 Wochen zu erreichen waren. Somit kann beim sequentiellen Einsatz des Clearfield Kombi Packs noch mehr als bei Clearfield-Vantiga D das Auflaufen der letzten relevanten Unkräuter abgewartet bzw. sichergestellt werden, dass die Kultur optimale Entwicklungsvoraussetzungen aufweist, bevor dieses Herbizid zum Einsatz kommt. Ist die Unkrautkonkurrenz im Herbst nur gering ausgeprägt und sind die Unkräuter nicht zu groß, kann die Behandlung auch ins Frühjahr verlagert werden oder ganz entfallen, wenn kein behandlungsbedürftiger Besatz erreicht wird. Somit ist auch Clearfield Kombi Pack ein flexibles und wirkungsvolles Instrument des integrierten Herbizideinsatzes und zwar für die Fälle, in denen aufgrund einer hohen Unkrautsamenbank der vollständige Verzicht auf bodenwirksame Herbizide nicht ratsam ist, die Notwendigkeit von Folgemaßnahmen je nach jahresspezifischer Wüchsigkeit der Unkräuter aber gezielt angepasst werden kann.

Literatur

EPPO-GUIDELINE PP1/152: Design and analysis of efficacy evaluation trials (<http://pp1.eppo.int/list.php>).

EPPO-GUIDELINE PP1/49(3): Weeds in brassica oil crops (<http://pp1.eppo.int/list.php>).