

## Kyleo® - Ein neues Breitbandherbizid für den Einsatz auf der Stoppel

Kyleo® - A new broad spectrum herbicide for use on stubbles

Jürgen Zink<sup>1\*</sup>, Tobias Diehl<sup>1</sup>, Guillaume Duchamp<sup>3</sup>, Eric Gibert<sup>2</sup>, Manfred Konradt<sup>3</sup>, Hans Stadler<sup>1</sup> & Heloise Valensuela<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Nufarm Deutschland GmbH, Im Mediapark 4e, 50670 Köln, Deutschland

<sup>2</sup>Nufarm GmbH & Co KG, St.-Peter-Straße 25, 4021 Linz, Österreich

<sup>3</sup>Nufarm S.A.S., 28, Boulevard Zéphirin Camélinat, 92233 Gennevilliers, Frankreich

\*Korrespondierender Autor: juergen.zink@de.nufarm.com

DOI: 10.5073/jka.2012.434.064

### Zusammenfassung

Kyleo® ist eine Coformulierung auf der Basis von 160 g/l 2,4-D (als Säure) und 240 g/l Glyphosat (MIPA Salz), die sich durch eine besonders schnelle und tiefgreifende Wirkung gegen perennierende Unkräuter, Ausfallraps und Ausfallgetreide auszeichnet. Mit 2,4-D als synthetischem Auxin und Glyphosat als EPSP Synthase-Hemmer werden zwei komplementäre Wirkstoffe aus unterschiedlichen Gruppen von Wirkungsmechanismen kombiniert. Die innovative Fertigformulierung mit 200 g/l Cocoalcyamin (FHS) ermöglicht trotz extrem unterschiedlicher pH-Ansprüche der Einzelwirkstoffe eine Kombination ohne Wirkungsverlust im Gegensatz zur Tankmischung.

Generell zeigt Kyleo eine im Vergleich zu reinen Glyphosat-Formulierungen stark erhöhte Wirkungsgeschwindigkeit. Die Wirkung auf dikotyle Unkräuter in größeren Entwicklungsstadien wird durch die Kombination der beiden Wirkstoffe verbessert. Ausfallraps im 8-10 Blattstadium wird bereits mit 3 l/ha sicher erfasst, Ausfallgetreide ebenso. Auf Ausfallerbbsen und -bohnen kann mit Hilfe der Coformulierung eine erheblich bessere Wirkung als mit den Soloprodukten und eine synergistische Wirkung gegenüber der Tankmischung erreicht werden. Auf Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) wurde mit 3 l/ha eine 95 %ige Wirkung erzielt. Gegen den Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*) werden vier Wochen nach der Anwendung Wirkungsgrade von 82 % mit 3 l/ha und 92 % mit 5 l/ha erreicht. Die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) wird mit 3 l/ha zu 88 %, mit 5 l/ha zu 100 % erfasst. Gegen die Quecke (*Agropyron repens*) wird mit 5 l/ha Kyleo ein Wirkungsgrad von 96 % erreicht.

Durch sein breites Wirkungsspektrum und insbesondere die gute Wirkung gegen perennierende Arten, eignet sich Kyleo sehr gut für den Einsatz in Anbausystemen mit Minimalbodenbearbeitung, aber auch auf Gleisen, im Obstbau oder zur Grünlanderneuerung.

**Stichwörter:** Ausfallgetreide, Ausfallraps, Breitbandherbizid, 2,4-D, Glyphosat, Kyleo, perennierende Unkräuter, Stoppel, Wirkungsgeschwindigkeit

### Summary

Kyleo® is a coformulation of 160 g/l 2,4-D (as acid) and 240 g/l glyphosate (as MIPA salt), with rapid action and excellent efficacy against volunteer oilseed rape, cereals and perennial weeds. Two complementary active ingredients with different MOA are combined in an innovative coformulation using 200 g/l cocoalcyamin (adjuvant) to handle the extremely different pH requirements of the actives, avoiding a loss of efficacy that often appears using the tankmix of both.

Volunteer oilseed rape at 8-10 leaf stage is controlled already with 3 l/ha, volunteer cereals as well. The efficacy against volunteer beans and peas is improved significantly versus the use of the actives and a synergistic effect can be observed compared to the tankmix of both. At 3 l/ha respectively 5 l/ha the control levels against *Equisetum arvense* reached 82 % and 95 %, against *Convolvulus arvensis* 88 % respectively 100 % and against *Agropyron repens* 96 % with 5 l/ha.

With its broad spectrum and the good efficacy against perennial weeds, Kyleo is an excellent option for for minimum tillage systems as well as for the use on railways, in orchards and for grassland renewal.

**Keywords:** Broad spectrum, 2,4-D, glyphosate, herbicide, Kyleo, perennial weeds, rapid action, stubble, volunteer crops

## 1. Einleitung

Die chemische Unkrautbekämpfung auf der Stoppel ist ein elementarer Bestandteil moderner Anbausysteme. Der verstärkte Einsatz reduzierter Bodenbearbeitung bis hin zur Direktsaat, aber auch höhere Anteile von Mais in der Fruchtfolge führen im Laufe der Zeit zu einer stärkeren Verunkrautung mit perennierenden Unkräutern wie der Quecke, Disteln und Winden. Zur Verbesserung der Wirkung insbesondere gegen die perennierenden dikotylen Unkräuter werden daher bei Glyphosat-Anwendungen oft Wuchsstoffe zugesetzt. Allerdings werden bei Tankmischungen von Glyphosat und Wuchsstoffen häufig Wirkungsminierungen gegenüber dem Einzeleinsatz der Wirkstoffe festgestellt, die auf eine chemische Unverträglichkeit in der Tankmischung durch die extrem unterschiedlichen pH-Ansprüche der Wirkstoffe zurückzuführen sind.

Kyleo® ist eine Fertigformulierung von 2,4-D als Säure mit 160 g/l und Glyphosat als MIPA-Salz mit 240 g/l, in der die Säure durch das Netzmittel Cocoalcyllamin (200 g/l) neutralisiert und damit ein Austausch der Salze verhindert wird (Glyphosat MIPA + 2,4 D DMA <-> Glyphosat DMA + 2,4-D MIPA). Das Verhältnis der beiden Wirkstoffe wurde so eingestellt, dass eine sichere Kontrolle schwer zu bekämpfender Gräser und Unkräuter ermöglicht wird. Die Wirkungsmechanismen der beiden Wirkstoffe 2,4-D (Wuchsstoff) und Glyphosat (EPSP Synthase-Hemmer) ergänzen sich optimal. Der Zusatz weiterer Netzmittel zur Spritzbrühe ist nicht erforderlich.

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Feldversuche

Die Ergebnisse entstammen einer Versuchsserie mit insgesamt 35 Feldversuchen nach GEP Standard, in acht Ländern in den Jahren 2008, 2009 und 2010. Dabei kamen acht Versuchsprotokolle mit lokalen Vergleichsvarianten zum Einsatz. Die Versuchsglieder wurden jeweils vierfach wiederholt. Die Ergebnisse stammen aus mindestens fünf Versuchen, die die jeweiligen Unkräuter in ausreichender Zahl enthielten. Als Vergleichsmittel wurden U 46® D Fluid (500 g 2,4 D-DMA) und Roundup® UltraMax (450 g/l Glyphosat) eingesetzt.

## 3. Ergebnisse

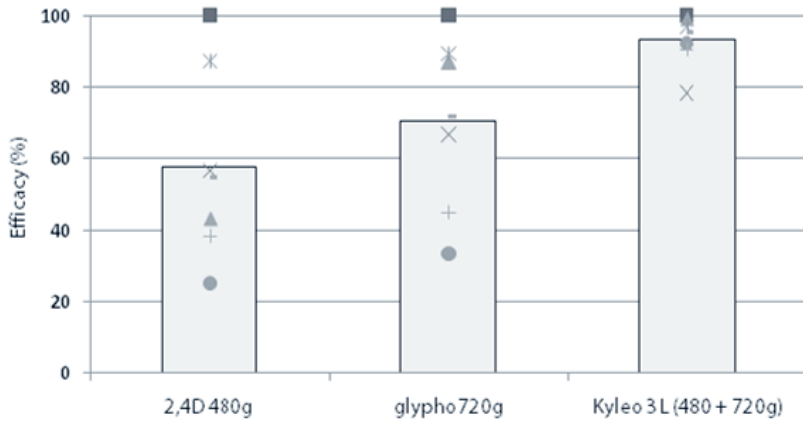
### 3.1 Wirkung auf Ausfallraps und -Getreide

Haupt Einsatzbereich von Kyleo wird die Behandlung von Stoppelflächen sein, in der Regel von Getreide, Raps oder Mais. Während Kulturpflanzen und Unkräuter zum Einsatzzeitpunkt nach flacher Bodenbearbeitung eher klein sind und in relativ ähnlichen Entwicklungsstadien vorliegen, stellt die Bekämpfung von Altunkräutern höhere Anforderungen an die eingesetzten Herbizide.

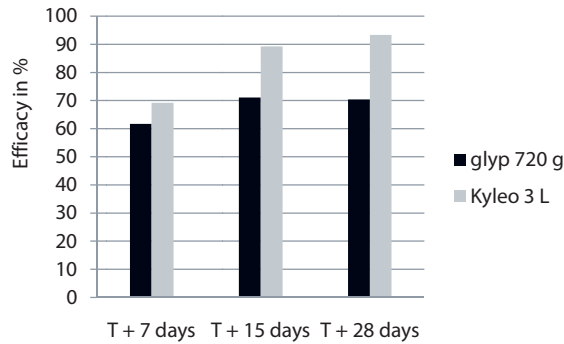
Bei der Behandlung von Ausfallraps mit Kyleo konnte ein deutlicher Synergieeffekt gegenüber dem Einzeleinsatz der Wirkstoffe mit gleichen Aufwandmengen beobachtet werden (Abb. 1).

Die zur Bekämpfung von weit entwickeltem Ausfallraps erforderliche Aufwandmenge liegt bei 3 l Kyleo pro ha (Abb. 2). Die Blattmasse stirbt erheblich schneller ab als beim alleinigen Einsatz von Glyphosat, was bei nachfolgender Bodenbearbeitung und/oder Saat für den Landwirt von entscheidendem Vorteil sein kann.

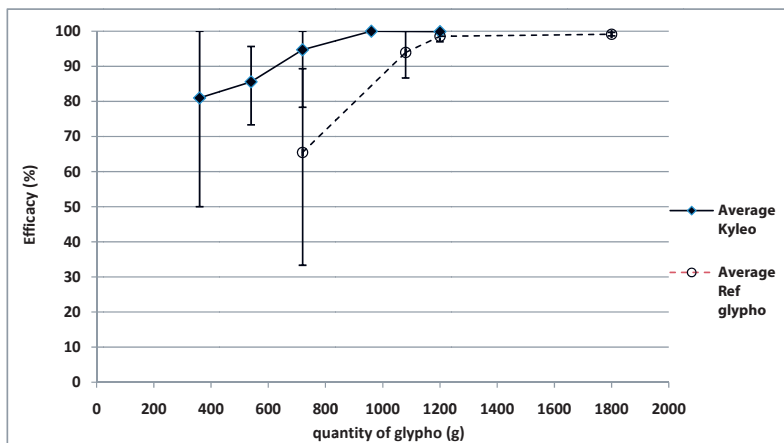
Für die sichere Bekämpfung von Ausfallgetreide wird eine Aufwandmenge von 3 l/ha Kyleo empfohlen, unter günstigen Bedingungen reichen auch schon niedrigere Aufwandmengen hierfür aus (Abb. 3).



**Abb. 1** Wirkung von Kyleo und Produkten mit den Einzelwirkstoffen (g ai/ha) auf Ausfallraps.  
**Fig. 1** Efficacy of Kyleo and products with straight actives (g ai/ha) on volunteer oilseed rape.



**Abb. 2** Wirkung von Kyleo (l/ha) auf Ausfallraps zu unterschiedlichen Boniturterminen.  
**Fig. 2** Efficacy of Kyleo (l/ha) on volunteer oilseed rape at different timings of assessments.

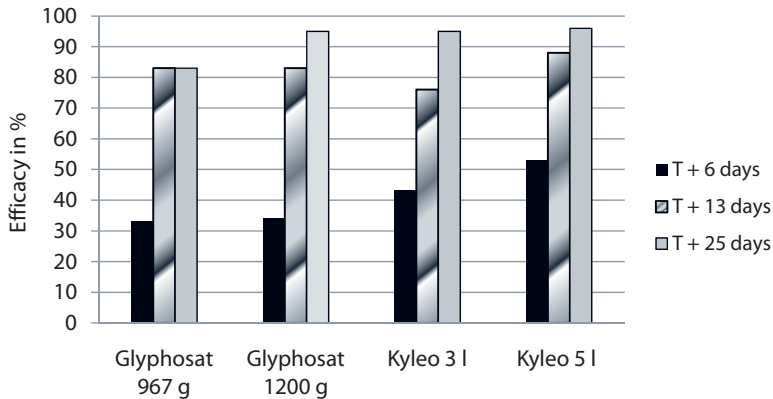


**Abb. 3** Wirkung von Kyleo (g/ha Glyphosat) auf Ausfallgetreide (Winterweizen, Wintergerste).  
**Fig. 3** Efficacy of Kyleo (g/ha glyphosate) on volunteer cereals (winter wheat and barley).

### 3.2 Wirkung auf perennierende Unkräuter

#### Wirkung auf Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*)

Die Bekämpfung von Disteln ist häufig ein Grund für den Zusatz von Wuchsstoffen zu Glyphosat-haltigen Produkten bei der Stoppelbehandlung, aber auch beim Einsatz zur Grünlanderneuerung, bei der damit eine Wirkungsverbesserung auf Ampfer und andere perennierende Weideunkräuter angestrebt wird. Die Disteln sterben bei Behandlung mit Kyleo im Vergleich zu reinen Glyphosat-Produkten schneller ab, beide Produkte erreichen bei der letzten Bonitur im Behandlungsjahr einen Wirkungsgrad von ca. 95 % (Abb. 4). Untersuchungen zur Dauerwirkung sind derzeit noch in der Durchführung.

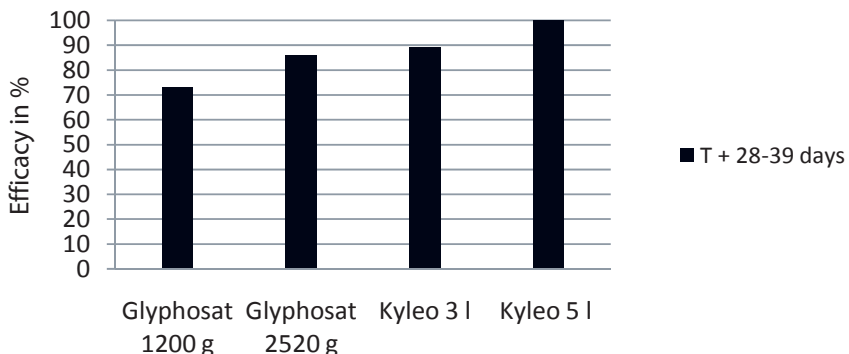


**Abb. 4** Wirkung von Kyleo (l/ha) auf Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) in Abhängigkeit vom Boniturtermin (Tage nach der Behandlung).

**Fig. 4** Efficacy of Kyleo (l/ha) on *Cirsium arvense* depending on timing of assessments (days after treatment).

#### Wirkung auf Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*)

Die Ackerwinde tritt durch den wachsenden Anteil von Mais in den Fruchtfolgen vermehrt als Problemunkraut auf. Im Vergleich zu deutlich höheren Wirkstoffaufwandmengen bei alleinigem Einsatz von Glyphosat werden mit Kyleo verbesserte Wirkungsgrade erzielt. Mit einer Aufwandmenge von 5 l/ha Kyleo wurde eine vollständige Bekämpfung erreicht (Abb. 5).

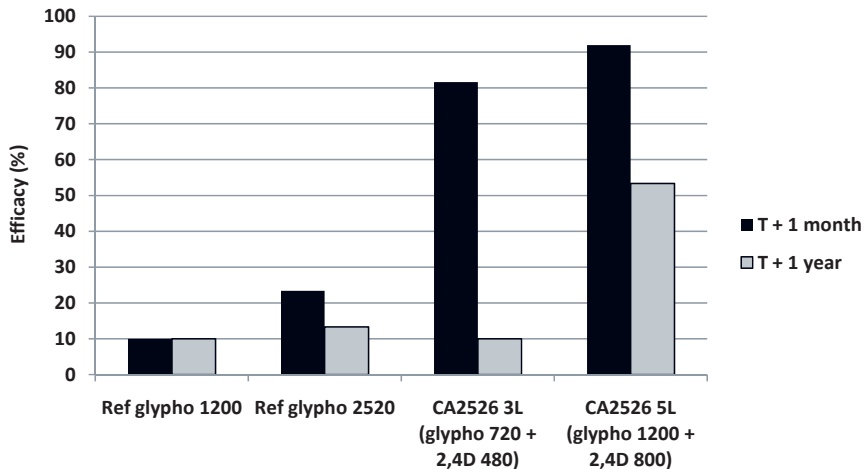


**Abb. 5** Wirkung von Kyleo (l/ha) auf Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*), 28-39 Tage nach der Behandlung.

**Fig. 5** Efficacy of Kyleo (l/ha) on *Convolvulus arvensis* 28-39 days after treatment.

### Wirkung auf Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*)

Bei der Bekämpfung von Ackerschachtelhalm werden die oberirdischen Pflanzenteile schnell abgetötet, aber auch der Neuauflauf im Folgejahr wird stark vermindert (Abb. 6). Mit ausschließlich Glyphosat-haltigen Produkten kann hier keine ausreichende Bekämpfung erzielt werden. Dies stellt insbesondere bei der Unkrautbekämpfung auf Gleisanlagen ein großes Problem dar, wo der Schachtelhalm auf vielen Bahnstrecken bestandsbildend auftritt, und eine Ansammlung von Biomasse im Gleisbett aus Sicherheitsgründen vermieden werden muss.



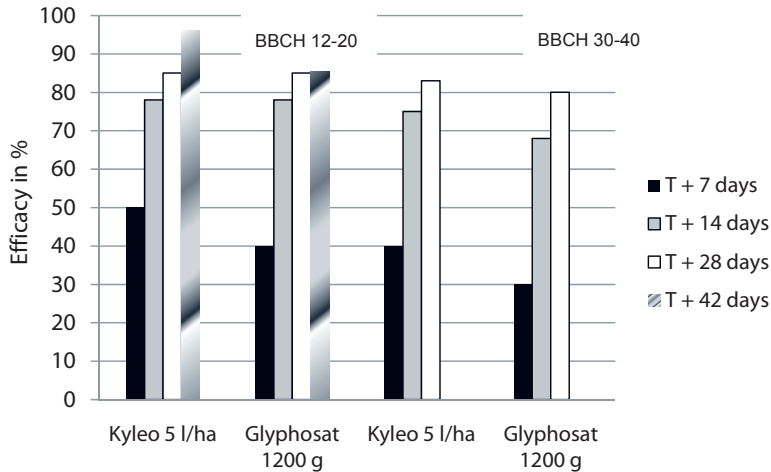
**Abb. 6** Wirkung von Kyleo (l/ha) auf Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*), Ein Monat bzw. Ein Jahr nach der Behandlung.

**Fig. 6** Efficacy of Kyleo (l/ha) on *Equisetum arvense* one month resp. one year after treatment.

### 3.3 Wirkung auf perennierende Ungräser

#### Wirkung auf Quecke (*Agropyron repens*)

Insbesondere die Bekämpfung der Quecke ist ein wichtiger Einsatzgrund für Glyphosat-haltige Produkte auf der Stoppel. Entscheidend dabei ist, dass der Wirkungsgrad von Glyphosat auf dieses Unkraut nicht durch den Zusatz von Wuchsstoffen reduziert wird. Der beim Einsatz der Tankmischung von Glyphosat und 2,4-D häufig beobachtete Antagonismus (O'SULLIVAN and O'DONOVAN, 1980) tritt bei der Fertigformulierung nicht auf; es werden bei gleichen Wirkstoffdosen identische Wirkungsgrade im Vergleich zum alleinigen Einsatz eines Glyphosat-haltigen Produktes erzielt (Abb. 7). Dies trifft sowohl auf die Behandlung in frühen Entwicklungsstadien der Quecke zu (BBCH 13-20), als auch bei weiter entwickelten Beständen (BBCH 30-40).



**Abb. 7** Wirkung von Kyleo (l/ha) auf Quecke (*Agropyron repens*) in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium (links BBCH 13-20, rechts BBCH 30-40) zur Behandlung.

**Fig. 7** Efficacy of Kyleo (l/ha) on *Agropyron repens* at different growth stages treated (left BBCH 13-20, right BBCH 30-40), assessed at different timings.

#### 4. Diskussion

Mit Kyleo, der Fertigformulierung von 2,4-D und Glyphosat (160 + 240 g ai/l) ist es gelungen, zwei sich im Wirkungsspektrum ergänzende Wirkstoffe ohne den in der Tankmischung auftretenden Antagonismus in einem Breitbandherbizid zu kombinieren, das sich vor allem für den Einsatz auf der Stoppel eignet. Beim Einsatz gegen Ausfallraps konnte eine synergistische Wirkung der beiden Wirkstoffe in der Fertigformulierung nachgewiesen werden. Raps, Ausfallgetreide und Quecke werden sicher und mit größerer Wirkungsgeschwindigkeit erfasst, darüber hinaus wird die Wirkung auf perennierende Unkrautarten wie Ackerwinde, Ackerkratzdistel und Ackerschachtelhalm durch die Wirkstoffkombination gegenüber dem alleinigen Einsatz von Glyphosat verbessert. Dies ist neben der Stoppelbearbeitung auch beim Einsatz auf Nichtkulturland und auf Gleisen, im Obstbau und bei der Grünlanderneuerung von Vorteil, entsprechende Registrierungen werden daher angestrebt. Aus den Versuchen ergeben sich für die Empfehlung Aufwandmengen von 3-5 l/ha, je nach Zielorganismus. Für den Einsatz vor der Saat von Getreide und Mais wird eine Wartezeit von einem Tag angestrebt, vor Kartoffel, Zuckerrübe und Sonnenblume ist die Wartezeit bei einer Herbstanwendung nicht relevant, ein Einsatz direkt vor der Aussaat von Senf, Ölrettich, Raps und Gemüse ist nicht vorgesehen.

® Registrierte Marke der Nufarm Gruppe

®<sup>1</sup> Eingetragenes Warenzeichen der Monsanto Company

#### Literatur

O'SULLIVAN, P. AND J. O'DONOVAN, 1980: INTERACTION BETWEEN GLYPHOSATE AND VARIOUS HERBICIDES FOR BROADLEAVED WEED CONTROL. WEED RESEARCH **20**, 255-260.