

Regionale Versuche zur chemischen Bekämpfung von Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*)

Regional trials for the chemical control of common ragwort (*Senecio jacobaea*)

Bernhard Werner

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Hannover, Wunstorfer Landstraße 11, D-30453 Hannover
bernhard.werner@lwk-niedersachsen.de

DOI: 10.5073/jka.2012.434.079

Zusammenfassung

Das Jakobs-Kreuzkraut entwickelt sich auch in Norddeutschland aufgrund seiner zunehmenden Verbreitung und seiner Warmblütertoxizität zu einem Problemunkraut im extensiven Grünland und auf Ruderalflächen. Möglichkeiten der chemischen Bekämpfung wurden in den Jahren 2009 bis 2011 in sieben Feldversuchen in der Region Hannover auf leichten Standorten geprüft. Getestet wurde die Wirksamkeit verschiedener Grünlandherbizide zu unterschiedlichen Anwendungsterminen (Frühjahr, Frühsommer und Herbst). Die Wirksamkeit variierte zwischen den Herbiziden stark und war zusätzlich vom Einsatzzeitpunkt und dem Entwicklungsstadium der Zielpflanze abhängig. Von den auf dem Grünland in Deutschland zugelassenen Herbiziden erreichte bei voller Aufwandmenge nur Simplex (Fluroxypyr + Aminopyralid) zu allen Behandlungsterminen Wirkungsgrade über 90 %. Gleichzeitig verfügt Simplex über die höchste Wirkungsgeschwindigkeit. Teilwirkungen wurden mit Banvel M (MCPA + Dicamba), U 46 M-Fluid (MCPA) + U 46 D-Fluid (2,4-D) und Garlon 4 (Triclopyr) erzielt. Diese drei Mittel erzielten im Frühjahrseinsatz tendenziell höhere Wirkungsgrade als im Frühsommer. Bei den Herbstapplikationen waren die Bekämpfungserfolge wuchsstoffhaltiger Präparate unterschiedlich. Bei der Prüfung nicht in Deutschland zugelassener Herbizide erreichte Legolas (2,4-D + 2,4-Dichlorprop-P + Dicamba) die höchsten Bekämpfungserfolge.

Stichwörter: Anwendungstermin, Grünland, Herbizid, Norddeutschland, Unkraut, Wirksamkeit

Summary

In Northern Germany, common ragwort (*Senecio jacobaea*) is developing into a serious pest weed due to its increasing abundance on grassland and its toxicity for livestock. Between 2009 and 2011, the potential of chemical control of common ragwort was tested in seven field trials on light soils in the region of Hannover. The effectiveness of several herbicides for pastures had been tested at different times of the year (spring, early summer and autumn). The applied herbicides differed in their efficacy in dependence of the time of application and thus stage of development of the weed. Of those herbicides registered in Germany, only Simplex (Fluroxypyr + Aminopyralid) reached an efficacy of over 90 % using the maximum dose at the times of treatment. Additionally, Simplex showed the highest speed of action in comparison to other herbicides. Partial effects were observed after application of Banvel M (MCPA + Dicamba), U 46 M-Fluid (MCPA) + U 46 D-Fluid (2,4-D) or Garlon 4 (Triclopyr). These three herbicides were slightly more effective when applied in spring compared to application in early summer. Autumn application showed variable results of tested herbicides. Of those herbicides which are not registered in Germany, Legolas (2,4-D + 2,4-Dichlorprop-P + Dicamba) showed best results in controlling common ragwort.

Keywords: Chemical weed control, effectiveness, grassland, Northern Germany, time of treatment

1. Einleitung

Das Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*) ist ein international verbreitetes Problemunkraut (SUTER et al., 2007) auf Grünlandstandorten. Diese in Europa heimische Pflanzenart hat sich in den letzten Jahren auch in Norddeutschland stark verbreitet. Aufgrund seiner Alkaloidgehalte verfügt es über eine hohe Warmblütertoxizität (WOLF, 2008). Besonders gefährdete Weidetiere sind unter anderem Pferde und Rinder, aber auch Schafe und Ziegen (GOEGNER et al., 1982). Infolgedessen ist die Anzahl der Anfragen zu Möglichkeiten der Bekämpfung des Jakobs-Kreuzkrautes bei der Officialberatung der Landwirtschaftskammer Niedersachsen erheblich gestiegen. Auch AUGUSTIN et al. (2010) sehen zu diesem Thema einen Beratungsbedarf in der Praxis. Gleichzeitig wird die Problematik des Auftretens von Jakobs-Kreuzkraut und anderer Kreuzkrautarten in der Öffentlichkeit intensiv diskutiert und an Lösungsansätzen gearbeitet (NORDMEYER und SÖCHTING, 2009).

Da mechanische (SIEGRIST-MAAG et al., 2008) und biologische Verfahren eher einen geringen Bekämpfungserfolg versprechen, liegt der Focus der Bekämpfung bei landwirtschaftlich genutzten Flächen in konventionell wirtschaftenden Betrieben auf chemischen Verfahren. Vor diesem Hintergrund wurden in der Region Hannover im Zeitraum von 2009 bis 2011 insgesamt sieben Freilandversuche zur chemischen Bekämpfung des Jakobs-Kreuzkrautes durchgeführt. Auf der Basis der Versuchsergebnisse sollten praxisrelevante Beratungsempfehlungen erarbeitet werden. Kernfragen waren dafür der Vergleich der Wirkungsgrade und der Wirkungsgeschwindigkeit von Grünlandherbiziden in Feldversuchen sowie die Wahl des optimalen Anwendungstermins.

2. Material und Methoden

In den Jahren 2009 bis 2011 wurden in der Region Hannover auf vier verschiedenen Standorten (Tab. 1) insgesamt sieben Versuche zur Wirksamkeit von Grünlandherbiziden gegenüber dem Jakobs-Kreuzkraut angelegt. Die Versuchsflächen waren in der Regel leichte Standorte, die bisher als Ausgleichsfläche bzw. Brachland (Sehnde) oder als extensives Grünland (Dolgen, Mecklenhorst 1 und 2) genutzt wurden. Die Versuchsanlage erfolgte jeweils als randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen. Die Parzellengröße betrug 25 – 30 m². Die Herbizidbehandlungen erfolgten zu drei verschiedenen Terminen: Frühjahr/Rosettenstadium (Nr. 629 und 639), Frühsommer/Streckungswachstum (Nr. 608 und 609) und Herbst/Rosettenstadium (Nr. 618, 619 und 638). Lediglich im Versuch 639 wurde im Frühjahr zu zwei Terminen behandelt, beide Behandlungstermine wurden als Frühjahrstermine gewertet. Die Unkrautdeckungsgrade wurden geschätzt und die Anzahl Pflanzen/m² mit Hilfe eines Zählrahmens (5 x 0,1 m² pro Parzelle) erfasst. Die Abschlussbonitur erfolgte in den Frühjahrsbehandlungen im Herbst des gleichen Jahres, in den anderen Behandlungsterminen i.d.R. im Frühjahr des darauffolgenden Jahres. In der Datenauswertung wurden in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren die Mittelwerte einzelner Versuchsglieder berechnet und als Säulendiagramme mit Spannweitenlinien graphisch dargestellt.

Tab. 1 Übersicht der Versuchsstandorte.

Tab. 1 Overview of the sites for the trials.

Versuchs- Nummer	Ort	Bearbeitung vor Applikation	SENJA Pfl./m ²	SENJA BBCH	Applikations- termin
608	Sehnde	keine	3	39	29.05.2009
609	Dolgen	keine	2	51	04.06.2009
618	Sehnde	1 x Mulchen	6	29	18.09.2009
619	Mecklenhorst 1	1 x Mähen	14	29	16.09.2009
629	Mecklenhorst 1	keine	23	30	26.05.2010
638	Mecklenhorst 2	1 x Mähen	13	29	23.09.2010
639	Mecklenhorst 2	keine	45	29	19.04.2011
639	Mecklenhorst 2	keine	45	30	06.05.2011

Zum Einsatz kamen die in Tabelle 2 aufgeführten Herbizide. Banvel M, Simplex und Garlon 4 wurden mit der vollen in Deutschland zugelassenen Aufwandmenge appliziert, U 46 M-Fluid und U 46 D-Fluid in Mischung ebenfalls mit der maximal zugelassenen Aufwandmenge sowie Starane Ranger (Fluroxypyr + Triclopyr) mit 2 l/ha in Mischung mit 1,5 l/ha Garlon 4. Die Mittel Lupo (MCPA + 2,4-D) mit 4 l/ha und Legolas mit 2 l/ha und 3 l/ha wurden in zwei Frühjahrs- und zwei Herbstanwendungen geprüft.

Tab. 2 Übersicht der eingesetzten Herbizide mit Wirkstoffkonzentrationen.

Tab. 2 *Herbicides used and their active compounds.*

Handelsbezeichnung	1. Wirkstoff (g/l)	2. Wirkstoff (g/l)	3. Wirkstoff (g/l)
U 46 M-Fluid	MCPA (500)		
U 46 D-Fluid	2,4-D (500)		
Banvel M	Dicamba (30)	MCPA (340)	
Simplex	Fluroxypyr (100)	Aminopyralid (30)	
Garlon 4	Triclopyr (480)		
Starane Ranger	Fluroxypyr (100)	Triclopyr (100)	
Lupo*	2,4-D (345)	MCPA (345)	
Legolas*	2,4-D (300)	2,4-Dicloprop-P (400)	Dicamba (120)

* zurzeit nicht in Deutschland zugelassen

3. Ergebnisse

Kernfragen der vorliegenden Untersuchungen waren der Wirkungsvergleich zugelassener Grünlandherbizide gegenüber dem Jakobs-Kreuzkraut unter dem Aspekt der Optimierung von Anwendungstermin und Aufwandmenge sowie die Suche nach möglichen Alternativen zu den in Deutschland etablierten Grünlandherbiziden.

Abbildung 1 zeigt einen Vergleich der Wirksamkeit verschiedener Herbizide über alle Standorte und alle Behandlungstermine im Betrachtungszeitraum. Dargestellt werden zwei Boniturtermine, aus denen zusätzlich die Wirkungsgeschwindigkeit der einzelnen Herbizide sichtbar wird. Simplex mit dem Wirkstoff Aminopyralid erreichte über alle Standorte und Behandlungstermine mit der zugelassenen Aufwandmenge von 2 l/ha mit 99 % die höchsten Wirkungsgrade mit einer sehr geringen Schwankungsbreite. Auch eine Reduktion der Aufwandmenge um 25 % erbrachte keinen Wirkungsabfall. Die Wirkungsgeschwindigkeit war bei Simplex im Vergleich zu den anderen geprüften Mitteln am höchsten. Alle anderen Mittel und Mittelkombinationen zeigten eine deutlich langsamere Wirkung und eine sehr große Schwankungsbreite. Die Mischung aus U 46 M + U 46 D (je 2 l/ha) erwies sich in diesem Vergleich noch als sicherste Alternative.

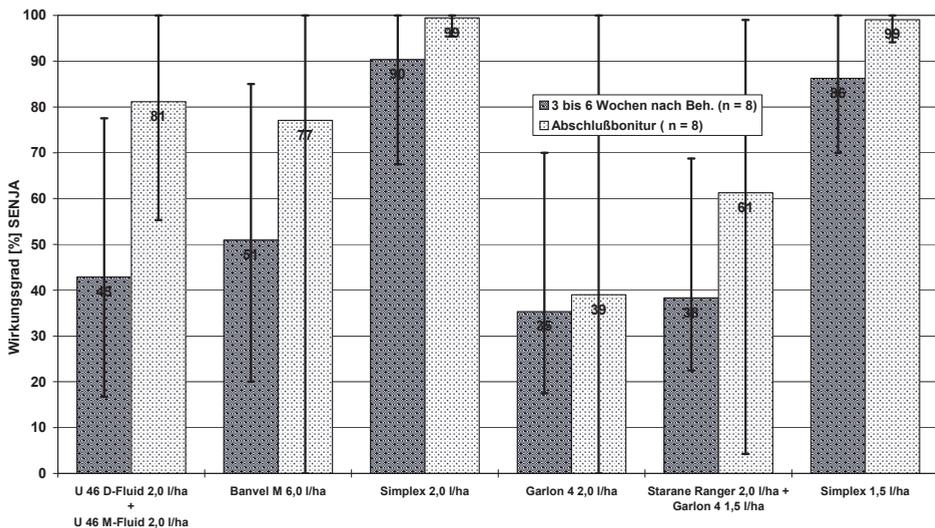


Abb. 1 Vergleich der Wirksamkeit von Herbiziden über alle Standorte.

Fig. 1 *Comparison of the efficacy of herbicides over all sites.*

Ursache für den starken Wirkungsabfall aller wachststoffhaltigen Präparate ist die Abhängigkeit vom Behandlungstermin bzw. dem Entwicklungsstadium des Jakobs-Kreuzkrautes zum Behandlungs-termin. In beiden als Fröhsommeranwendung definierten Versuchen befand sich *Senecio jacobaea* im fortgeschrittenen Streckungswachstum. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen den Einfluss des Anwen-dungstermins bzw. des Entwicklungsstadiums von *Senecio jacobaea* zum Behandlungszeitpunkt auf die Wirksamkeit der Herbizide sehr deutlich. Bis Simplex fällt bei allen Mitteln und Mittelkombinationen die Wirksamkeit bei der Fröhsommeranwendung in den schossenden Bestand deutlich ab. Lediglich die Kombination aus U 46 M + U 46 D erreicht wiederum mittlere Wirkungsgrade von 63 %.

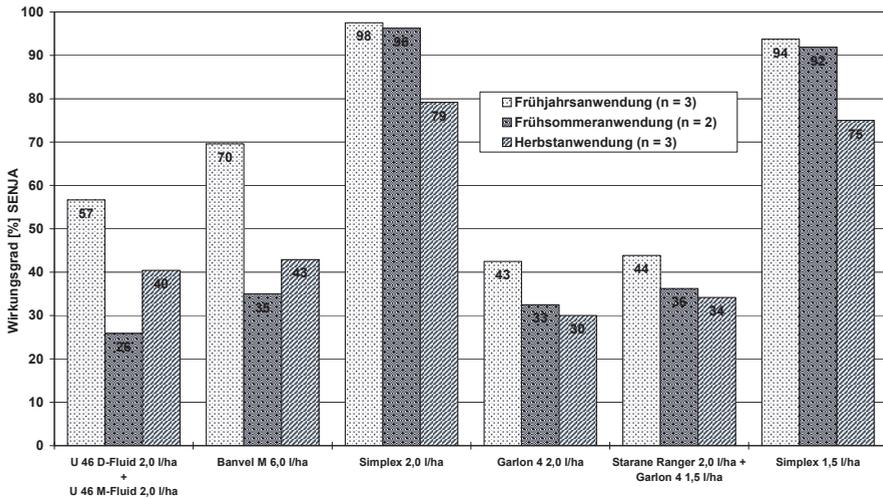


Abb. 2 Einfluss des Anwendungstermins auf die Wirksamkeit der Herbizide (3 bis 6 Wochen nach Behandlung).

Fig. 2 Effect of spraying date on the efficacy of herbicides (3 to 6 weeks after application).

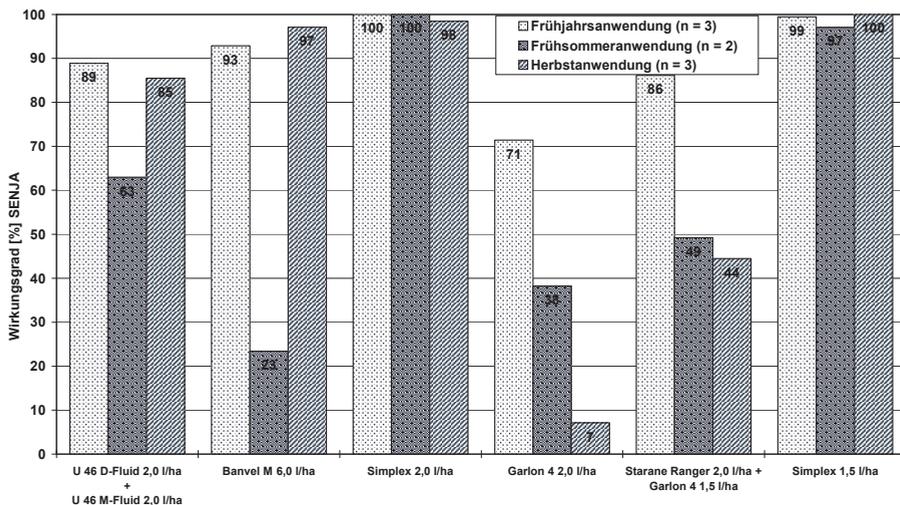


Abb. 3 Einfluss des Anwendungstermins auf die Wirksamkeit der Herbizide (Abschlussbonitur).

Fig. 3 Effect of spraying date on the efficiency of herbicides (last weed count).

Eine Optimierung des Einsatzes der Wuchsstoffherbizide wurde durch eine Applikation im Rosettenstadium von *Senecio jacobaea* erreicht. Dieses war durch ein vorheriges Abräumen des Aufwuchses nach Mahd oder durch vorheriges einmaliges Mulchen bei den Frühjahrs- und Herbstanwendungen möglich. Sowohl die Anwendung von U 46 M + U 46 D mit je 2 l/ha als auch die Anwendung von Banvel M mit 6 l/ha erbrachten unter diesen Einsatzbedingungen höhere Wirkungsgrade von über 80 % bzw. bei Banvel M von über 90 %. Bei der Bewertung der Herbstanwendungen ist zu berücksichtigen, dass in beiden Jahren den Behandlungen ein früher und strenger Winter folgte, so dass eine leichtere Auswinterung herbizidgeschädigter Pflanzen denkbar ist. Simplex zeigte unabhängig vom Anwendungszeitpunkt und unabhängig von der Aufwandmenge Wirkungsgrade zwischen 97 % und 100 %.

In Ergänzung zu den in Deutschland zugelassenen Grünlandherbiziden wurden in je zwei Frühjahrs- und zwei Herbstanwendungen die Mittel mit den Handelsnahmen Lupo und Legolas geprüft (Abb. 4). Lupo ist eine Mischung aus MCPA und 2,4-D. Bei einer Aufwandmenge von 4 l/ha werden von beiden Wirkstoffen je 1380 g/ha ausgebracht, dieses entspricht 38 % mehr Wirkstoff als bei der geprüften Mischung von je 2 l/ha U 46 M + U 46 D. Tendenziell wurden mit Lupo etwas höhere Wirkungsgrade mit einer etwas geringeren Schwankungsbreite als mit U46 M + U 46 D erzielt. Legolas, eine Kombination der drei Wirkstoffe 2,4-D + 2,4-Dichlorprop-P + Dicamba wurde mit den Aufwandmengen 2 l/ha und 3 l/ha geprüft. Die geringere Aufwandmenge von 2 l/ha zeigte einen deutlichen Wirkungsabfall gegenüber 3 l/ha. Mit 3 l/ha erzielte Legolas in diesem Vergleich mit durchschnittlich 97 % den höchsten Wirkungsgrad, vergleichbar mit der Wirksamkeit von 6 l/ha Banvel M (durchschnittlich 96 %). Beide Mittel können unter den beschriebenen optimierten Anwendungsbedingungen eine Alternative zu einer Simplexanwendung sein. Unter suboptimalen Anwendungsbedingungen (Frühsommeranwendung) wurde Legolas in dieser Versuchsreihe nicht geprüft. Unabhängig von den Anwendungsbedingungen zeigte Simplex in allen Versuchen die größte Wirkungsgeschwindigkeit und die größte Wirkungssicherheit.

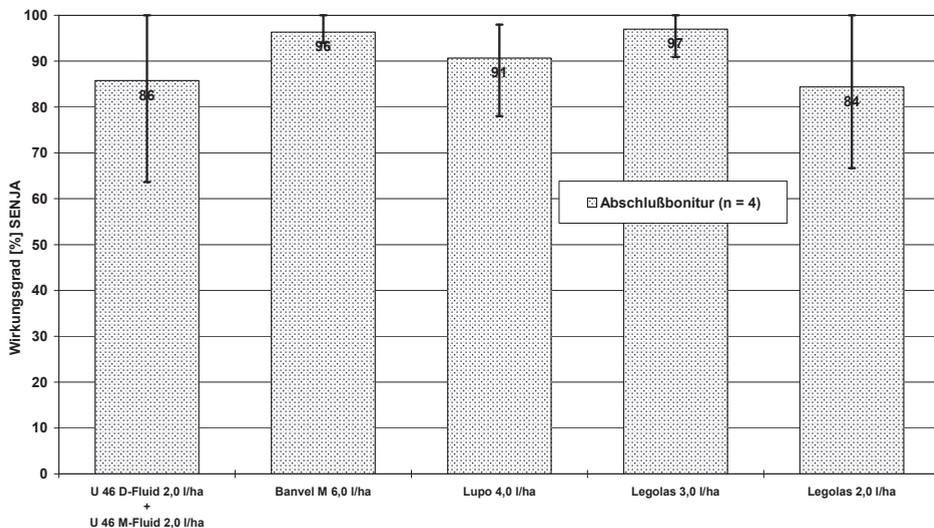


Abb. 4 Vergleich der Wirksamkeit wuchsstoffhaltiger Herbizide.

Fig. 4 Efficacy of different herbicides.

4. Diskussion

Das Jakobs-Kreuzkraut ist eine Unkrautart mit weiterhin zunehmender Bedeutung im Grünland. In Großbritannien, Neuseeland und Zentraleuropa (SUTER et al., 2007) wird es schon lange Zeit als Problemunkraut angesehen. Veröffentlichungen aus der Schweiz (BOSSHARD et al., 2003; SUTER und

LÜSCHER, 2011) zeigen, dass es dort neben anderen Kreuzkrautarten eine große Bedeutung hat. Diese in Europa heimische Art findet auch in Deutschland eine zunehmende Verbreitung (AUGUSTIN, 2009; BERENDONK et al., 2009; SCHLEICH-SAIDFAR, 2008b). Die Ursachen sind vielfältig. Als konkurrenzschwache Unkrautart hat es sein größtes Verbreitungspotential auf Ruderalflächen, an Böschungen und Straßenrändern sowie auf extensivem oder ungepflügtem Grünland.

Problematisch ist das Jakobs-Kreuzkraut wegen seiner hohen Giftigkeit gegenüber Warmblütern bei einem gleichzeitig hohen Vermehrungspotential (AUGUSTIN et al., 2010). Die einzelnen Pflanzenteile des Jakobs-Kreuzkrautes weisen unterschiedlich hohe Alkaloidgehalte auf. Wichtig ist, dass die grünen Pflanzen auch Bitterstoffe enthalten und daher von den Tieren eher verschmäht werden. Problematisch ist das Verfüttern von belastetem Raufutter und Silage, da z.B. im Heu die Bitterstoffe verloren gehen, die Giftigkeit aber bleibt. In Silagen verliert das Jakobs-Kreuzkraut seine Giftigkeit nur zu einem geringen Prozentsatz (BERENDONK und HÜNTING, 2011). Aus diesem Grund ist eine sichere Bekämpfung des Jakobs-Kreuzkrautes auf Wiesen oder Weiden besonders wichtig.

Vorbeugende Maßnahmen sind für alle bewirtschafteten Standorte die wichtigsten und auch praktikabelsten Maßnahmen, da nicht auf allen Standorten Herbizide eingesetzt werden können. SIEGRIST-MAAG et al. (2005) zeigten, wie wichtig es ist, die Grasnarbe geschlossen zu halten, Trittschäden und andere mechanische Belastungen zu vermeiden sowie die Flächen nicht zu überweiden. Die Möglichkeit des Ausstechens beschränkt sich auf einen geringen Pflanzenbesatz und das Mähen oder Mulchen führt nicht zwingend zum Erfolg (SIEGRIST-MAAG et al., 2008), da die Pflanzen aus der Blattrosette oder unter dem Schnittpunkt des Stängels erneut austreiben können. Diese Einschätzung bestätigen Versuche von EISELE et al. (2011), in denen ebenfalls der Einfluss verschiedener Schnittzeitpunkte auf die weitere Entwicklung von Jakobs-Kreuzkraut geprüft wurde. Der Bekämpfungserfolg war gering. Teilweise bildeten die Pflanzen nach einmaligem Schnitt neue Stängel oder es entwickelten sich um die alte Pflanze herum neue Rosetten. Praktikable biologische Bekämpfungsverfahren stehen zurzeit nicht zur Verfügung.

Der Einsatz von Herbiziden ist in konventionell wirtschaftenden Betrieben die sicherste Möglichkeit, das Jakobs-Kreuzkraut zu bekämpfen. Mit 95 bis 100 % Wirkungsgrad zu allen Bekämpfungsterminen erzielte in den vorliegenden Versuchen Simplex mit 100 % und 75 % der zugelassenen Aufwandmenge die höchste Wirksamkeit und die größte Wirkungsgeschwindigkeit. Problematisch ist am Simplex die geringe Abbaurate des Wirkstoffes Aminopyralid unter anaeroben Bedingungen (NORDMEYER, 2010). Neben Nachbauproblematiken auf der Behandlungsfläche kann es zum Wirkstofftransfer über Grünfütter, Silage oder Raufütter mit dem daraus entstehenden Mist oder der Gülle kommen. Der Hersteller hat daher schon eigene Anwendungsbeschränkungen auferlegt, wie z.B. keine Anwendung auf Pferdeweide oder Anwendung nur nach dem letzten Schnitt.

Alternative Wirkstoffe bzw. Mittel und die Optimierung ihrer Anwendungsbedingungen standen daher im Mittelpunkt der Untersuchungen. Keines der anderen geprüften Präparate erreichte die Wirkungssicherheit von Simplex. Das wuchsstoffhaltige Mittel Banvel M bzw. die wuchsstoffhaltigen Mittelkombinationen U 46 M-Fluid plus U 46 D-Fluid zeigten sowohl im Frühjahrseinsatz als auch im Herbsteinsatz gute Wirkungsgrade. Einen ähnlich guten Bekämpfungserfolg erzielte SCHLEICH-SAIDFAR (2008a) in Schleswig-Holstein mit den gleichen Wuchsstoffen im Frühjahrseinsatz. Bedingung für eine gute Wirkung ist eine Applikation im Rosettenstadium bevor das Jakobs-Kreuzkraut in das Streckungswachstum übergeht. Es ist nicht auszuschließen, dass bei den gezeigten Herbstanwendungen die jeweils starken Winter mit langer Schneeeauflage (2009/2010) oder mit Dauerfrost ab Mitte November (2010/2011) ein Absterben herbizidgeschädigter Pflanzen begünstigten. Eine gute Bekämpfungsleistung gegenüber *Senecio jacobaea* erbrachte auch das nicht in Deutschland zugelassene Herbizid Legolas. Bei einer Optimierung von Einsatzzeitpunkt und Aufwandmenge sind Wirkungsgrade von über 90 % sicher erreichbar.

Literatur

AUGUSTIN, B., 2009: GEFÄHRLICHE EXOTEN. DLG-MITTEILUNGEN **3**, 72-74.

- AUGUSTIN, B., E. HIETEL UND B. LEITSCHUH, 2010: AUSBREITUNGSMÖGLICHKEITEN MEHRJÄHRIGER KREUZKRAUTARTEN. JULIUS-KÜHN-ARCHIV **428**, 481-482.
- BERENDONK, C., K. HÜNTING, A. JANSSEN UND J. CLEMENS, 2009: BEEINFLUSSUNG DER KEIMFÄHIGKEIT VON *SENECIO JACOBAEA* DURCH DEN PROZESS DER SILIERUNG UND BIOGASVERGÄHRUNG. MITTEILUNGEN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT GRÜNLAND UND FUTTERBAU **10**, 210-213.
- BERENDONK, C. UND K. HÜNTING, 2011: EINFLUSS DER SILIERUNG AUF DEN GEHALT AN PYRROLIZIDINALKALOIDEN VON *SENECIO JACOBAEA* IN ABHÄNGIGKEIT VOM *SENECIO*-GEHALT IM SILIERGUT. MITTEILUNGEN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT GRÜNLAND UND FUTTERBAU **12**, 159-162.
- BOSSHARD, A., J. JOSHI, A. LÜSCHER UND U. SCHAFFNER, 2003: JAKOBS- UND ANDERE KREUZKRAUT-ARTEN: EINE STANDORTBESTIMMUNG. AGRARFORSCHUNG **10**, 231-235.
- EISELE, N., C. PEKRUN, B. TONN UND M. ELSÄSSER, 2011: JAKOBSKREUZKRAUT NICHT BLÜHEN LASSEN. LZ-RHEINLAND **29**, 18-20.
- GOEGNER, D. E., P. R. CHEEKE, J. A. SCHMITZ UND D. R. BUHLER, 1982: TOXICITY OF TANSY RAGWORT (*SENECIO JACOBAEA*) TO GOATS. AMERICAN JOURNAL OF VETERINARY RESEARCH **43**, 252-254.
- NORDMEYER, H. UND H.-P. SÖCHTING, 2009: FACHGESPRÄCH JAKOBS-KREUZKRAUT (*SENECIO JACOBAEA*). JOURNAL FÜR KULTURPFLANZEN **428**, 482-483.
- NORDMEYER, H., 2010: AUSWIRKUNGEN VON AMINOPYRALID IN RINDERMIST AUF VERSCHIEDENE KULTURPFLANZEN. JULIUS-KÜHN-ARCHIV **61**, 385-386.
- SCHLEICH-SAIDFAR, C., 2008A: UNKRAUTBEKÄMPFUNG IM GRÜNLAND 2008 – NEUE ERFAHRUNGEN. LANDPOST, 22. MÄRZ, 28-31.
- SCHLEICH-SAIDFAR, C., 2008B: JAKOBSKREUZKRAUT: GEFÄHRLICH FÜR WEIDETIERE – NÜTZLICH FÜR INSEKTEN. LANDPOST, 27. SEPTEMBER, 28-31.
- SIEGRIST-MAAG, S., M. SUTER UND A. LÜSCHER, 2005: BEWIRTSCHAFTUNG UND JAKOBS-KREUZKRAUT- EIN ZUSAMMENHANG? AGRARFORSCHUNG **12**, 398-403.
- SIEGRIST-MAAG, S., A. LÜSCHER UND M. SUTER, 2008: REAKTION VON JAKOBS-KREUZKRAUT AUF SCHNITT. AGRARFORSCHUNG **15**, 338-343.
- SUTER, M., S. SIEGRIST-MAAG, J. CONNOLLY UND A. LÜSCHER, 2007: CAN THE OCCURRENCE OF *SENECIO JACOBAEA* BE INFLUENCED BY MANAGEMENT PRACTICE? WEED RESEARCH **47**, 262-269.
- SUTER, M. UND A. LÜSCHER, 2011: MEASURES FOR THE CONTROL OF *SENECIO AQUATICUS* IN MANAGED GRASSLAND. WEED RESEARCH **51**, 601-611.
- WOLF, P., 2008: DIE „GELBE GEFAHR“ LAUERT AM STRAßENRAND. LAND & FORST **32**, 16.