

Beeinflusst die Bewirtschaftung das Vorkommen von Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*)?

Can the Occurrence of *Senecio Jacobaea* be influenced by Management Practice?

M. Suter^{1,2}, S. Siegrist-Maag¹ und A. Lüscher¹

Keywords: grassland, weed control, nutrient management, rotational grazing

Schlagwörter: Grünland, Beikrautregulierung, Nährstoffmanagement, Rotationsweide

Abstract:

Senecio jacobaea is a poisonous weed in grasslands of various countries (e.g. Great Britain, New Zealand, Central European states), and the further spread of the species into farmland must be prevented. Due to strong restrictions of curative measures, the prevention of S. jacobaea's spread is of primary importance for organic farming. To assess the influence of management practice and site conditions on the occurrence of S. jacobaea, we conducted an on-farm survey in the northern and central part of Switzerland. Botanical assessments were carried out on grassland plots with S. jacobaea occurrence and on neighbour plots without S. jacobaea. For these plots, we analysed the soil nutrients and the details of management practice such as type and intensity of management and fertiliser application (mainly slurry). The most important factors influencing the occurrence of S. jacobaea were related to management: There was a considerably high risk for the occurrence of the species on parcels with low nitrogen fertilisation, continuous-extensive grazing (set stocking), and a high openness of the sward. S. jacobaea was not present in intensively managed meadows cut more than twice per year. We conclude that a long-term control of S. jacobaea can best be achieved by avoiding sward damage, by replacing continuous by rotational grazing, and by adjusting stocking rates.

Einleitung und Zielsetzung:

Das für Rindvieh und andere Nutztiere giftige Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea* L.) ist in verschiedenen Ländern ein bekanntes Unkraut (Großbritannien, Neuseeland, USA) (McEVOY et al. 1993, SCHMIDL 1972). *S. jacobaea* ist eine Pionierpflanze mit einem hohen Ausbreitungs- und Etablierungspotential; die Art ist zweijährig, wird unter Störungen (z. B. Schnitt) aber perennierend. Einzelne Individuen produzieren mehrere tausend Samen pro Jahr, die Keimfähigkeit (ca. 80%) und die Persistenz der Samen im Boden (20 Jahre) sind hoch (WARDLE 1987, CRAWLEY et al. 1985). Seit einigen Jahren wird diese einheimische Art auch in der Schweiz vermehrt beachtet (BOSS-HARD et al. 2003). Die vorliegende ‚On-Farm‘-Untersuchung hatte zum Ziel, das Auftreten von *S. jacobaea* in den landwirtschaftlich genutzten Flächen der Schweiz und den Einfluss der Bewirtschaftung auf das Vorkommen von *S. jacobaea* zu evaluieren.

Methoden:

Datenerhebung: Auf gemeldeten Flächen mit *S. jacobaea* wurde auf je 25 m² eine Vegetationsaufnahme gemacht (inkl. Schätzung der Lückigkeit), verschiedene Stand-

¹Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz Tänikon ART, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Schweiz, matthias.suter@art.admin.ch

²Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus AGFF, Postfach 412, 8046 Zürich, Schweiz

ortfaktoren erhoben (Neigung, Exposition), der Bewirtschafter nach der Nutzung und Düngung der Parzelle befragt und eine Bodenprobe analysiert (0-10 cm, P- und K-Test mit CO₂ gesättigtem Wasser, Agroscope FAL Reckenholz 1999). Der applizierte, pflanzenverfügbare Stickstoff (N_{verfügbar}-gedüngt) wurde nach WALTER et al. (2001) berechnet (80% der Flächen mit 0 - 80 kg N_{verfügbar}-gedüngt, hauptsächlich appliziert als Gülle). Um den Einfluss der Bewirtschaftung auf das Vorkommen von *S. jacobaea* zu erfassen, wurde in unmittelbarer Nähe der Fläche mit *S. jacobaea* eine Vergleichsfläche untersucht, die möglichst gleiche Standorteigenschaften aber kein Kreuzkraut aufwies. Das Aufnahmedesign entsprach einer gepaarten Case-Control Studie (AGRESTI 2002) mit 62 untersuchten Flächen in den Schweizer Regionen Jura, Mittelland und Alpennordrand. Datenanalyse: Der Einfluss der verschiedenen Bewirtschaftungs- und Umweltfaktoren auf das Vorkommen von *S. jacobaea* wurde mittels logistischer Regression analysiert; die Zielvariable war die Präsenz bzw. Absenz von *S. jacobaea*. Die Variablen wurden mittels Vorwärtsselektion getestet, wobei der AICc als Maß für die Aufnahme ins Modell verwendet wurde (BURNHAM et al. 2002). Die Kennarten für die Parzellen ‚mit Senecio‘ und ‚ohne Senecio‘ wurden mit dem ‚Indicator Value of species‘ (IndVal) nach DUFRÉNE et al. (1997) berechnet.

Ergebnisse und Diskussion:

Wenig gedüngte Flächen: Entscheidenden Einfluss auf das Vorkommen von *S. jacobaea* hatten die drei Faktoren N-Düngung, Lückigkeit und Nutzungsart (Standweide versus Schnittweide) (Tab. 1).

Tab. 1: Umwelt- und Bewirtschaftungsvariablen mit signifikanten Effekten auf das Vorkommen von *Senecio jacobaea*. Das relative Risiko für das Auftreten von *S. jacobaea* ergibt sich aus dem Vergleich jeder einzelnen Variable mit dem Intercept (AGRESTI 2002).

Variable	Regressions-Koeffizient β	Relatives Risiko $\exp(\beta)$	P-Wert
Intercept (Achsenabschnitt) [†]	-1.509		
N _{verfügbar} -gedüngt	-0.033	0.19 [‡]	0.008
Lückigkeit (25-100 %)	3.696	40.31	0.005
Nutzung Umtriebsweide	-0.055	0.95	0.953
Nutzung Standweide	2.447	11.56	0.017

[†] Der Intercept repräsentiert Schnittwiesen, die mit N_{verfügbar} von 50 kg / ha und Jahr gedüngt wurden und eine Lückigkeit von 0 - 25 % aufwiesen.

[‡] Relatives Risiko (im Vergleich zum Intercept) für das Vorkommen von *S. jacobaea* bei 100 kg N / ha und Jahr.

Auf Flächen, die mit 100 kg N / ha und Jahr gedüngt wurden war das Risiko für das Auftreten von *S. jacobaea* ca. fünfmal kleiner (0.19) als auf Flächen, die 50 kg N / ha und Jahr erhielten. Stickstoff fördert schnellwachsende und konkurrenzstarke Gräser und Kräuter, die den Boden in kurzer Zeit bedecken. Weiter waren die Kennarten der Parzellen ‚ohne Senecio‘ ausschließlich Nährstoffzeiger und Zeiger intensiver Nutzung (Bsp. *Trifolium repens*, *Lolium multiflorum*, *Ranunculus repens*, Tab. 2). *S. jacobaea* ist ein Lichtkeimer, der sich im ersten Jahr nur langsam entwickelt; entsprechend gering sind die Chancen dieser Art, sich gegen schnellwachsende Konkurrenten durchzusetzen. Die Phosphor- und Kalium-Testwerte der Bodenproben wie auch die Nutzungsintensität waren mit N_{verfügbar}-gedüngt positiv korreliert ($P < 0.05$). Zudem wurde *S. jacobaea* nie auf Flächen gefunden, die mehr als zweimal geschnitten wurden. Wir schließen daraus, dass die Flächen ohne *S. jacobaea* generell eine deutlich höhere Nährstoffversorgung aufwiesen und intensiver genutzt wurden als solche mit *S. jacobaea*.

Lückigkeit: Bestände mit hoher Lückigkeit (zwischen 25 und 100%) zeigten ein 40fach höheres Risiko für das Auftreten von *S. jacobaea* als Bestände mit geringer Lückigkeit

(Tab. 1). Dieses Resultat wird gestützt durch Experimente von McEVOY et al. (1993). Auf Flächen, die durch Störungen offen gehalten wurden, etablierte sich *S. jacobaea* signifikant besser als in ungestörten, dichten Beständen. Weitere Arten, die von Lücken profitierten, fanden sich unter den Kennarten der Parzellen ‚mit Senecio‘ (Bsp. *Sonchus asper*, *S. oleraceus*, Tab. 2). Die Gründe für Lückigkeit können vielfältig sein. In dieser Untersuchung wurde eine positive Korrelation der Lückigkeit mit der Neigung festgestellt ($P < 0.001$). In steilen Flächen ist die Gefahr größer, dass die Grasnarbe durch Tritt (bei Weide) und durch Fahrspuren (bei Schnitt) immer wieder verletzt wird. *S. jacobaea*-Keimlinge finden in solchen Lücken Licht und Platz um sich zu etablieren.

Tab. 2: Kennarten für die Parzellen mit und ohne *Senecio jacobaea* (mSj und oSj). Der Indicator Value of species (IndVal) wurde nach DUFRENE et al. (1997) berechnet. Es sind nur die Arten mit $P < 0.01$ aufgeführt.

Kennarten	Vorkommen der Arten (Anzahl Flächen)		Deckung der Arten (%)		IndVal	P-Wert
	mSj (n=32)	oSj (n=30)	mSj	oSj		
Parzellen ohne <i>S. jacobaea</i>						
<i>Rumex obtusifolius</i>	6	20	0.9	1.7	0.54	<0.001
<i>Trifolium repens</i>	26	28	4.0	9.4	0.58	<0.001
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	10	0.5	3.2	0.32	0.001
<i>Lolium multiflorum</i>	7	14	8.3	29.5	0.36	0.002
<i>Taraxacum officinale aggr.</i>	25	27	3.2	6.8	0.55	0.005
<i>Ranunculus repens</i>	7	12	0.8	4.7	0.31	0.007
Parzellen mit <i>S. jacobaea</i>						
<i>Senecio jacobaea</i>	32	0	4.0	0.0	1.00	<0.001
<i>Brachypodium pinnatum</i>	10	0	13.9	0.0	0.31	0.001
<i>Prunella vulgaris</i>	19	5	1.2	0.9	0.47	0.001
<i>Sanguisorba minor</i>	9	0	4.2	0.0	0.28	0.001
<i>Lathyrus pratensis</i>	14	3	0.8	0.5	0.37	0.002
<i>Bromus erectus</i>	9	0	18.4	0.0	0.28	0.003
<i>Sonchus asper</i>	7	0	0.5	0.0	0.22	0.004
<i>Festuca rubra aggr.</i>	25	10	12.7	25.6	0.51	0.007
<i>Lotus corniculatus aggr.</i>	16	6	1.6	1.2	0.37	0.007
<i>Potentilla sterilis</i>	10	2	1.2	0.5	0.27	0.007
<i>Sonchus oleraceus</i>	8	0	1.3	0.0	0.25	0.007
<i>Medicago lupulina</i>	9	1	0.7	0.5	0.25	0.009

Standweiden: Die Nutzung als Standweide war ein weiterer wichtiger Faktor für das Vorkommen von *S. jacobaea* (Tab. 1). Im Vergleich zu Schnittwiesen hatten die Standweiden ein ca. 11mal höheres Risiko für das Auftreten der Art. Umtriebsweiden (im Vergleich zu Schnittwiesen) veränderten das Risiko für das Auftreten von *S. jacobaea* nicht signifikant. Typisch für eine Standweide ist ihr meist inhomogener Bestand, der durch den selektiven Fraß der Tiere und durch geringe Weidpflege verursacht wird. Die unternutzten Bereiche der Standweide, die wenig oder gar nicht abgefressen werden, sind für die Versamung von *S. jacobaea* entscheidend: Mit einer Blühzeit von Mitte Juni bis August profitiert *S. jacobaea* von solchen spät oder gar nicht genutzten Stellen. Unter den Kennarten fanden sich in den Parzellen mit *S. jacobaea* Zeiger der Unternutzung (Bsp. *Brachypodium pinnatum*, Tab. 2). Häufig findet man Standweiden in steilem Gelände, wo jegliche andere Nutzung, v.a. Mahd, zu arbeitsaufwändig ist. Mit der Neigung gehen dann oft die zwei oben erwähnten Faktoren einher: geringe Düngung und Lückigkeit. Dabei kann es sich auch um Flächen handeln, auf denen unter dem allgemeinen Arbeitsdruck die Weidpflege vernachlässigt wird. Alle diese Faktoren begünstigen das Vorkommen von *S. jacobaea*.

Artenvielfalt und Bekämpfung: Die Flächen mit *S. jacobaea* wiesen eine signifikant höhere Artenzahl (Mittelwert 32) auf als die Flächen ohne *S. jacobaea* (Mittelwert 21). Dies hängt u.a. mit der geringeren N-Düngung und der damit verbundenen geringeren Intensität der Nutzung auf den Flächen mit *S. jacobaea* zusammen. Der Artenreichtum der Flächen ‚mit Senecio‘ hat insofern Bedeutung, als dass man auf Grund der gezeigten Resultate versucht sein könnte, *S. jacobaea* mit erhöhter Düngung und intensiverer Nutzung zu bekämpfen. Dies ist im Falle von Weiden mit starker Neigung und für artenreiche Bestände sicher die falsche Strategie. Neben dem Verlust der Artenvielfalt würden durch die intensiver genutzten Pflanzenbestände, die den Boden weniger stabilisieren, viele neue Probleme geschaffen. Zudem zeigte unsere Untersuchung, dass die Lückigkeit und das Weidesystem einen ebenso großen Effekt auf das Vorkommen von *S. jacobaea* hatten (Tab. 1). Im Sinne einer standort-angepassten Nutzung steht die Verhinderung von Grasnarbenschäden durch sorgfältige Beweidung (Umtriebsweide, Wahl der Koppelform, angepasster Weidebesatz) und eine angepasste Weidepflege im Vordergrund.

Schlussfolgerungen:

Extensiv und wenig intensiv bewirtschaftete, steile Standweiden mit einem lückigen Bestand zeigten das höchste Risiko für das Auftreten von *S. jacobaea*. Eine nachhaltige Bekämpfung erfolgt auf Grund der vorliegenden Resultate am besten durch das Vorbeugen von Grasnarbenschäden und angepasster Weidepflege. Die Samenbildung von *S. jacobaea* in den Parzellen sollte verhindert werden. Diese Erkenntnisse gelten für konventionellen und organischen Landbau gleichermaßen, da in der Schweiz besonders auf extensiv bewirtschaftetem Grasland kaum Unterschiede zwischen den beiden Anbaumethoden bestehen. Gerade für den organischen Landbau mit seinen eingeschränkten Möglichkeiten zur kurativen Behandlung von befallenen Flächen hat die Früherkennung von *S. jacobaea* und die aufgezeigten Maßnahmen entscheidende Bedeutung.

Literatur:

- Agresti A. (2002): *Categorical data analysis*, 2nd edn. John Wiley & Sons, New York, 710 S.
- Agroscope FAL Reckenholz (1999): *Referenzmethoden der Eidgenössischen landwirtschaftlichen Forschungsanstalten*, Band 1: *Bodenuntersuchung zur Düngeberatung*. Eidg. Forschungsanstalten FAL-RAC-FAW, Zürich.
- Bosshard A., Joshi J., Lüscher A., Schaffner U. (2003): *Jakobs- und andere Kreuzkraut-Arten: eine Standortbestimmung*. *Agrarforschung* 10:231-235.
- Burnham K. P., Anderson D. R. (2002): *Model selection and multimodel inference*, 2nd edn. Springer, New York, 488 S.
- Crawley M. J., Nachapong M. (1985): *The establishment of seedlings from primary and regrowth seeds of ragwort (*Senecio jacobaea*)*. *Journal of Ecology* 73:255-262.
- Dufrêne M., Legendre P. (1997): *Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach*. *Ecological Monographs* 67:345-366.
- McEvoy P. B., Rudd N. T., Cox C. S., Huso M. (1993): *Disturbance, competition, and herbivory effects on ragwort *Senecio jacobaea* populations*. *Ecological Monographs* 63:55-75.
- Schmidl L. (1972): *Biology and control of ragwort, *Senecio jacobaea* L., in Victoria, Australia*. *Weed Research* 12:37-45.
- Walter U., Ryser J.-P., Flisch R. (2001): *Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau*. *Agrarforschung* 8:1-80.
- Wardle D. A. (1987): *The ecology of ragwort (*Senecio jacobaea* L.) - A review*. *New Zealand Journal of Ecology* 10:67-76.