Management von Jakobskreuzkraut im artenreichen Grünland am Beispiel der Versuchsregion Hoher Westerwald

J. Lill[1], P. Ströde[2], T. Kleinebecker[1]
[1] Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung, Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Justus-Liebig-Universität, Gießen
[2] Professur für Ökologischen Landbau mit dem Schwerpunkt nachhaltige Bodennutzung, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II, Justus-Liebig-Universität Gießen
johanna.lill@umwelt.uni-giessen.de

Einleitung und Problemstellung

Die einheimische Pflanze *Jacobaea vulgaris* Gaertn. (Jakobskreuzkraut) tritt häufig im artenreichen Grünland und an Wegrändern auf und kann dort stellenweise Dominanzbestände etablieren (Bosshard et al. 2003, Huckauf 2017). Zumeist handelt es sich dabei um Flächen, die extensiv bewirtschaftet werden (Suter et al. 2007) und Spätmahdprogrammen unterliegen. Jedoch können auch Flächen mit einem früheren Schnittzeitpunkt betroffen sein. Die Pflanze enthält Pyrrolizidinalkaloide (PA), die für viele Tierarten (einschließlich der meisten Nutztiere) hochgiftig sind (Jung et al. 2020, Wiedenfeld & Edgar 2011). Auf einigen Flächen hat sich ein derart hohes Aufkommen der Giftpflanze etabliert, dass eine Nutzung des Aufwuchses zur Futterproduktion nicht mehr möglich ist. Gemäß dem Tierschutzgesetz und dem Futtermittelgesetz darf PA-belastetes Futter weder verkauft noch betriebsintern verfüttert werden. Schwere Vergiftungsfälle durch verunreinigtes Heu oder Silage treten dennoch immer wieder auf (BfR 2022). Wenn einem zeitaufwändigen Ausreißen nicht mehr nachgekommen werden kann, gehen landwirtschaftliche Betriebe häufig dazu über, die standortspezifische Bewirtschaftung zu intensivieren, Herbizide einzusetzen oder die Flächen aufzugeben. Diese Maßnahmen sind jedoch ungünstig für den Schutz und Erhalt der artenreichen Mähwiesen. Derzeit gibt es nur wenige Optionen, um Jakobskreuzkraut verlässlich auf ein aus Bewirtschaftungssicht akzeptables Minimum zu reduzieren und zugleich den ökologisch wertvollen Zustand der Flächen zu erhalten.
Ziel dieser Studie ist daher (1) Test einer Monitoringmethode und Populationsanalyse 2) Überprüfung von Ansätzen zur pflanzenspezifischen Bekämpfung, sowie 3) Erprobung neuer Methoden in der Versuchsregion.

Material und Methoden

Das EIP-Agri Projekt „Antago Senecio“ wird durch einen transdisziplinären Ansatz umgesetzt, bei dem WissenschaftlerInnen und 8 landwirtschaftliche Betriebe in Form einer operationellen Gruppe (OG) gemeinsam praktische Ansätze und Lösungen für das Management von Jakobskreuzkraut im Wirtschaftsgrünland entwickeln.
Die Versuchsregion liegt im Mittelgebirge „Hoher Westerwald“ (200-625 m ü.N). Bei der Region handelt es sich um eine grünlandgeprägte Kulturlandschaft mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von etwa 1.000 mm und einer mittleren Jahresdurchschnittstemperatur von 6 °C (BFN 2024). Faunistisch besondere Artenvorkommen sind der Blauschillernder Feuerfalter, Skabiosenscheckenfalter, Großer Heufalter, Raubwürger, Braunkehlchen, Schwarzfleckiger Grashüpfer und Warzenbeißer (BFN 2024). Einen hohen Anteil des Grünlands machen Mähwiesen aus. Diese sind extensiv bewirtschaftet, mit in der Regel zwei Schnitten pro Jahr und ohne oder mit nur geringer Düngung (BFN 2024).
Die Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen des EIP-Projekts begann mit einer Kreuzkraut-Bestandsaufnahme in der Versuchsregion, gefolgt von einer detaillierten Untersuchung der pflanzenbiologischen Interaktionen, der Erforschung biologischer Gegenspieler (Müller et al. 2022), dem Testen landtechnischer Verfahren und der Evaluierung industrieller Lösungsansätze. In mehrjährig angesetzten Versuchen wurden die Maßnahmen anhand natürlicher Populationen auf Effektivität geprüft. Parallel dazu wurden Gewächshausversuche durchgeführt, um spezifische Fragen zu beantworten und dabei Umgebungsparameter zu kontrollieren.

Vorläufige Ergebnisse und Diskussion

Monitoring und Populationsanalyse Eine Bestandsaufnahme von *J. vulgaris* Individuen veranschaulichte die hohe Relevanz des Themas in der Versuchsregion. Bei der Kartierung wurde auf allen Parzellen eine Präsenz von *J. vulgaris* festgestellt (34 Bewirtschaftungseinheiten, Fläche = 110.24 ha, MW Schlagfläche = 3.24 ha, 4 Betriebe). Auch Heulage / Silageflächen waren betroffen. Bei einem Versuch zur Bodensamenbank wurden auf der Mehrzahl der beprobten Standorte (11 von 18) keimfähige *J. vulgaris* Samen im Boden festgestellt, teilweise in Schichten ab 5 cm und tiefer. Auf 33 % der beprobten Flächen lag *J. vulgaris* in Form einer persistenten Bodensamenbank vor.

Ansätze zur pflanzenspezifischen Behandlung J. vulgaris besitzt mehrere Eigenschaften, die die Verbreitung begünstigen und eine erfolgreiche Regulierung erschweren. Ein zentraler Aspekt ist neben den flugfähigen Samen das Regenerationsvermögen der Wurzeln, die bereits bei einer Länge von nur 1.5 cm erneut austreiben konnten. Ein Topfexperiment legte die Bedeutung einer konkurrenzstarken Grasnarbe dar. Ausgesäte *J. vulgaris* Individuen konnten sich unter Anwesenheit einer etablierten Grassaatmischung nur verzögert entwickeln und blieben bis zum Versuchsende im Rosettendurchmesser deutlich kleiner. Darüber hinaus zeigte sich, dass eine Düngegabe für das Kreuzkrautwachstum förderlich sein kann, wenn keine interspezifische Konkurrenz vorliegt. Ohne Anwesenheit der Grassaatmischung profitierte die Giftpflanze von der Nährstoffzufuhr und reagierte in Form eines stärkeren vegetativen Wachstums.

Erprobung neuer Methoden Die Ansätze wurden in Integrierte Maßnahmen / Halb-Selektive oder Selektive Maßnahmen eingeteilt. 1) Integrierte Maßnahmen: Insgesamt reduzierte sich die *J. vulgaris* Abundanz im Verlauf der zwei Jahre, jedoch konnte die Abnahme bisher nicht von der Behandlungsform (Schnittfrequenz, Düngung, Saatmischung) abgeleitet werden. Dies deutet möglicherweise darauf hin, dass der Schnittzeitpunkt zu phänologisch 30 % offener Blüte von größerer Bedeutung war als die variierende Schnitthäufigkeit. *J. vulgaris* Individuen traten auch nach einem phänologisch angepassten Schnitttermin, höherer Schnittfrequenz und Düngung in den Versuchsplots auf (siehe auch Wiggering et al. 2022). Die Maßnahmen sollten daher länger durchgeführt oder durch weitere ergänzt werden (siehe auch Augustin et al. 2018). Bei den 2) Halb-selektiven Versuchen wurde eine Hochmahd getestet. Hierbei wurden *J. vulgaris* Blütendolden durch eine Hochmahd entfernt und somit das Samen- und Giftpotential verringert. Mehrere Kappungsschnitte in Folge waren nötig, um auf erneuten Wiederaustrieb zu reagieren. Eine Studie zu langfristigen Effekten einer Hochmahd befindet sich derzeit in Bearbeitung, zudem wird eine Kombination aus Hochmahd und Antagonisten getestet. 3) Selektive Maßnahmen: Eine Behandlung im vegetativen Stadium bei niedrigem Aufwuchs erscheint erstrebenswert, da bei diesem Ansatz weder wiesenbrütende Vögel gestört noch der Pflanzenbestand geschädigt wird. Eine Laserbehandlung, die auf das Apikalmeristem der Rosette gerichtet war, zeigte bei Topfexperimenten eine wachstumshemmende, nicht jedoch letale Wirkung. Auch eine elektrothermische Behandlung durch eine Stromlanze führte unter optimalen Bedingungen im Gewächshaus nach wenigen Wochen zu einem (mehrfachen) Wiederaustrieb. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Wirkung unter Konkurrenzbedingungen im Freiland eine deutlich nachhaltigere ist. Der Versuch wird daher im Feld wiederholt und es werden zusätzlich weitere Werkzeuge (Unkrautstecher, Heißwasserdüse, Stromlanze) nebeneinander getestet.

Schlussfolgerungen

Nur durch ein an die spezifischen Gegebenheiten der Region angepasstes und ganzheitliches Konzept können Erfolge bei der Regulierung der Giftpflanze *J. vulgaris* erzielt werden. Weil die Pflanze frequentiert in der Versuchsregion auftritt, ist das Risiko zur Wiedereinwanderung von benachbarten Flächen hoch. Dies spricht für betriebsübergreifende / kommunale / regionale Konzepte, die gegebenenfalls in Form von Kooperativen umgesetzt werden können. Frühzeitiges Handeln sehen wir als notwendig an, um eine Ausbildung persistenter Samenbänke zu verhindern. Wichtig ist es zudem, Bodenverletzungen zu vermeiden, sodass keimfähige Samen nicht an die Oberfläche geraten und Keimlinge daraus entstehen können. Die Versuchsergebnisse zur Wirksamkeit von Unkrautstecher, Stromlanze, Laser und Heißwasser können in Kombination mit der Neu- und Weiterentwicklung von Maschinen neue Wege für eine selektive Behandlungsform jenseits von Herbiziden bereiten (Schauer et al. 2023).

Danksagung
Die Operationelle Gruppe „Antago Senecio“ wird durch die EU im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP-Agri) und den Entwicklungsplan für den ländlichen Raum des Landes Hessen 2014 - 2020 (EPLR) für 3.5 Jahre gefördert. Wir danken allen beteiligten Personen und Institutionen, die die Ergebnisse ermöglicht haben. Besonders bedanken wir uns bei J. Milnikel (Projektinitiator, Landwirt), M. Lautenschläger und T. Schmidt (Laser Zentrum Hannover e. V.), T. Mann (Wurzel-Killer GmbH), B. Bossmann (Kersten Arealmaschinen GmbH), M. Heerema (Lyckegård), F. Löckle (Zürn).

Literatur

Augustin, B., Oehme, S., Mattern, G., & Roth, W. (2018): Maßnahmen gegen Jakobskreuzkraut Senecio jacobaea—Langfristige Aspekte auf Wirksamkeit und biologische Vielfalt. Jul. Kühn Arch, 458: 47-53.

BFN Bundesamt für Naturschutz (2024): Landschaftssteckbriefe. https://www.bfn.de/landschaftssteckbriefe/hoher-westerwald. Abgerufen am 28.06.2024.

BFR (2022) Fragen und Antworten zu Pyrrolizidinalkaloiden in Lebensmitteln, Aktualisierte FAQ des BfR vom 16. Dezember 2022.

Bosshard, A., Joshi, J., Lüscher, A., & Schaffner, U. (2003): Tansy ragwort and other ragwort species in Switzerland: an overview. *Agrarforschung (Switzerland)*, 10: 231-235.

Jung, S., Lauter, J., Hartung, N. M., These, A., Hamscher, G., & Wissemann, V. (2020): Genetic and chemical diversity of the toxic herb Jacobaea vulgaris Gaertn. (syn. Senecio jacobaea L.) in Northern Germany. Phytochemistry, 172, 112235.

Müller, S., Herz, A., Ströde, P., & Kleinebecker, T. (2022): Antago-Senecio: local and specialized biological control agents against poisonous tansy ragwort (Jacobaea vulgaris, syn. Senecio jacobaea) in grasslands. Julius-Kühn-Archiv, (471).

Huybrechts, B., & Callebaut, A. (2015): Pyrrolizidine alkaloids in food and feed on the Belgian market. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 32(11): 1939-1951.

Huckauf, A., Rabe, I., Aboling, S., Böhling, E., Ehlers, B., Kassebeer, C., Lütt, S. et al. (2017): Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut. Meiden-dulden- bekämpfen. 4. Revised edition. Flintbek, Ansbach: Landesamt für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR); Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein (Schriftenreihe LLUR SH Natur, 25).

Siegrist-Maag, S., Lüscher, A., & Suter, M. (2008): Reaktion von Jakobs-Kreuzkraut auf Schnitt. *Agrarforschung (Switzerland)*, 15(7): 338-43.

Suter M., Siegrist-Maag S., Connolly J., Lüscher A. (2007): Can the occurrence of Senecio jacobaea be influenced by management practice? *Weed Res* 47: 262–26.

Wiedenfeld, H. (2011): Plants containing pyrrolizidine alkaloids: toxicity and problems. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 28:3: 282-292.

Wiggering, H., Diekötter, T., & Donath, T. W. (2022): Regulation of Jacobaea vulgaris by varied cutting and restoration measures. *Plos one*, 17(10), e0248094.

Schauer, M., Hohl, R., Vaupel, D., Bienhaus, D., & Ghobadi, S. E. (2023): Towards Automated Regulation of Jacobaea Vulgaris in Grassland using Deep Neural Networks. In: *Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision*: 702-711).