

Untersuchung zur Zurückdrängung von Herbstzeitlosen (*C. autumnale*) mit einem wasserhydraulischen Verfahren

Haußmann, I-L.¹, Lohrmann, G.¹ & Stoll, A.¹

Keywords: Herbstzeitlose, selektive Unkrautbekämpfung, Wasserhydraulik, Grünland

Abstract

*The effect of nozzle size and speed during application of a selective waterjet-weeding method on *C. autumnale* was studied in field-trials. A smaller nozzle showed a reduced effect on visible plant reduction whereas increased speed did not show less effectivity. At 330 bar the big nozzle obtained reduction rates close to the mechanical treatment.*

Einleitung und Zielsetzung

Im Rahmen eines Verbundprojektes wurde ein selektives Bekämpfungsverfahren von Herbstzeitlosen im Grünland entwickelt und ein traktorgebundenes Prototypgerät aufgebaut. Es schneidet durch gezielt ausgelöste Hochdruckwasserstrahlen die Giftpflanze ab, ohne eine flächendeckende Beeinträchtigung des Nutzbestandes (Stoll et al. 2023, Martin et al. 2022). Ein dafür entwickeltes Detektionsverfahren liefert die georeferenzierten Pflanzenstandorte zur Steuerung (Petrich et al. 2020). Im Folgeprojekt soll das Verfahren optimiert werden. Mit einem mehrjährigen Versuch wird der Einfluss der Wasserausstoßmenge pro Minute und der Fahrgeschwindigkeit während der Bekämpfung auf den Erfolg der Zurückdrängung untersucht.

Methoden

Zwei Versuchsanlagen wurden auf Wiesen in Nürtingen angelegt, die als Pferdekoppeln bewirtschaftet werden. Das Parzellenlayout umfasste 10 m lange parallel liegende Streifen mit 0,25 m Breite, bedingt durch die Applikationsbreite einer Einzeldüse. Anfangs- und Endpunkte wurden zentral mit Erdnägeln markiert und eingemessen. Die Behandlungsvariante wurde den Parzellennummern randomisiert zugeordnet. Vor jeder Behandlung wurde die Pflanzenanzahl je Parzelle bestimmt, wofür zur Orientierung eine Schnur zwischen den Markierungsnägeln gespannt wurde und daran die seitliche Abgrenzung der Parzelle bestimmt. Eine weitere Auszählung der sichtbaren Pflanzen wurde zum Zeitpunkt des Heuschnitts (19. Juni) durchgeführt. An einem elektrisch angetriebenen Handkarren wurden die Hochdruckdüsen montiert und in 70 cm Höhe über die Parzelle geführt. Eine zapfwellengetriebene Hochdruckpumpe speiste die Düse mit 330 bar Wasserdruck. Die Auslösung des Strahls erfolgte intermittierend durch manuelle Betätigung an während der Auszählung markierten Pflanzenstandorten. Zwei rotierende Düsen mit einem Querschnitt von 0,9 (R1) und 1,15 (R2) mm wurden untersucht. Die Überfahrtsgeschwindigkeit wurde variiert und beträgt 2 (s) bzw. 4 km/h (f). Daneben gab es den mechanischen Schnitt (Mech) mit einer handgeführten elektrischen Grasschere und die Kontrolle (K), womit der Versuch insgesamt sechs Varianten mit sechs Wiederholungen umfasste. Die Behandlungsmaßnahmen fanden zweimal mit einem Intervall von drei Wochen im Mai statt.

¹ Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Schelmenwasen 8, 72622 Nürtingen, Deutschland, Haussmann@hfwu.de

Ergebnisse und Diskussion

Eine Reduktion des Herbstzeitlosenvorkommens konnte in allen Varianten festgestellt werden, in Tabelle 1 sind die relativen Werte der Reduktion ausgehend von der Pflanzenanzahl vor der ersten Maßnahme dargestellt. Der natürliche Rückgang in den unbehandelten Kontrollparzellen (K) konnte bereits bei früheren Untersuchungen beobachtet werden (Martin et al. 2022), fiel in diesem Jahr aber deutlich höher aus. Gründe hierfür wurden in den trockenen Witterungsbedingungen und dem Einfluss durch Auftrieb der Pferde Anfang Juni gesehen.

Tabelle 1: Mittlere relative Reduktion des Herbstzeitlosenbestandes über zwei Behandlungen mit 6 Wiederholungen

Variante	K	Mech	R1s	R1f	R2s	R2f
Mittlere relative Reduktion	44% ^{a*}	95% ^b	65% ^{ab}	71% ^{ab}	92% ^b	93% ^b
Standardabweichung	0,194	0,064	0,282	0,211	0,073	0,083

*unterschiedliche Buchstaben = signifikanter Unterschied (Tukey-Test, $p < 0,05$)

Das mechanische Schneiden zeigte mit 95 % die größte Erfolgschance für einen nahezu giftpflanzenfreien Bestand zum Zeitpunkt der Futterernte. Die größere Düse wies eine Reduktion auf gleichem Niveau unabhängig der Fahrgeschwindigkeit auf. Die geringere Strahlkraft bedingt durch weniger Wasserausstoß bei der kleineren Düse zeigte einen deutlich verringerten Bekämpfungserfolg. Dies entspricht der Erwartung, da bereits bei Durchführung eine geringere Schneidwirkung beobachtet wurde. Entgegen der Erwartung fällt der Effekt einer schnelleren Überfahrt bei dieser Variante positiv aus, obwohl dabei eine reduzierte Wirkdauer des Wasserstrahls angenommen wurde.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse bestätigen den Erfolg einer zweifachen Bekämpfungsmaßnahme. Eine Reduktion des Wasserausstoßes bei gleichem Druck hat Einfluss auf die Zurückdrängung, da die Aggressivität des Wasserstrahls und die damit einhergehende Schneidwirkung abnimmt. Die Fahrgeschwindigkeit liegt mit den präsentierten Werten in einem realistischen Bereich für den traktorgebundenen Betrieb.

Dankagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Literatur

- Martin F, Lohrmann G & Stoll A (2022): Selective weed control in grassland using high-pressure water jets. 79th International Conference on Agricultural Engineering LAND.TECHNIK/AgEng (VDI-Berichte Nr. 2395), p. 105-110.
- Petrich L, Lohrmann G, Neumann M, Martin F, Frey A, Stoll A & Schmidt V (2020): Detection of *colchicum autumnale* in drone images, using a machine-learning approach. Precision Agriculture, 21, pp. 1291-1303.
- Stoll A, Lohrmann G, & Martin F (2023): Kleinräumig arbeitende Werkzeuge zur nicht-chemischen Zurückdrängung von Herbstzeitlosen (*Colchicum autumnale*). Tagungsband 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Frick, Schweiz, 07.-10.03.2023, S. 178-181.