

Beifußblättrige Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) auf Äckern Südbrandenburgs: Anwendung eines Indikators für Bestandsüberwachung und Einschätzung des Bekämpfungserfolgs

Ragweed (Ambrosia artemisiifolia L.) in agricultural fields of South Brandenburg: using an indicator to monitor infestation and the success of control measures

Wilko Schweers*, Christine Tümmler, Jörg Lübcke

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF),
Abt. 3 – Pflanzenschutz, Ref. 32 – Pflanzenschutz im Ackerbau und auf dem Grünland,
Steinplatz 1, 15806 Zossen OT Wünsdorf
*Korrespondierender Autor, w.schweers@lelf.brandenburg.de



DOI 10.5073/jka.2016.452.030

Zusammenfassung

Teile Südbrandenburgs sind stark von der Beifußblättrigen Ambrosie befallen. Ackerschläge mit integriertem Pflanzenschutz und ökologischen Anbau wurden 2014-2015 beobachtet. Das Ziel bestand darin, die Auswirkungen chemischer und sonstiger Maßnahmen gegen die Ambrosie unter Praxisbedingungen der Region zu bewerten.

Anzahl der Unkräuter pro m², Pflanzhöhe und BBCH wurden aufgezeichnet. Diese Parameter wurden eingestuft und, im Wege der Multiplikation, in einem Wert zusammengefasst, der als Anteil an einem definierten Intensivbefall ausgedrückt werden kann.

Solch eine Vorgehensweise wird als sinnvoll angesehen, um die Erholung der Schläge vom Befall zu dokumentieren und den Bekämpfungserfolg durch einen Vergleich der Situation vor und nach Bekämpfungsmaßnahmen einzuschätzen. Der Indikator wird auf Ergebnisse der Anbausaison 2014 angewendet, was durch einige Beispiele veranschaulicht wird.

Stichwörter: Beifuß-Ambrosie, Bekämpfungsmaßnahmen, Indikator

Abstract

Parts of South Brandenburg are heavily infested with ragweed. Agricultural fields under integrated pest management and ecological farming were monitored 2014-2015. The aim was to assess the performance of chemical and other control measures against ragweed under farming conditions of the region.

Number of weeds per m², plant height, and BBCH were recorded. These parameters were ranked and, by way of multiplication, merged into one single value, which can be expressed as degree of a defined intense infestation level.

Such approach is considered to be useful to track recuperation efforts and estimate control efficiency by comparing pre and post measure infestation status. The index is applied to results of the 2014 growing season, which is illustrated by some examples.

Keywords: Control measures, indicator, ragweed

Einleitung

Ambrosia artemisiifolia L., eine ursprünglich in der nordamerikanischen Prärie beheimatete Pflanze, wurde in Südbrandenburg bereits 1928 entdeckt (HEGL, 1979). Vermutlich durch Einschleppung verunreinigter Sonnenblumensaat ist die Beifuß-Ambrosie (im Folgenden einfach ‚Ambrosie‘ genannt) in den 70er Jahren auch auf Äckern der Region beobachtet worden. Aber erst in den 90er Jahren breitete sie sich relativ schnell aus; dies vor allem in den Landkreisen Spree-Neiße und Oberspreewald-Lausitz, wo sie zu einem bekämpfungswürdigen Ackerunkraut wurde. Als Gründe für dieses Phänomen wurden veränderte Agrarstrukturen nach der Wiedervereinigung, z.B. Stilllegungen, mehr Öko-Anbau, Änderungen der Herbizidzulassungen, z.B. weniger Bodenherbizide, sowie wärmere und trockenere Wachstumsbedingungen genannt (SCHRÖDER und MÜLLER, 2011).

Aus Sicht der Landwirte geht es bei der Bekämpfung der Ambrosie vor allem darum, zu verhindern, dass sie durch Konkurrenz um Licht, Wasser und Nährstoffe (LEHOCZKY et al., 2006) wirtschaftlichen Schaden (KAZINCZI, 2007; ZWERTGER und EGGERS, 2008) anrichtet. Die ökonomische Schadschwelle ist kulturbedingt sehr unterschiedlich, kann nach Untersuchungen von COWBROUGH et al. (2003) an Soja mit nur 0,5 Pflanzen/m² doch relativ niedrig liegen. Dass bodenmikrobiologische Effekte der invasiven Pflanze (QIN et al., 2014) auch eine positive Rolle spielen können, z.B. im Hinblick auf die P-Verfügbarkeit (KOIDE und LI, 1991; FILE et al., 2012), dürfte in diesem Zusammenhang von Interesse, aber insgesamt von untergeordneter Bedeutung sein.

Entscheidend ist, dass es sich um ein Kraut mit stark allergener Wirkung handelt (BERGMANN et al., 2008). Nach Studien des Robert-Koch-Instituts (HAFTENBERGER et al., 2013) sind bereits ca. 8,2 % der Erwachsenen in Deutschland sensibilisiert. Hinzu kommt, dass Sensibilisierungsraten innerhalb von etwa 15 Jahren ab Erstexposition weiter steigen und Allergien in Form von Heuschnupfen und Asthma erst mehrere Jahre nach Sensibilisierung verstärkt auftreten (TOSI, 2011). Simulationen der Ambrosien-Ausbreitung in Österreich und Bayern mit unterschiedlichen Management- und Klimaszenarien zufolge ließen sich dort bis 2050 bei entsprechendem Management und 10 % der Kosten etwa 10 Milliarden Euro im Gesundheitssektor einsparen (RICHTER et al., 2013).

Ein Problem bei der Bekämpfung der Ambrosie ist der Mangel an gesetzlichen Regelungen (SCHÖNTALER et al., 2011) und klaren Handlungsvorgaben, abgesehen von der Begrenzung des Gehalts an Ambrosia-Samen in Futtermittel-Ausgangserzeugnissen und Mischfuttermitteln (EU KOMMISSION, 2011) und der Möglichkeit von Beseitigungsanordnungen durch kommunale Ordnungsgämter aus Gründen des Gesundheitsschutzes (SCHÖNTALER et al., 2011). Auf der Grundlage der neuen EU Verordnung über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten (EU, 2014) könnte diese Lücke geschlossen werden, sollte der von der Kommission bestellte Ausschuss die Kriterien zur Aufnahme in die ‚Unionsliste‘ auf Antrag eines oder mehrerer Mitgliedsstaaten in Zukunft als erfüllt ansehen. Das würde dann auch materielle Unterstützung als Ausgleich für besondere Maßnahmen auf Antrag ermöglichen, z.B. über einen Fonds, dem neben EU-Mitteln auch Überschüsse der gesetzlichen Krankenkassen zufließen.

Wenngleich unterstützt durch Feldforschung (SCHRÖDER und MEINLSCHMIDT, 2009; BOHREN et al., 2008; SÖLTER und VERSCHWELE, 2014; NEDELICU et al., 2010; MOLL et al., 2010) sowie Öffentlichkeits- und Aufklärungsarbeit (MLUL, 2014; MUGV, 2011), sind die Akteure im Kampf gegen die Ambrosie vor Ort (Landwirte, Maschinenringe und Agrardienstleister, Gemeinden und Straßenbetriebe, etc.) wesentlich auf eigenes Engagement und gegenseitige Zusammenarbeit angewiesen. Aufgrund von Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Bewertung der Ambrosie durch die Gesetzgeber, möglicher Wertverluste von Befallsflächen und der Erkenntnis, dass Befallsvermeidung und Begrenzung der Ausbreitung erfolversprechender und wirtschaftlicher sind, als Bekämpfung (NAWRATH und ALBERTERNST, 2014), erscheint eine geringe Toleranzschwelle gegenüber der Ambrosie, ähnlich wie gegenüber der Gemeinen Quecke, gerechtfertigt.

Wenn Bekämpfungsmaßnahmen allerdings notwendig sind, was im Starkverbreitungsgebiet Südbrandenburgs der Fall ist, dann stellt sich die Frage, wie man den Erfolg von Maßnahmen befällener Schläge hinsichtlich der Ambrosia-Bekämpfung erfassen und bewerten kann. Grundsätzliche Ausführungen zum Thema Monitoring und Klassifizierung von Unkrautbesatz finden sich beispielsweise bei AULD (2009). Welche Methode dabei auch immer zur Anwendung kommt, so AULD (2009), die Kontrolle des Erfolgs von Unkrautbekämpfung ist wichtig, um Zeit und Geld zu sparen und das Unkrautmanagement entsprechend anzupassen.

Im Land Brandenburg werden vom Pflanzenschutzdienst Schadorganismen in ausgewählten Boniturschlägen regelmäßig überwacht und die Ergebnisse den Landwirten u.a. in Form von Warnhinweisen zur Verfügung gestellt (ISIP, 2015). Was Unkräuter betrifft, beschränken sich diese Erhebungen nur auf die Entnahmen von Samenproben zur Feststellung von Herbizid-Resistenzen einzelner Unkrautarten. Dafür unterhält der Pflanzenschutzdienst aber in eigener Regie Versuche auf einer Prüfstation und nimmt im Kooperationsverbund mit anderen Bundesländern an

Ringversuchen teil. Die Wirkung von Herbiziden auf die Beifußblättrige Ambrosie wird in der Befallsregion ebenfalls geprüft, wobei der Wirkungsgrad von Behandlungen in der Regel über den Unterschied der Artmächtigkeit im Vergleich zur unbehandelten Variante geschätzt wird (BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, 1999). Ausgewählte Versuchsergebnisse fließen in die Broschüre des Kooperationsverbundes und – gemeinsam mit den Erfahrungen aus der Schaderregerüberwachung - in Sachkundeveranstaltungen für Landwirte zum Thema Pflanzenschutz ein.

Um der besonderen Bedeutung der Ambrosie im Starkverbreitungsgebiet und der Ausbreitung der Schadpflanze innerhalb Brandenburgs Rechnung zu tragen, hat das LELF mit Unterstützung des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) im Jahre 2014 eine Projektstelle eingerichtet. Der Schwerpunkt der Aktivitäten besteht in der Überwachung der Ambrosie in repräsentativen Kulturpflanzenbeständen im Raum Drebkau südwestlich von Cottbus. Vorrangiges Ziel ist die Bewertung von Maßnahmen zur Bekämpfung der Schadpflanze unter Praxisbedingungen zwecks Ergänzung und Vervollständigung von Schulungsmaterialien für Landwirte.

Material und Methoden

Boniturstellen wurden entsprechend der von SCHWÄHN et al. (1986) beschriebenen Methode jeweils am Rand und im Schlaginneren mit PVC-Stäben abgesteckt. Im Folgejahr sind die Positionen von 2014 über ein DGPS-System wieder lokalisiert worden. Innerhalb der Vegetationszeit der Ambrosie (April – September 2014, 2015) wurden die Boniturstellen turnusmäßig mithilfe eines Göttinger Schätzrahmens (BARTELS et al., 1983) mit 0,5 m Kantenlänge überwacht. Die bonitierte Fläche entsprach je nach Schlaggröße und Wachstumsbedingungen meist 2-3 m², maximal 5 m² pro Schlag. Dabei wurden die Kenngrößen Anzahl, Entwicklungsstadium (BBCH) sowie Wuchshöhe erfasst und nach dem in Tabelle 1 dargestellten Schema klassifiziert.

Tab. 1 Einteilung von Kenngrößen der Verunkrautung in Befallsfaktoren.

Tab. 1 Classification of weed infestation parameters as infestation factors.

Kenngröße	Bereich	Faktor
	0	0
Anzahl/m²	1-9	1
	10-39	2
	40+	3
	09-49	1
BBCH	50-79	2
	80+	4
	0,1-19	1
Wuchshöhe (cm)	20-49	2
	50+	3

Das Produkt der Befallsfaktoren wurde mit deren Maximalprodukt ins Verhältnis gesetzt, woraus sich ein prozentualer Befallsgrad errechnete (Abb. 1). Dieser wurde, gemeinsam mit Aufzeichnungen, betrieblichen Informationen und Fotos, schließlich genutzt, um die Befallsentwicklung im Bestand zu dokumentieren und die Wirkung von Bekämpfungsmaßnahmen auf den Befall abzuschätzen.

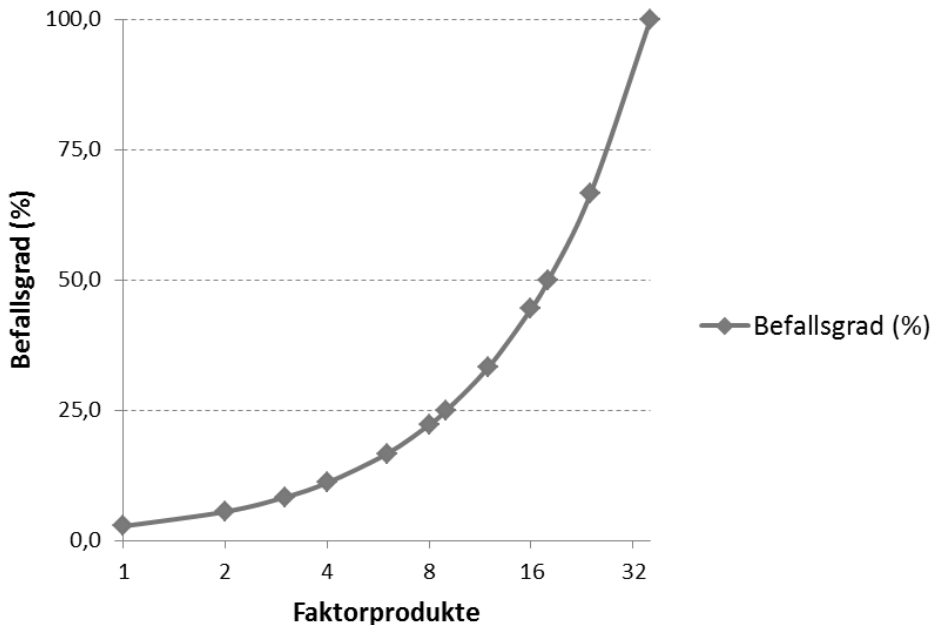


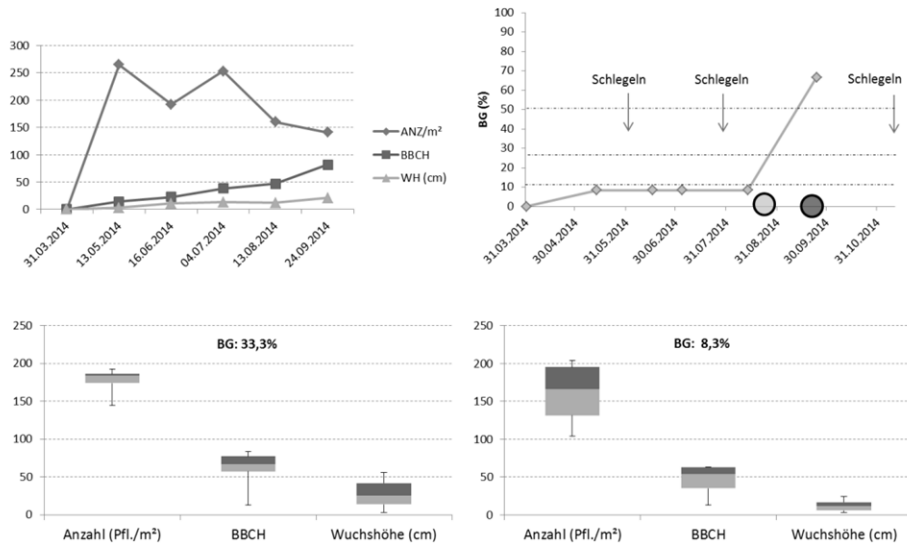
Abb. 1 Umwandlung der Produkte von Befallsfaktoren in Prozent Befallsgrad.

Fig. 1 Transformation of investment factor products into percent degree of infestation.

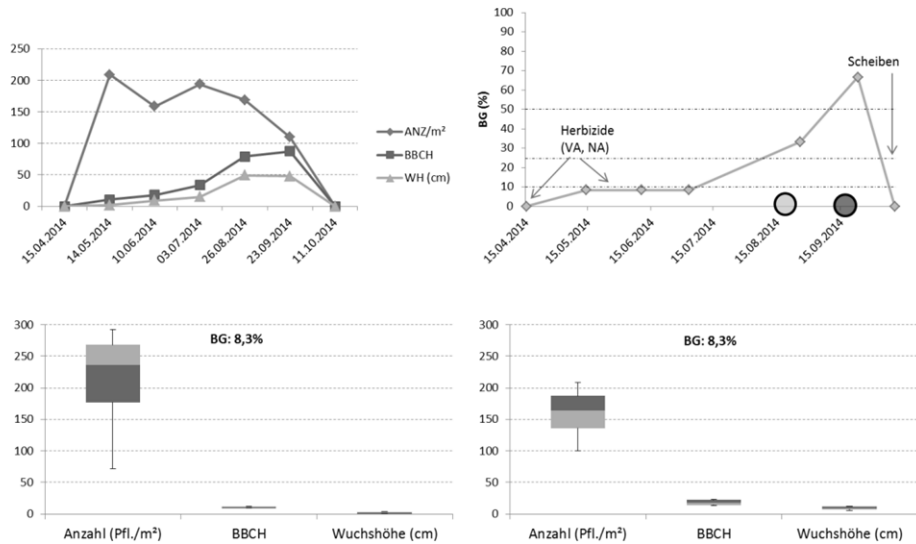
Ergebnisse

Ein Beispiel für die Verwendung des Befallsgrades ist in Abbildung 2 dargestellt. Luzernegras war auf diesem Schlag, nach Herbstfurche und Grubbern im Frühjahr, am 31.03.2014 eingesät worden. 2011 hatten dort Sonnenblumen gestanden, danach 2 Jahre lang Winterroggen. Auf dem z.T. sehr sandigen Boden hatte die Ambrosie anfänglich einen Wettbewerbsvorteil, der erst durch mehrmaliges Schlegeln zugunsten des Luzernegrases sukzessive aufgehoben wurde. Die letzte Maßnahme in November diente dem Kurzhalten des Bestandes, um Schimmelbildung in der häufig unter Schneelast abknickenden Pflanzendecke vorzubeugen. Obwohl die Ambrosie im Spätsommer noch Chancen hatte, sich zu vermehren, ist in 2015 fast nichts von ihr übrig geblieben. Dies lag u.a. am kühlen Frühjahr, aber vor allem an der trockenen Witterung. Nach zwischenzeitlichem Regen Ende Juni/Anfang Juli 2015 keimten bis zu 40 Individuen pro m², die aber fast alle wieder verschwanden, vermutlich, weil ihnen die bereits etablierten Wurzeln von Weidelgras und Luzerne während der Frühentwicklung zu wenig Wasser übrig ließen. Zusätzlich können Ambrosienpopulationen durch Feldmäuse, insbesondere in Trockenperioden, dezimiert werden (NAWRATH und ALBERTERNST, 2015).

Man kann den Befallsgrad hernehmen, um den Wirkungsgrad von Maßnahmen abzuschätzen. Für das 2. Schlegeln errechnete sich in dem Luzernegras-Schlag am 13.08. beispielsweise ein Wirkungsgrad von 75 % gegenüber den unbehandelten Vergleichsflächen.



Ein untersuchtes Flurstück lag in Drebkau an der B169 Richtung Senftenberg. Die Ambrosie hatte sich an diesem Standort u.a. über abgelagertes Bodenmaterial beim Straßenbau verbreitet. Dort wurden nach 2 x Winterroggen und Mais als Vorfrucht in 2014 Tribenuron Methyl-tolerante Sonnenblumen (Sorte: P63 LE 10) angebaut. Im Voraufbau wurde 4l/ha Bandur® (Wirkstoff: 400 g/l Aclonifen) gegen einjährige Gräser und Unkräuter ausgebracht. Am 22.05. und 6.06. fand je eine Behandlung mit 30 g/ha Pointer® SX® (Wirkstoff: 50 Gew.-% Tribenuron Methyl) gegen Distel, Kornblume und andere zweikeimblättrige Unkräuter statt. Die Ambrosie befand sich in diesem Zeitraum im BBCH Stadium 13 – 16. Am 23.05. und 24.05. hatte es in Drebkau insgesamt 55 mm geregnet, aber nicht unmittelbar am 22.05. Es blieb also beim 1. Anwendungstermin genug Zeit für die Blattaufnahme des Wirkstoffs. Trotzdem bestand der Erfolg der Behandlung lediglich darin, dass sich die Situation vor und nach der Behandlung nicht verschlimmert hatte. Als Sequenz zwischen den Befallsgraden der Boniturtermine vorher (14.05.) und nachher (10.06.) berechnet, war eine Wirkung zumindest nicht nachvollziehbar (Abb. 3).



Nach Sonnenblumen wurde auf demselben Schlag 2015 wieder Winterroggen angebaut. Die Vorbereitung zur Saatbestellung am 18.10.2014 erfolgte mit der Scheibenegge. Am 14.11. wurde im Nachauflauf mit Picono[®] (2,25 l/ha; Wirkstoffe: 16 g/l Picolinafen, 320 g/l Pendimethalin) und Lexus[®] (15 g/ha; Wirkstoff: 50 Gew.-% Flupyrsulfuron Methyl) behandelt. Der Verlauf des Befallsgrades war erwartungsgemäß flacher als im Vorjahr. Zwar war der Unkrautbesatz an den Boniturstellen von der Anzahl her ähnlich wie in 2014, aufgrund der Lichtverhältnisse im Bestand und der Trockenheit blieben die Ambrosien aber lange klein und konnten sich erst nach dem erwähnten Regen zur Jahresmitte im allmählich reifenden Roggenbestand besser entwickeln. Der Befallsgrad erreichte maximal 8,3 % vor der Ernte Mitte Juli und anschließendem Stoppelsturz mit dem Grubber.

Ende August hatte sich der Unkrautbestand von der Bearbeitung erholt. Ein Aufwuchs des Ausfallroggens, der Sonnenblumen von 2014 und Unkräutern, u.a. des Weißen Gänsefußes und der Ambrosie war zwar eingeplant, die Behandlung mit 2,5 kg/ha Roundup[®] Rekord (Wirkstoff: 720 g/kg Glyphosat) Mitte September kam möglicherweise dennoch zu spät. Zumindest die Ambrosie hatte bereits die Reifephase erreicht. Noch unreife Samen könnten in ihrer Keimfähigkeit durch die Behandlung allerdings beeinträchtigt worden sein. MONSANTO (2015) informiert auf der eigenen Webseite über diese Eigenschaft von Glyphosat in Bezug auf Getreidesamen mit mehr als 30 % Feuchte und Samen mit einer großen Variabilität im Feuchtegehalt zum Erntezeitpunkt, wie die von Hülsenfrüchten.

Jedoch zurück zur Situation im Winterroggenschlag: Der Befallsgrad zeigte die ungenügende Einarbeitung der Stoppeln und den reifenden Ambrosienbestand in der Boniturlinie am Rand nach der Ernte mit einem Wert von 22,2 % an. Das Beispiel verdeutlicht, dass Winterkulturen und deren verhältnismäßig frühe Ernte allein nicht reichen, sondern eine gründliche Bodenbearbeitung

danach für die Bekämpfung der Ambrosie ebenso wichtig ist. Dass nicht das ganze Betriebsgeschehen allein auf dieses Ziel ausgerichtet sein kann, ist selbstverständlich. Rückschläge bei der Reduzierung der Bodensamenbank verlängern das Problem jedoch erheblich und machen es umso notwendiger, es im Auge zu behalten und bei der Bekämpfung auf Dauer nicht nachzulassen.

Diskussion

Die Nutzung von Indikatoren zwecks Charakterisierung des Unkrautbefalls ist an sich nichts Neues. In SCHWÄHN et al. (1986) wird beispielsweise ein ‚Verunkrautungsindex‘ (nach Zemánek) vorgestellt, der sich aus dem Produkt von Unkrautbesatzdichte/m² und einem Schadfaktor (1 - 6) errechnet. Der im vorliegenden Beitrag beschriebene Befallsgrad ist hingegen nach oben gedeckelt. Der ‚Maximalbefall‘ wird bei mindestens 40 Pflanzen/m², BBCH 80 und 50 cm Wuchshöhe erreicht. Dieser Fall ist 2014 in einer von insgesamt 64 Boniturlinien am Rand eines Sonnenblumenschlages 1-mal eingetreten. Die Verwendung von nur 3 Klassen pro Befallsfaktor erleichtert einerseits die Einteilung, andererseits kann sich der Befallsgrad aber straff ändern, sobald eine Einteilungsgrenze überschritten wird. Dies spiegelt die tatsächliche graduelle Änderung des Befalls im Schlag nur bedingt wider. Ein Vorteil besteht darin, dass es sich um ein ‚objektives‘ System handelt, welches den Befall auf einen Wert reduziert. Das führt dazu, dass Vergleiche besser möglich sind und Zielvorgaben im Hinblick auf den Bekämpfungsfortschritt leichter definiert werden können. Allerdings muss man sich damit abfinden, dass wenige Boniturlinien den Zustand in ungleichmäßig befallenen Schlägen unzureichend repräsentieren und der Arbeitsaufwand nur im Beratungseinsatz, nicht aber im landwirtschaftlichen Betrieb gerechtfertigt erscheint. Hier sind einfachere Ansätze gefragt, die es ermöglichen, mit wenig Aufwand ‚objektiv‘ Fortschritte und Probleme bei der Bekämpfung der Ambrosie zu erkennen sowie Rückschlüsse auf deren Ursachen zu ziehen.

Danksagung

Wir möchten uns bei Frau Sylvia Knopke, LELF und Frau Dr. Cornelia Müller, MLUL für die Unterstützung dieser Arbeit recht herzlich bedanken. Beim Vorstand der AG Drebkau e.V., Frau Schenke, Frau Vogt und Frau Mischke, sowie Herrn Panzner vom Team Pflanzenbau bedanken wir uns für die stets gute Zusammenarbeit und das Interesse am Erfahrungsaustausch.

Literatur

- BARTELS, J., W. WAHMHOF und R. HEITFUß, 1983: So kann der Praktiker Schadensschwellen feststellen - Hinweise zur praktischen Anwendung von Schadensschwellen für Unkräuter im Getreide. DLG-Mitteilungen **5**, 270-274.
- BERGMANN, K.C., D. WERCHAN, M. MAURER und T. ZÜBERBIER, 2008: The threshold value for number of ambrosia pollen inducing acute nasal reactions is very low. *Allergo. J.* **17**, 375-376.
- BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.), 1999: Unkräuter in Futterleguminosen. EPPO-Richtlinie PP **1/76** (2), Braunschweig: 1-12.
- BOHREN C., N. DELABAYS und G. MERMILLOD, 2008: *Ambrosia artemisiifolia* L.: Feldversuche mit Herbiziden. *Agrarforschung*, 230 – 235.
- COWBROUGH, M.J., R.B. BROWN und F.J. TARDIF, 2003: Impact of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) aggregation on economic thresholds in soybean. *Weed Science* **51** (6), 947-954.
- EU KOMMISSION, 2011: Verordnung (EU) Nr. 574/2011 der Kommission vom 16. Juni 2011 zur Änderung des Anhangs I der Richtlinie 2002/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte für Nitrit, Melamin, *Ambrosia* spp. und der Verschleppung bestimmter Kokzidiostatika und Histomonostatika sowie zur Konsolidierung der Anhänge I und II derselben: 18.
- FILE, A.L., J. KLIRONOMOS, H. MAHERALI und S.A. DUDLEY, 2012: Plant Kin Recognition Enhances Abundance of Symbiotic Microbial Partner. *PLoS ONE* **7**(9), 1-10.
- HEGI, G. (Begr) und G. WAGENITZ (Hrsg), 1979: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Compositae I: Allgemeiner Teil, Eupatorium-Achillea*. 2. Aufl. Parey Verlag, München.
- ISIP (INFORMATIONSSYSTEM INTEGRIERTE PFLANZENPRODUKTION e.V.(Hrsg.)), 2015: Pflanzenbauliches Online Informationssystem der Länder mit Schwerpunkt Pflanzenschutz. Bad Kreuznach. URL: <http://www.isip.de/isip/servlet/page/deutschland/regionales/brandenburg>

27. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, 23.-25. Februar 2016 in Braunschweig

- LEHOZCKY, É., Z. TÓTH, A. KISMÁNYOKY und T. KISMÁNYOKY, 2006: Nutrient Uptake by Weeds in a Long-term Maize Field Experiment. *Agrokémia és Talajtan* **55** (1), 175 – 182.
- KAZINCZI, G., I. BÉRES, P. VARGA, I. KOVÁCS und M. TORMA, 2007: Competition between crops and *Ambrosia artemisiifolia* L. in additive field experiments. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 2007. **VIII.** évf. 1. sz., 41-47.
- KOIDE, R.T. und M.-G. Li, 1991: Mycorrhizal fungi and the nutrient ecology of three oldfield annual plant species. *Oecologia* **85**, 403 – 412.
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft, Hrsg.), 2014: Die Bekämpfung der Beifußblättrigen Ambrosie auf landwirtschaftlichen Flächen. Bearbeiter: G. SCHRÖDER. MLUL Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Potsdam: 1-49.
- MOLL, U., H. SCHEMMELE und S. KUPFER, 2010: Unkrautkontrolle der Beifußblättrigen Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) in landwirtschaftlichen Kulturen, im Ökoanbau und im Kommunalbereich in einem Gebiet mit hoher Abundanz. In: 57. Deutsche Pflanzenschutztagung "Gesunde Pflanze - gesunder Mensch". Julius-Kühn-Archiv **428**, 518 – 519.
- MONSANTO, 2015: Webseite des Unternehmens zum Thema „Effekt der Vorerntebehandlung von Roundup auf Samenpflanzen.“ URL: <http://www.monsanto-ag.co.uk/roundup/roundup-agriculture/best-practice/seed-germination/>
- MUGV (Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Hrsg.), 2011: Ambrosia – Gefahr im Anflug. Faltblatt, MUGV Referat Presse/Öffentlichkeitsarbeit, Heinrich-Mann-Allee 103, Potsdam.
- NAWRATH, S. und B. ALBERTERNST, 2014: Aktivitäten der Bundesländer zur Verhinderung der Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) in Deutschland. In: STARFINGER, U., U. SÖLTER und A. VERSCHWELE (HRSG.). *Ambrosia in Deutschland - lässt sich die Invasion aufhalten?* Julius-Kühn-Archiv **445**, 47-69.
- NAWRATH, S. und B. ALBERTERNST, 2015: Natürliche Dynamik von Ambrosia-Populationen - Auswirkung von Antagonisten wie Mäuse, Schnecken, Pilze, Trockenphasen. Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Ambrosia („IAG“). 10. Treffen 2015 im JKI Braunschweig, Vortragsfolien, 1-66.
- NEDELCU, C.-A., K.F. LAUER und R. ŞTEF, 2010: Chemical control with herbicides at species *Ambrosia artemisiifolia* in Timisoara. *Research Journal of Agricultural Science* **42** (4), 122-128.
- QIN Z., J.-F. XIE, G.-M. QUAN, J.-E. ZHANG, D.-J. MAO und A. DITOMMASO, 2014: Impacts of the invasive annual herb *Ambrosia artemisiifolia* L. on soil microbial carbon source utilization and enzymatic activities. *European Journal of Soil Biology* **60**, 58-66.
- RICHTER, R., U.E. BERGER, S. DULLINGER, F. ESSL, M. LEITNER, M. SMITH und G. VOGL, 2013: Spread of invasive ragweed: Climate change, management and how to reduce allergy costs. *Journal of Applied Ecology* **50** (6), 1422-1430.
- SCHÖNTHALER K., S. VON ANDRIAN-WERBURG, D. NICKEL, S. PIECK, J. TRÖLTZSCH, H. KÜCHENHOFF und S. RUBENBAUER, 2011: Entwicklung eines Indikatorensystems für die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). *Climate Change* 22/2011. UBA, Dessau, 81.
- SCHRÖDER G. und E. MEINLSCHMIDT, 2009: Untersuchungen zur Bekämpfung von Beifußblättriger Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) mit herbiziden Wirkstoffen. *Gesunde Pflanzen* **61**, 135-150.
- SCHRÖDER, G. und C. MÜLLER, 2011: Verbreitung und Bekämpfung auf landwirtschaftlichen Flächen. In: BAEKER R., C. MÜLLER und M. ULLRICH, 2011: *Ambrosia Erfahrungsbericht*. Arbeitskreis Ambrosia des Landes Brandenburg, Potsdam, 21 – 24.
- SCHWÄHN P., K. ARLT, B. HÜBNER und J. PÖTSCH, 1986: 5. Überwachung von Unkräutern und Ungräsern. In: RÖDER K. et al. *Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis*. Agra – Empfehlungen für die Praxis. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und Landwirtschaftsausstellung der DDR (Hrsg.), Leipzig, 197-218.
- SÖLTER U. und A. VERSCHWELE, 2014: Thermal, mechanical and chemical control of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in different habitats. - 26th German Conference on weed Biology and Weed Control, March 11-13, 2014, Braunschweig, Germany. Julius-Kühn-Archiv 443, 507-510.
- ZWERGER P. und T. EGGERS, 2008: *Ambrosia artemisiifolia* in Mais: Entwicklung und Konkurrenz. *Braunschweiger Geobotanische Arbeiten* **9**, 531-538.