

Analyse der Unkrautflora in deutschlandweiten Herbizidversuchen im Zuckerrübenanbau (1995–2020)

Analysis of the weed flora in Germany-wide herbicide trials (1995–2020)

Christoph Ott^{1,2*}, Christine Kenter², Daniel Laufer², Erwin Ladewig²

¹Arbeitsgemeinschaft für das Versuchswesen Franken, Würzburger Straße 44, 97246 Eibelstadt

²Institut für Zuckerrübenforschung, Holtenser Landstraße 77, 37120 Göttingen

*Korrespondierender Autor, christoph.ott@frankenrueben.de

DOI: 10.5073/20220117-072357

Zusammenfassung

Jährlich werden von den regionalen Arbeitsgemeinschaften Herbizidversuche in den typischen Zuckerrübenanbaugebieten Deutschlands durchgeführt, die das Institut für Zuckerrübenforschung koordiniert. Mittlerweile liegen Ergebnisse aus 26 Versuchsjahren vor.

Die häufigsten Unkräuter in diesen Versuchen waren Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*), Windenknöterich (*Fallopia convolvulus*) und Kletten-Labkraut (*Galium aparine*).

Allerdings unterscheiden sich die verschiedenen Versuchsstandorte nicht nur geografisch voneinander, sondern auch in den Parametern Boden, Temperatur und Niederschlag, weshalb die Standorte in CEPI-6-Cluster aufgeteilt wurden. Hier zeigt sich, dass sich einzelne Cluster in der Anzahl der auftretenden Unkrautarten signifikant voneinander unterscheiden. Neben der Bodenwertzahl der Standorte können auch die Niederschlagssummen sowie die mittleren Temperaturen einen Einfluss auf die Anzahl der auftretenden Unkräuter haben.

Stichwörter: Herbizidversuche, Leitunkräuter, Unkrautflora, Zuckerrübe

Abstract

Every year herbicide trials are conducted by the regional working groups in the typical sugar beet production areas in Germany, coordinated by the institute of sugar beet research. Today the results of 26 trial years are available.

The most common weeds in the field trials were fat hen (*Chenopodium album*), black bindweed (*Fallopia convolvulus*) and cleavers (*Galium aparine*).

The different trial sites did not only differ in their geographic location but also in soil value, temperature and precipitation. Therefore, the trial sites were divided into CEPI-6-Clusters. Significant differences among clusters in the average number of observed weed species became apparent. Soil value, precipitation sum, and average temperature influence the number of observed weeds.

Keywords: herbicide trials, sugar beet, weed flora, weeds

Einleitung

Die Grundlage für einen wirtschaftlichen Zuckerrübenanbau ist eine erfolgreiche Unkrautregulierung. Gelingt diese nicht, kommt es zu hohen Ertragsverlusten und Ernteerschwernissen. Für die chemische Unkrautregulierung stehen boden- und blattaktive Wirkstoffe zur Verfügung. Deren Kombination, Aufwandmengen und Applikationszeitpunkt muss an die jeweilige Verunkrautung sowie die feldspezifischen Bedingungen angepasst werden (GUMMERT et al., 2012).

Die Unkrautflora im Zuckerrübenanbau wird von bestimmten Leitunkräutern dominiert, nach welchen die Herbizidwahl ausgerichtet wird. Laut einer bundesweiten Expertenschätzung überwiegen in

30. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, 22. – 24. Februar 2022 online Deutschland in den letzten 20 Jahren Gänsefuß- und Knöterich-Arten (BUHRE et al., 2014). Allerdings können regionalspezifische Besonderheiten sowie witterungsbedingte Jahreseffekte auftreten.

Um die Leitverunkrautung bei Zuckerrüben sowie regionale Unterschiede genauer zu analysieren, ist die Betrachtung eines längeren Zeitraums notwendig. Aus einer seit 1995 jährlich durchgeführten Versuchsreihe, die das Institut für Zuckerrübenforschung koordiniert, liegen Unkrautdaten aus 26 Versuchsjahren für die Auswertung vor.

Material und Methoden

Herbizidversuche 1995-2020

In der Versuchsserie wird die Unkrautwirkung unterschiedlicher Herbizidkombinationen im Vergleich zur unbehandelten Kontrollvariante untersucht. Die regionalen Arbeitsgemeinschaften in allen Rübenanbauregionen führen die Feldversuche durch und erfassen die dominierenden Unkrautarten und deren prozentuale Anteile an der Gesamtverunkrautung in den unbehandelten Kontrollparzellen. Unkrautarten mit geringem Anteil werden unter sonstige Unkräuter zusammengefasst. Für den Zeitraum von 1995-2020 liegen insgesamt 426 randomisierte und vierfach wiederholte Versuche vor. Die Daten der unbehandelten Kontrollvarianten zeigen das standort- und jahresspezifische Unkrautspektrum. Insgesamt konnten 1690 Kontrollparzellen ausgewertet werden. Für die Auswertung wurde jeweils die abschließende Erfassung nach der letzten Herbizidbehandlung herangezogen.

Aufteilung nach CEPI-6-Cluster

Da sich die einzelnen Versuchsstandorte nicht nur in ihrer geografischen Lage (Abb. 1), sondern auch in den Parametern Boden, Temperatur und Niederschlag innerhalb der jeweiligen Gebiete stark unterscheiden können, wurde auf eine Gliederung nach Anbauregionen verzichtet. Stattdessen erfolgte eine Gruppierung der Versuche nach Clustern zur regionalen Erhebung und Analyse der Pflanzenschutzintensität (CEPI) im Ackerbau (Tab. 1), welche sich in der Ausprägung von Klimaattributen wie auch Bodeneigenschaften unterscheiden (DACHBRODT-SAAUDEH et al., 2019). Die meisten Versuche konnten Cluster B zugeordnet werden, welcher sich durch die größten mittleren Bodenwertzahlen auszeichnet. In den weiteren Clustern A, C, E und F wurden deutlich weniger Versuche durchgeführt. In Cluster D stehen lediglich 20 bonitierte Parzellen zur Verfügung. Zudem wurde hier letztmals 2008 ein Versuch angelegt. Die Höhe der Bodenwertzahlen in den einzelnen Clustern nimmt in der Reihenfolge B, C, D, F, A und E ab. Die mittleren Niederschlagssummen sind in den Clustern A und B deutlich geringer als in den übrigen Clustern. Zudem sind in diesen beiden Clustern die mittleren Temperatursummen, v.a. während der Vegetationsperiode, am höchsten.

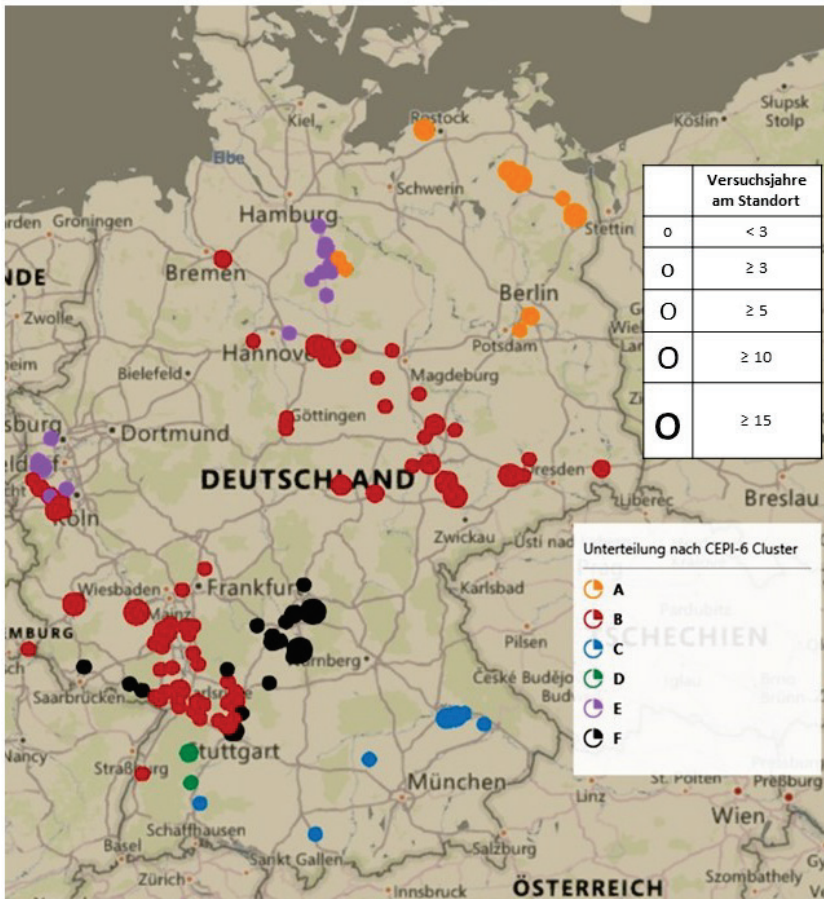


Abbildung 1 Versuchsstandorte der deutschen Herbizidversuche in Zuckerrüben, Deutschland 1995-2020. Farbige Unterteilung der Standorte nach Clustern zur regionalen Erhebung und Analyse der Pflanzenschutzintensität (CEPI) im Ackerbau. Die Größe der Punkte spiegelt die Anzahl der Versuche am Standort im genannten Zeitraum.

Figure 1 Trial sites of the German herbicide trials, 1995-2020. Colors indicate clusters for the regional evaluation and analysis of pesticide use intensity (CEPI) in arable crops. Size of the dots reflects the number of trials during this period.

Tabelle 1 Aufteilung der Versuchsstandorte auf CEPI-6-Cluster. 1690 Kontrollparzellen aus 426 Herbizidversuchen bei Zuckerrüben in Deutschland, 1995-2020

Table 1 Division of trial sites to CEPI-6-Cluster. 1690 untreated plots from 426 herbicide trials in Germany, 1995-2020

| Cluster | 1995-2000 | 2001-2010 | 2011-2020 | 1995-2020 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A | 56 | 124 | 40 | 220 |
| B | 347 | 358 | 265 | 970 |
| C | 27 | 20 | 24 | 71 |
| D | 8 | 12 | 0 | 20 |
| E | 32 | 59 | 23 | 114 |
| F | 87 | 117 | 91 | 295 |
| Gesamt | 557 | 690 | 443 | 1690 |

Ergebnisse und Diskussion

Leitunkräuter

Bei Untersuchung der Bonituren aller Versuche von 1995-2020 wurden acht Leitunkräuter detektiert, welche am häufigsten auftraten (Abb. 2). Dominiert wird die Unkrautflora durch Weißen Gänsefuß (*Chenopodium album*), welcher in 82 % der insgesamt 1690 unbehandelten Kontrollparzellen erfasst wurde.

Auf über der Hälfte der ausgewerteten Parzellen trat Windenknöterich (*Fallopia convolvulus*) auf. An dritter Stelle der Leitunkräuter steht Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), dessen Anteil jedoch mit 25 % deutlich geringer ist. Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*), Bingelkraut (*Mercurialis annua*) sowie Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) liegen bei 19 %. Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*) war auf 17 % und Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*) auf 12 % der Parzellen vorzufinden.

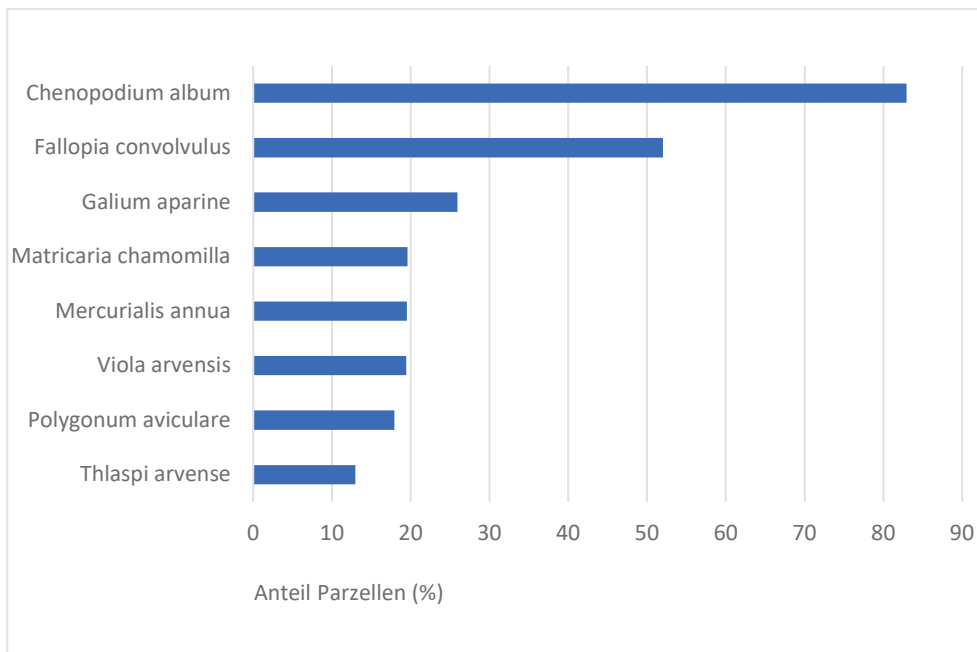


Abbildung 2 Unkrautarten in Herbizidversuchen bei Zuckerrüben in Deutschland 1995-2020 nach Häufigkeit des Auftretens (n=1690 Parzellen ohne Herbizidbehandlung)

Figure 2 Weed species in German wide herbicide trials 1995-2020 according to the frequency of occurrence (n=1690 trial plots without herbicides)

Unkrautflora

Bei der Bonitur werden in den Parzellen ohne Herbizidbehandlung die dominanten Unkräuter und deren Anteil festgehalten. Hieraus lässt sich ableiten, wie viele unterschiedliche Unkräuter in jeder Parzelle auftreten. Unkrautarten, welche am Standort nur vereinzelt und mit sehr geringem Anteil vorkommen, werden gesammelt als sonstige Unkräuter erfasst und nicht näher bestimmt. Diese finden in der folgenden Auswertung keine Berücksichtigung.

Nach Untergliederung der Versuchsstandorte in die CEPI-6-Cluster zeigen sich Unterschiede in der Anzahl der dominanten Unkräuter und somit in der Variabilität der dominierenden Unkräuter am Standort (Abb. 3). In den Kontrollparzellen der Versuchsstandorte in Cluster A war die Anzahl der bonitierten Leitunkräuter mit einem Median von 5 signifikant höher als in allen anderen Clustern. Ein möglicher Grund hierfür könnte sein, dass in Cluster A neben den kleinsten Bodenwertzahlen auch die niedrigsten Niederschlagssummen sowie höchsten mittleren Temperaturen während der Vegetationsperiode vorliegen (DACHBRODT-SAAYDEH et al., 2019). Späterer Reihenschluss sowie geringere Unkrautunterdrückung können die Folge sein, woran die Unkrautbekämpfung angepasst werden muss. Bei Cluster D zeigen die Kontrollparzellen mit einem Median von 2,5 die geringste Unkrautvielfalt, was wahrscheinlich auf die geringe Anzahl von fünf Versuchsstandorten zurückzuführen ist. In den Versuchen von Cluster F mit einem Median von 3 traten auch signifikant weniger unterschiedliche Unkräuter in den unbehandelten Kontrollen auf.

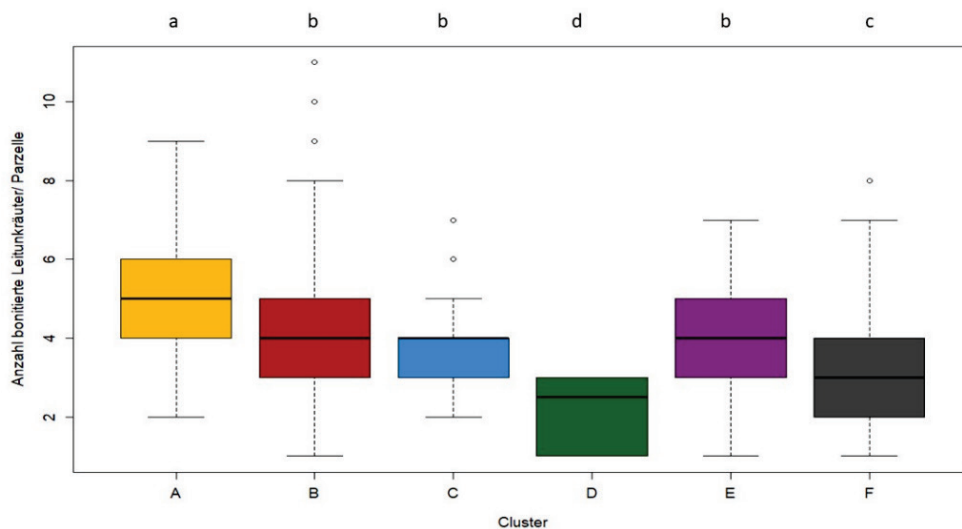


Abbildung 3 Mittlere Anzahl bonitierter Leitunkräuter in den Kontrollparzellen (n=1690) der Herbizidversuche von 1995-2020. Untergliederung der Versuchsstandorte nach CEPI-6-Cluster (DACHBRODT-SAAAYDEH et al., 2019). Daten nicht normalverteilt, Shapiro-Wilk-Test ($p < 0.05$). Unterschiedliche Kleinbuchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Clustern Wilcoxon-Test, ($p < 0.05$).

Figure 3 Average number of observed weeds in the untreated trial plots (n=1690) in herbicide trials with sugar beet, Germany 1995-2020. Classification of trial sites according to CEPI-6-Cluster. Data not normally distributed, Shapiro-Wilk test ($p < 0.05$). Different lower case letters indicate significant differences among clusters, Wilcoxon-test ($p < 0.05$).

Aus den Ergebnissen der Herbizidversuche lässt sich ableiten, dass Weißer Gänsefuß, Windenknöterich, Kletten-Labkraut und Echte Kamille die größte Verbreitung im Zuckerrübenanbau in Deutschland besitzen. Dies zeigen bereits die Ergebnisse einer Betriebsbefragung aus dem Jahr 2015, bei der Weißer Gänsefuß, Kletten-Labkraut, Kamille-Arten sowie Windenknöterich von den Betrieben als die häufigsten Unkrautarten oder -familien auf Zuckerrübenflächen genannt wurden (HAUER-JÄKLI et al., 2017). Weiterhin konnte nachgewiesen werden, dass nach Aufteilung der Standorte nach CEPI-6-Cluster Unterschiede in der Unkrautflora erkennbar sind. Die Kombination aus kleiner Bodenwertzahl, hoher Temperatursumme und geringer Niederschlagssumme führte zu einem breiteren Unkrautspektrum.

Literatur

- BUHRE, C., H. BAUER, C. EBER, G. SANDER, E. LADEWIG, 2014: Umfrage Produktionstechnik – regionale Unterschiede in der Zuckerrübenproduktion im Bereich des Pflanzenschutzes. Sugar Industry, 110–116, DOI:10.36961/si15245.
- DACHBRODT-SAAAYDEH, S., J. SELLMANN, D. ROßBERG, 2019: Cluster zur REGIONALEN Erhebung und Analyse der Pflanzenschutzintensität (CEPI) im Ackerbau. Journal für Kulturpflanzen, 71 (10), 264-270, DOI:10.5073/JfK.2019.10.02.
- GUMMERT, A., E. LADEWIG, B. MÄRLÄNDER, 2012: Leitlinien für den integrierten Pflanzenschutz im Zuckerrübenanbau: Aspekte der Unkrautregulierung. Julius-Kühn-Archiv 434 (1), 345-352, DOI:10.5073/jka.2012.434.042.
- HAUER-JÄKLI, M., N. NAUSE, K. TRIMPLER, N. STOCKFISCH, B. MÄRLÄNDER, 2017: CONVISO® ONE - Ansätze für eine Systemanalyse der Herbizidstrategie. Sugar Industry, 704–712.