

## *Ambrosia artemisiifolia* in Mais: Entwicklung und Konkurrenz\*

Peter Zwerger und Thomas Eggers

### **Abstract: *Ambrosia artemisiifolia* in maize: growth and competition**

In a competition trial in maize with *Ambrosia artemisiifolia* (additive design; randomized block with 4 replications) under semi-field conditions, different weed densities (2 to 8 plants/m<sup>2</sup>) hardly influenced the weed plant diameter as well as plant height. Although there was no difference in maize plant height at the different weed densities, the total fresh weight and cob weight were significantly influenced: The competition of 2 or 8 *Ambrosia*-plants/m<sup>2</sup> resulted in maize yield losses of 9% and 32% respectively.

### 1. Einleitung

*Ambrosia artemisiifolia* L. (Beifußblättrige Ambrosie; synonym *Ambrosia elatior* L.; AMBEL [EPPO-Code]) gehört zur Familie der Asteraceae. Die einjährige, sich reich verzweigende Art wächst aufrecht, wird 50 bis 90 cm hoch (in hohen Pflanzenbeständen sogar bis 180 cm, vgl. das Synonym!) und breitet sich nur über Samen aus. In ihrer Heimat Nordamerika kommt *Ambrosia artemisiifolia* sowohl auf Lehm- als auch auf Sandböden vor und ist ein häufiges, konkurrenzstarkes Unkraut in Ackerflächen. Daneben besiedelt sie offene, gestörte Flächen und tritt oft entlang von Straßen auf (DITOMMASO 2004). Im Grünland und im Forst kommt sie dagegen, wenn überhaupt, nur sehr selten vor.

Ausgehend von Nordamerika wurde *Ambrosia artemisiifolia* nach Europa, Asien und Südamerika verschleppt, wobei zum Zeitpunkt und über den Weg der Verschleppung unterschiedliche Angaben gemacht werden. In Frankreich (FOURNIER 1946) und Deutschland soll diese neophytische Art seit mindestens 1863 bekannt sein, aus der Schweiz liegen erste Beschreibungen um 1865 vor. LAUBERT (1906) berichtet von einem Fund mit etwa 100 Exemplaren bei Steglitz (damals noch bei Berlin) aus dem Jahr 1905. Er berichtet ferner, dass diese Art in Deutschland damals sehr selten war, wenngleich sie in den letzten 40 Jahren davor schon wiederholt beobachtet worden war. Ursächlich für das Auftreten in Deutschland nannte er importiertes amerikanisches Kleesaatgut, in dem fast regelmäßig *Ambrosia-artemisiifolia*-Samen in

---

\* Herrn Prof. Dr. Dietmar BRANDES zum 60. Geburtstag gewidmet.

geringeren und größeren Mengen nachgewiesen werden konnten. Für LAUBERT war es bemerkenswert, dass diese Art im Gegensatz zu manch anderen ebenfalls aus Amerika stammenden Arten wie *Conyza canadensis* (L.) CRONQ., *Galinsoga parviflora* CAV. oder *Elodea canadensis* MICHX. sich nicht weiter ausgebreitet und keine nennenswerte wirtschaftliche Bedeutung erlangt hatte. Seiner Meinung nach dürfte dies im Wesentlichen daran gelegen haben, dass *Ambrosia artemisiifolia* unter den damaligen Bedingungen aufgrund der späten Blüte ihre Samen nicht immer zur Reife brachte.

Unabhängig vom Zeitpunkt und den Wegen der Einschleppung ist seit Anfang der 1990er Jahre eine verstärkte Ausbreitung von *Ambrosia artemisiifolia* in Teilen Europas zu beobachten, in Rumänien, Ungarn, Kroatien, Slowenien, Teilen Österreichs (Niederösterreich), Italiens (Poebene), Frankreichs (Rhonetal um Lyon) und der Schweiz (Genf, Tessin). Auch in Deutschland wird über ein zunehmendes Auftreten von *Ambrosia artemisiifolia* berichtet, wobei sie in Häfen, auf Bahnhöfen und Schuttplätzen als teilweise eingebürgert gilt (BRANDES & NITZSCHE 2006). Aufgrund ihrer Lichtbedürftigkeit sowie ihrer Ansprüche an hohe Keimtemperaturen (20 bis 30 °C) bevorzugt diese Art sonnige, warme und offene Flächen mit ausreichender Wasserversorgung. Daher ist *Ambrosia artemisiifolia* auf Ruderalflächen zu finden, auf gestörten Flächen wie Baustellen, Brachen oder unbewachsenen Weg- und Straßenrändern, aber auch auf Ackerrändern und teilweise sogar auf Ackerflächen mit offenen Kulturen.

Gerade in offenen und sich anfangs langsam entwickelnden Kulturen wie Mais (*Zea mays* L.), Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.) und Sojabohne (*Glycine max* (L.) MERR.) ist zu erwarten, dass *Ambrosia artemisiifolia* eine hohe Konkurrenzwirkung entfaltet (GRANGEOT et al. 2006). Ziel der vorliegenden Untersuchung war daher die Bestimmung des Wachstumsverhaltens und der Konkurrenzwirkung von *Ambrosia artemisiifolia* in bzw. auf Mais unter den gegebenen Standortbedingungen.

## 2. Material und Methoden

Der Konkurrenzversuch (additives Design) wurde auf dem Gelände der Biologischen Bundesanstalt, jetzt Julius Kühn-Institut, am Standort Braunschweig unter Halfreilandbedingungen in einen Rollhaus mit Glasdach als randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen im Jahr 2007 durchgeführt. Bei dem Rollhaus handelt es sich um eine fest installierte Anlage, bei der je nach Bedarf ein Glasdach über die Versuchsfläche geschoben werden kann. Diese Versuchseinrichtung wurde mit der gebotenen Vorsicht gewählt, um eine eventuelle allergene Belastung für die Versuchsbetreuer und ggf. auch Besucher so gering wie möglich zu halten. So wurde das Rollhaus Anfang Juli, bei Blühbeginn von *Ambrosia artemisiifolia*, über die Versuchsfläche geschoben und seine Seitenwände mit Vliesbahnen geschlossen, um einer Ausbreitung

von Pollen entgegenzuwirken und gleichzeitig zu verhindern, dass Vögel reife Samen verschleppen und damit zur Ausbreitung dieser Pflanzenart beitragen könnten. Vor dem Betreten des geschlossenen Raums wurde der Bestand mit einer fest installierten Sprüheinrichtung mit Wasser besprüht, um möglichst viele Pollen zu binden. Der Boden der Versuchsanlage ist ein lehmiger Sand mit ca. 1 % organischem Kohlenstoff. Die gesamte Versuchsfläche wurde Anfang März gefräst und gegen Ende März mit Heißdampf behandelt, um vorhandene Unkrautsamen weitestgehend abzutöten. Mitte April erfolgte eine nochmalige flache Bodenbearbeitung zu Vorbereitung der Fläche.

Sowohl der Mais als auch die *Ambrosia artemisiifolia* wurden vorgezogen, um auf den Versuchspartellen bestimmte Pflanzendichten setzen zu können. Beim Mais wurde die Sorte DK 247 verwendet. Bei *Ambrosia artemisiifolia* wurden zur Anzucht Samen verwendet, die im Jahr 2006 in Braunschweig im Rahmen eines anderen Versuchsprogramms angefallen waren; ursprünglich stammte die Herkunft aus der Schweiz.

Die Parzellengröße betrug 3 m<sup>2</sup>. Die Maispflanzen wurden im 2- bis 3-Blatt-Stadium am 9. Mai mit einer Dichte von 10 Pflanzen/m<sup>2</sup> gepflanzt: pro Parzelle in 4 Reihen bei einer Reihenweite von 70 cm. Die Parzellen grenzten unmittelbar aneinander, so dass sich insgesamt ein praxisnaher einheitlicher Kulturpflanzenbestand ausbilden konnte. In die Parzellen wurden die *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen im 4-Blatt-Stadium am 11. Mai gepflanzt, wobei die folgenden *Ambrosia-artemisiifolia*-Dichten eingestellt wurden: 0, 2, 4, 6 oder 8 Pflanzen/m<sup>2</sup>.

Die Düngung erfolgte praxisüblich. Zusätzlich auflaufende Unkräuter wurden manuell entfernt. Pflanzenschutzmaßnahmen waren nicht notwendig. Bei Bedarf wurde die Versuchsfläche bewässert.

In regelmäßigen Abständen nach dem Pflanzen (22.05., 31.05., 12.06., 26.06., 16.07., 26.07., 30.08.) wurden bei *Ambrosia artemisiifolia* das Entwicklungsstadium (BBCH; HESS et al. 1997), die Höhe und der Durchmesser der Pflanzen bestimmt. Für die Bestimmung des Durchmessers wurde an den Pflanzen die weiteste laterale Ausdehnung 2-mal im 90°-Winkel zueinander gemessen und anschließend gemittelt. Diese Kenngröße sollte zusammen mit der Höhe die Habitusentwicklung der Pflanzen beschreiben. Am 30.08. erfolgte die Ernte; hierzu wurden die *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen dicht über dem Boden abgeschnitten, die Anzahl der Seitentriebe (Triebe erster Ordnung unmittelbar am Haupttrieb) je Pflanze und das Frischgewicht je Pflanze bestimmt. Dazu wurden pro Parzelle jeweils 10 *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen aus dem zentralen Bereich (bzw. alle 6 Pflanzen bei der 2-Pfl./m<sup>2</sup>-Variante) herangezogen.

Beim Mais wurde zu denselben Zeitpunkten ebenfalls die Höhe an jeweils 10 Pflanzen aus dem zentralen Bereich der beiden inneren Reihen bestimmt. Zur Ernte wur-

den diese 10 Pflanzen abgeschnitten und das Frischgewicht der gesamten Pflanze sowie die Anzahl der Kolben und das Frischgewicht der Kolben bestimmt.

Die Höhe zum Zeitpunkt der Ernte, die Anzahl der Triebe sowie die Frischgewichte wurden varianzanalytisch mit anschließendem Tukey-Test (0,05) mit dem Programmpaket SAS9.1 verrechnet.

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Erwartungsgemäß entwickelten sich die *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen in dem Maisbestand nach einer kurzen Anwachsphase sehr rasch und nahmen sowohl in der Höhe als auch im Durchmesser kontinuierlich zu (Abb. 1). Dabei konnte bei der Höhe kein Abflachen der Verlaufskurve festgestellt werden, während sich die Werte beim Durchmesser gegen Ende der Beobachtungsperiode bei etwa 60 cm einpendelten. Daher ist zu erwarten, dass die Pflanzen eine noch größere Höhe erreicht hätten. Auffallend war dabei, dass die unterschiedlichen Besatzdichten fast keinen Einfluss auf die Entwicklung des Durchmessers hatten und bei der Höhenentwicklung nur die Variante mit 2 Pfl./m<sup>2</sup> ab Mitte Juli etwas geringer blieb. Ursächlich hierfür dürften die je nach Bestandesdichte unterschiedlichen innerartlichen Konkurrenzsituationen gewesen sein.

Die Unterschiede bei der Pflanzenhöhe der *Ambrosia artemisiifolia* waren zum Zeitpunkt der Maisernte zwar offensichtlich, jedoch statistisch mit den vorliegenden Daten nicht abzusichern (Tab. 1). Dazu war die Variation zwischen den Pflanzen zu groß. Auch bezüglich des Entwicklungsstadiums konnten zwischen den Dichten keine Unterschiede festgestellt werden. Zum Zeitpunkt der Maisernte war *Ambrosia artemisiifolia* in der Blüte; Samen waren noch nicht gebildet. Lediglich bei der durchschnittlichen Anzahl der Seitentriebe ergab die Varianzanalyse einen signifikanten Unterschied. Bezüglich der Gesamtentwicklung der *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen war augenscheinlich ein Unterschied zwischen den Varianten zu erkennen, der sich aber bei der Biomasseentwicklung nur tendenzmäßig andeutete, statistisch aber nicht absichern ließ.

Auch die Maispflanzen zeigten nach einer kurzen Anwachsphase eine kontinuierliche Höhenzunahme bis etwa Mitte Juli; ab diesem Zeitpunkt pendelten sich die Werte um 250 cm ein, was für das Jahr 2007 nicht außergewöhnlich war (Abb. 2). Interessant war dabei, dass die steigenden Besatzdichten mit *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen zu keiner Differenzierung in der Höhenentwicklung geführt haben, obwohl ja auch die *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen einen beachtlichen Zuwachs zeigten. Das Entwicklungsstadium, der Reifegrad und die durchschnittliche Kolbenzahl je Pflanze (1,00 bis 1,07) wurden ebenfalls nicht von den Besatzdichten beeinflusst. Dabei ist aber darauf hinzuweisen, dass es sich nur um einjährige Versuchsergebnisse handelt.

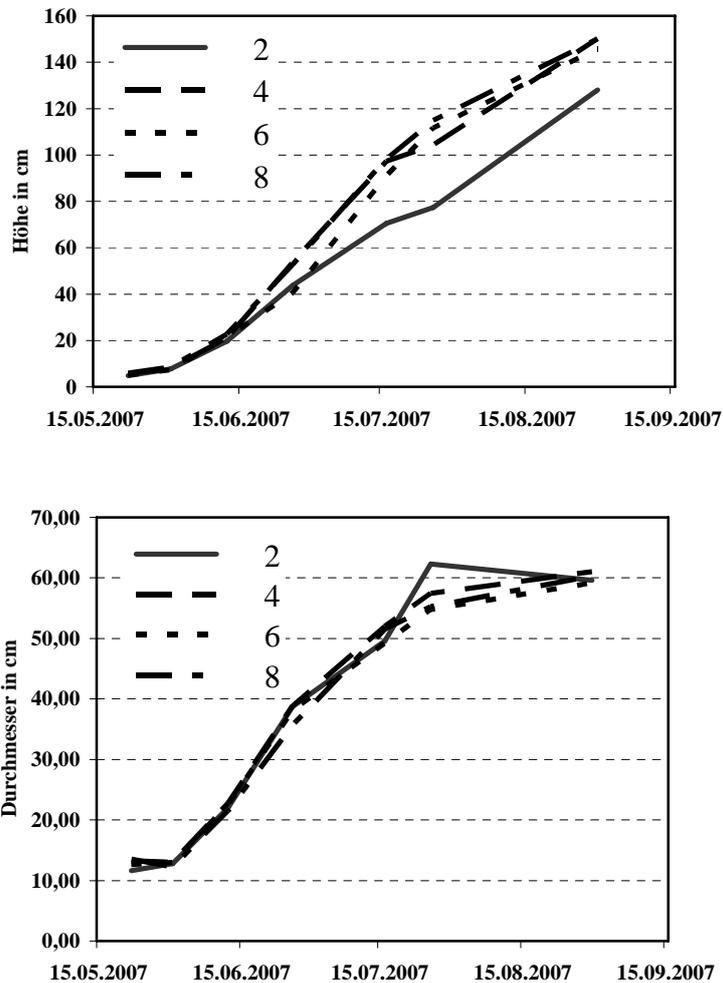


Abb. 1: Entwicklungsverlauf von *Ambrosia artemisiifolia* in Mais (oben: Höhe; unten: Durchmesser) bei unterschiedlichen Besatzdichten von 2, 4, 6 oder 8 *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen/m<sup>2</sup>.

Tab. 1: Einzelpflanzenentwicklung von *Ambrosia artemisiifolia* in Mais zum Zeitpunkt der Maisernte (30.08.2007).

Unkrautdichte (AMBEL-Pflanzen /m <sup>2</sup> )	Stadium (BBCH)		Höhe (cm)	Seitentriebe je Pflanze	Frischmasse (g/Pflanze)
	min	max			
2	51	63	128	7	319,8
4	51	65	150	6	291,7
6	51	63	146	5	239,6
8	51	65	150	5	231,9
Grenzdifferenz (Tukey; 0,05)	--	--	ns	1,8	ns

-- = nicht verrechnet  
ns = nicht signifikant

BBCH: 51 = Blütenanlagen bzw. -knospen sichtbar  
63 = 30 % der Blüten offen  
65 = Vollblüte; 50 % der Blüten offen

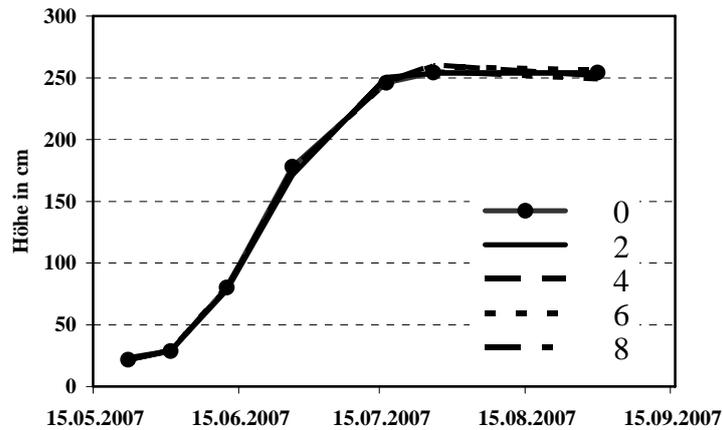


Abb. 2: Einfluss steigender *Ambrosia-artemisiifolia*-Dichten von 2, 4, 6 oder 8 Pflanzen/m<sup>2</sup> auf die Entwicklung von Mais.

Obwohl augenscheinlich zwischen den Besatzdichten kein Unterschied in der Höhenentwicklung des Maises festzustellen war, traten bei der Gesamtfrischmasse je Pflanze und bei der Kolbenmasse signifikante Unterschiede auf (Tab. 2). Tendenziell lassen sich die Werte zu 3 Gruppen zuordnen, die unkrautfreie Kontrolle zusammen mit der geringsten Besatzdichte, die beiden mittleren Dichten und schließlich die Variante mit der höchsten Dichte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bereits 2 *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen/m<sup>2</sup> den Ertrag auf 91 % gegenüber der Kontrolle drückten, 8 Pflanzen/m<sup>2</sup> sogar auf 68 %. Rechnerisch ergibt sich dadurch ein durchschnittlicher Ertragsverlust von 4 bis 5 % je *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanze/m<sup>2</sup>.

Tab. 2: Einfluss steigender *Ambrosia-artemisiifolia*-Dichten auf den Ertrag und die Einzelpflanzenentwicklung von Mais (30.08.2007).

Unkrautdichte (AMBEL-Pflanzen /m <sup>2</sup> )	Höhe (cm)	Frischmasse (gesamt) (g/Pflanze)	Kolbenfrischmasse (g)
0	254	672,4	232,9
2	254	613,8	215,2
4	252	530,4	182,8
6	256	525,8	180,2
8	249	453,9	155,6
Grenzdifferenz (Tukey; 0,05)	ns	129,54	44,00

ns = nicht signifikant

#### 4. Schlussfolgerungen

Wie aus der Literatur bekannt, muss *Ambrosia artemisiifolia* auch unter den Verhältnissen von Deutschland als eine konkurrenzkräftige Unkrautart eingestuft werden

(BRANDES & NITZSCHE 2006). Ganz offensichtlich ist die Art in der Lage, auch in sehr geringen Dichten von einigen wenigen Pflanzen pro Quadratmeter bei konkurrenzschwachen Kulturen signifikante Ertragsreduktionen hervorzurufen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die Bedingungen des Jahres 2007 sehr günstig für die Maisentwicklung waren; daher war ein derart deutliches Ergebnis nicht zu erwarten, zumal die Höhenentwicklung keine Reaktion gezeigt hatte und die *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen die Maispflanzen auch noch nicht überwachsen hatten. Andererseits kann aber vermutet werden, dass die äußeren Bedingungen des Jahres 2007 auch für die *Ambrosia-artemisiifolia*-Entwicklung sehr günstig waren und sich so die deutlichen Konkurrenzeffekte auf den Mais teilweise erklären lassen. Dies ist in weiteren Versuchen zu klären.

### Zusammenfassung

In einem Konkurrenzversuch in Mais mit *Ambrosia artemisiifolia* (additives Design; randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen) unter Halfreilandbedingungen in einem Rollgewächshaus hatten unterschiedliche Besatzdichten des Unkrauts (2 bis 8 Pfl./m<sup>2</sup>) fast keinen Einfluss auf dessen Durchmesser und Wuchshöhe. Obwohl bei den verschiedenen Unkraut-Besatzdichten in der Höhenentwicklung des Mais kein Unterschied zu erkennen war, traten bei der Gesamtfrischmasse und bei der Kolbenmasse je Pflanze signifikante Unterschiede auf: Bereits 2 *Ambrosia*-Pflanzen/m<sup>2</sup> drückten den Mais-Ertrag auf 91 % gegenüber der Kontrolle, 8 Pflanzen/m<sup>2</sup> sogar auf 68 %.

### Dank

Wir danken den Herren Arno Littmann und Steffen Wohlfahrt sowie Frau Karin Hauffe für die sorgfältige Durchführung des durch die notwendigen Sicherungsmaßnahmen aufwändigen Versuchs.

### Literatur

- BRANDES, D., & NITZSCHE, J. (2006): Biology, introduction, dispersal, and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with special regard to Germany. – Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 58: 286-291.
- FOURNIER, P. (1946): Les quatre flores de la France. – Paris: Paul Lechevalier, Éditeur.
- GRANGEOT, M., CHAUVEL, B., & GAUVRIT, C. (2006): Spray retention, foliar uptake and translocation of glufosinate and glyphosate in *Ambrosia artemisiifolia*. – Weed Research, 46: 152-162.
- HESS, M., BARRALIS, G., BLEIHOLDER, H., BUHR, L., EGGERS, Th., HACK, H., & STAUSS, R. (1997): Use of the extended BBCH scale - general for the description of the growth stages of mono- and dicotyledonous weed species. – Weed Research, 37: 433-441.
- LAUBERT, R. (1906): *Ambrosia artemisiifolia* Linné, ein interessantes eingewandertes Unkraut. – Landwirtschaftliches Jahrbuch, 35: 735-739.

DiTOMMASO, A. (2004): Germination behavior of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations across a range of salinities. – Weed Science, 52: 1002-1009.

Anschriften:

Prof. Dr. Peter Zwerger

Dr. Thomas Eggers

Abt. Herbologie

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Messeweg 11-12

D-38104 Braunschweig

peter.zwerger@jki.bund.de

uth.eggers@gmail.com

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Braunschweiger Geobotanische Arbeiten](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Zwerger Peter, Eggers Thomas Ols

Artikel/Article: [Ambrosia artemisiifolia in Mais: Entwicklung und Konkurrenz 531-538](#)