

Vorkommen und potenzielle Verbreitung des Rispenkrauts (*Iva xanthiifolia*) in Österreich

Swen Follak

Received: 14 January 2009 / Accepted: 7 April 2009 / Published online: 14 July 2009
© Birkhäuser Verlag, Basel/Switzerland 2009

Abstract *Iva xanthiifolia* Nutt. is an annual species originating from North America that has been first introduced to Europe in the mid nineteenth century. The plant has successfully established mainly in Eastern Europe, where it threatens to become a human health problem because of the allergenic pollen produced by this species. The aim of the study was to reconstruct the colonisation of this species in Eastern Europe and to map its current distribution in Austria based on literature information. In addition, the potential distribution in Austria was assessed using a climate-matching approach. Today, *I. xanthiifolia* is actively spreading particularly in Hungary, Serbia and Bulgaria. In Austria, the plant occurs only rarely and casually as a ruderal plant mainly in towns, train stations and along railway tracks. Results of a climate matching simulation show that most parts of Austria are outside of the climatic range of *I. xanthiifolia*. However, the warm and continentally influenced eastern parts of Austria are climatically highly suitable for *I. xanthiifolia*. Small populations of *I. xanthiifolia* are already present in this region. In addition, further introductions of *I. xanthiifolia* in these regions is likely either by natural dispersal from well established population in the neighbouring countries (e.g. Slovakia, Czech Republic), or through contaminated grain imports and bird seed. Because of the potential impact of *I. xanthiifolia* to human health, establishment and spread of

the plant should be monitored and strategies for containment and control should be implemented.

Keywords Alien species · Allergenic pollen · Austria · CLIMEX · Distribution · Spread

Einleitung

Biologische Invasionen gelten als wichtige Ursache für den weltweiten Rückgang der natürlichen Artenvielfalt (Williamson 1996). Neophyten können einheimische Pflanzenarten verdrängen und die Struktur und Funktion von Ökosystemen nachhaltig verändern, einige Arten verursachen aber auch grosse wirtschaftliche und gesundheitliche Probleme. Das Beifuss-Traubenkraut (*Ambrosia artemisiifolia* L.) ist zurzeit aus medizinischer Sicht der bedenklichste Neophyt in Österreich. Nach bisherigen Untersuchungen sind im Wiener Raum bereits 25% der Allergiker auf Pollen dieser Art sensibilisiert—mit steigender Tendenz (Jäger 2000).

Allerdings gibt es weitere allergene Neophyten, die ein Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung darstellen (Wodehouse 1971). Dazu gehört auch das Rispenkraut [*I. xanthiifolia* Nutt., syn. *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fres.], denn ihre Pollen und Blätter verursachen allergische Reaktionen wie Heuschnupfen, Asthma und Dermatitis bei empfindlichen Menschen (Huber und Harsh 1932; Wodehouse 1971). In landwirtschaftlichen Kulturen ist das Rispenkraut ein konkurrenzstarkes Unkraut und kann zu deutlichen Ertragsverlusten führen (Hodi 2005; Marisavljević et al. 2006; Nadochii 2008). Nach Mitteleuropa kam die Art in der Mitte des 19. Jahrhunderts als Zierpflanze in Botanische Gärten und verwilderte (Höck 1902), später wurde sie über verunreinigte Getreidelieferungen und

Responsible Editor: Sonja Wipf.

S. Follak (✉)
Österreichische Agentur für Gesundheit- und
Ernährungssicherheit (AGES), Institut für Pflanzengesundheit,
Spargelfeldstrasse 191, 1220 Vienna, Austria
e-mail: swen.follak@ages.at

Kleesaaten aus Nordamerika eingeschleppt (Pax 1915; Wagenitz 1979). Gegenwärtig ist das Rispenkraut in den kontinental geprägten Regionen Osteuropas eingebürgert. In Österreich wurden bereits Populationen beobachtet (Fischer et al. 2008), und es ist anzunehmen, dass sich die Art aufgrund der klimatischen Bedingungen etabliert und ausbreitet. Daher sind auch gesundheitlich relevante Auswirkungen nicht auszuschliessen.

Ziel dieser Arbeit ist es, (1) den Ausbreitungsverlauf und das Vorkommen des Rispenkrauts in Mittel- und Osteuropa und Österreich darzustellen und (2) das potenziell zu besiedelnde Areal in Österreich mit Hilfe des ökoklimatischen Modells CLIMEX zu simulieren, um anschliessend die weitere Ausbreitung zu diskutieren.

Material und Methoden

Biologie des Rispenkrauts

Das Rispenkraut (Spitzkletten-Schlagkraut) gehört zum Tribus der Heliantheae der Familie *Asteraceae* und steht Gattungen wie *Ambrosia* und *Xanthium* nahe. Die Art ist einjährig und erreicht eine Höhe von 50 bis 200 cm. Das Rispenkraut ist windblütig und seine Blütezeit erstreckt sich von August bis September. Die Blüten sind grüngelb, unscheinbar und erzeugen eine grosse Menge an Pollen (Wodehouse 1971; Weber 2002). Die Pflanze verbreitet sich durch Samen und unter günstigen Bedingungen kann sie 10.000 bis zu 80.000 und mehr Samen bilden, die 5–8 Jahre im Boden keimfähig bleiben (Wagenitz 1979; Hunyadi et al. 1998). Das Rispenkraut stammt aus den Präriegebieten Nordamerikas. Dort erstreckt sich sein heutiges Verbreitungsareal von den Staaten des mittleren Westens zu den Grossen Seen bis nach Kanada in die Provinzen Alberta und Saskatchewan (Froebe und Oesau 1969; USDA 1971). Die Art besiedelt in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet häufig Ödland, Ruderalstellen und landwirtschaftliche Flächen, in trockeneren Regionen kommt sie auch entlang von Flussläufen vor (USDA 1971).

Ausbreitungsverlauf und Vorkommen in Mittel- und Osteuropa und Österreich

Die floristische und herbologische Literatur sowie die Datenbanken NOBANIS (2008) und DAISIE (2008) wurden ausgewertet, um den Ausbreitungsverlauf und die Verbreitung des Rispenkrauts in Mittel- und Osteuropa zu rekonstruieren. Die Darstellung des Vorkommens dieser Art in Österreich und den angrenzenden Ländern zeigt Funde von 1947 bis 2003 und beruht auf folgender Datengrundlage: Melzer (1954, 1957, 1958), Baschant (1955), Lhotska

und Slavik (1968), Wagenitz (1979), Wittmann et al. (1987), Drabova-Kochjarova (1990), Melzer und Barta (1994, 1996, 2000), Jehlik (1995), Polatschek (1997), Essl und Rabitsch (2002), Adler und Mrkvicka (2003), Hohla et al. (2005), Fischer et al. (2008) und den Datenbanken Virtual Herbaria (2008) und ZOBODAT (2008).

Potenzielle Verbreitung in Österreich

Mit Hilfe des ökoklimatischen Modells CLIMEX (Sutherst et al. 2007) wurde die potenzielle geographische Verbreitung des Rispenkrauts in Österreich simuliert. CLIMEX basiert auf der Annahme, dass die Verbreitung von Pflanzen im Wesentlichen durch das Klima bestimmt wird. Grundlage sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsansprüche einer Art, die in ein Wachstumsmodell einfließen, das das Wachstum einer Population während günstiger klimatischer Bedingungen beschreibt. Dabei werden auch vier Stressindizes (Kälte-, Wasser-, Hitze- und Trockenstress) einbezogen, um die Verbreitungsgrenzen zu simulieren. Als Ergebnis erhält man den ökoklimatischen Index (ecoclimatic index, EI). Dieser beschreibt die klimatische Eignung eines Standorts für die Etablierung einer Population auf einer Skala von 0 (kein Wachstum) bis 100 (optimale Wachstumsbedingungen). Standorte mit einem EI <10 gelten als wenig geeignet, das bedeutet, dass Individuen nur sporadisch auftreten oder die Größe von Populationen stark schwankt.

Die Werte für den Temperatur- und Feuchtigkeitsindex sowie die Temperatursumme zur Berechnung der EI-Werte wurden der Literatur entnommen (Lhotska und Slavik 1968; Hunyadi et al. 1998; Hodi 2005). Anschliessend wurden die Werte schrittweise so angepasst, bis die Resultate der CLIMEX-Simulation mit der geographischen Verbreitung in den natürlichen Verbreitungsgebieten in Nordamerika (Mittlerer Westen) und den naturalisierten Populationen in anderen europäischen Ländern (Slowakei, Serbien, Ukraine, Ungarn, Südrussland) übereinstimmt. Die Fundorte und EI-Werte wurden für die kartographische Darstellung (Basis 10 Minuten Länge/Breite) in ein Geographisches Informationssystem (ArcGIS, Version 9.2) überführt.

Ergebnisse

Ausbreitungsverlauf und Vorkommen in Mittel- und Osteuropa

In den Ländern West- und Nordeuropas kommt das Rispenkraut nur unbeständig und zerstreut vor (Wagenitz 1979; Stace und Thompson 1997). Nach Wagenitz (1979) ist die Pflanze in Osteuropa, insbesondere in der Ukraine

und in Russland, bereits seit längerer Zeit eingebürgert. In der Ukraine wurde das Rispenkraut zum ersten Mal 1842 als Flüchtling aus dem Botanischen Garten in Kiew beobachtet (Lhotska und Slavik 1968). Im Jahr 1863 wurde es längs der Eisenbahnlinie Odessa-Parkany entdeckt und später auch entlang anderer Eisenbahnlinien. Heute liegen die Verbreitungsschwerpunkte im Gebiet zwischen Vinnitsa, Kirovograd und Odessa sowie im Donezbecken. Weitere nennenswerte, aber zumeist isolierte Populationen gibt es in den grossen Städten (z. B. Lemberg) und entlang bedeutender Verkehrsadern (Swies und Soroka 1998). In Russland gibt es grosse Vorkommen in den Förderationskreisen Südrussland, Wolga und Zentralrussland (Nadtochii 2008 mit Verbreitungskarte).

In der Slowakei und Tschechien hat sich das Rispenkraut in den letzten Jahrzehnten ausgebreitet (Jehlik 1995). Die Erstfunde datieren auf die Jahre 1934–1936 und stammen aus Šurany in der Südslowakei (Hejny 1958; Lhotska und Slavik 1968). Heute werden nach Lhotska und Slavik (1968) mehrere Verbreitungszentren unterschieden, und die wichtigsten in der Slowakei sind das Gebiet zwischen Nitra und Nové Zámky und die Tiefebene von Košice und Bratislava (Stadtteile Dvory, Haje, Luky; Drabova-Kochjarova 1990) sowie in Tschechien das Gebiet um Prag, Nimburg und Brünn (siehe auch Verbreitungskarten in Lhotska und Slavik 1968 und Jehlik 1995).

Erste Angaben über das Rispenkraut aus Ungarn sind von 1951 bekannt. Nach Erhebungen von Hodi (2005) gibt es grosse und zusammenhängende Vorkommen im südöstlichen Teil Ungarns, und zwar in den Komitaten Békés und Csongrád (Tiszántúl, Duna-Tisza-koze) sowie weitere, aber kleinere und abgegrenzte Populationen in den angrenzenden Komitaten. In unmittelbarer Nähe zur österreichischen Grenze konnten bisher keine Individuen der Art beobachtet werden (Hodi, pers. Mitt.).

In Serbien wurde das Rispenkraut zum ersten Mal 1966 auf vier Standorten in der Vojvodina in Novi Sad beschrieben. In den 1970er-Jahren wurde die Art vermehrt entlang von Strassen und Eisenbahnlinien beobachtet, anschliessend ist sie auch in landwirtschaftlichen Kulturen aufgetreten. Gegenwärtig ist sie in der Region Vojvodina (Srem, Bačka, Banat) auf 51 Standorten zu finden und in weiterer Expansion begriffen (Marisavljević et al. 2007). Die Art ist auch in Bulgarien eingebürgert. Sie ist dort zwar erst 1996 in Kostinbrod (Bezirk Sofia) erstmalig aufgetreten, hat sich aber lokal in den letzten Jahren ausgebreitet. Nach Valkova und Maneva (2008) sind zurzeit 15 Standorte bekannt. In Rumänien kommt das Rispenkraut nach Slonovschi et al. (1997) im Nordosten, und zwar in der Moldauebene vor (Umgebung von Podu-Iloaiei und Iași). Gefunden wurde die Art erstmalig im Jahre 1931 (Lhotska und Slavik 1968). In Polen gibt es grössere Populationen

insbesondere in den Städten, wie Warschau (Sudnik-Wojcikowska 1987) oder Lublin (Świę 1993). Die Art gilt als eingebürgert und breitet sich weiter aus (Alien species in Poland 2008).

In Deutschland ist die Pflanze schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts verwildert in Potsdam beobachtet worden (Höck 1902). Die Verbreitungskarte von FloraWeb (2008) zeigt, dass sie gegenwärtig insbesondere entlang des Rheins und in den Binnenhäfen Mannheim (Sebald et al. 1993), Neuss (Stieglitz 1981) und Hamm (Büscher 2001) vorkommt. Doch der Verbreitungsschwerpunkt liegt eindeutig in den südlichen, kontinental geprägten Bundesländern in Ostdeutschland, und vor allem aus dem Raum Magdeburg (Brandes 2007), Bitterfeld (Wölfel 2001) und Salzwedel (Brennenstuhl 2007) gibt es Daten über aktuelle Vorkommen.

Vorkommen und potenzielle Verbreitung in Österreich

Der erste sichere Nachweis des Rispenkrauts stammt aus der Mitte des 20. Jahrhunderts aus Klein-Arl (1947) und Elsbethen (1948) im Bundesland Salzburg (Wittmann et al. 1987; Essl und Rabitsch 2002). In Elsbethen wurde das Rispenkraut am Rande eines US-Kasernenkomplexes gefunden. Melzer (1954) konnte die Art in Graz/Steiermark 1948 beobachten. Das Rispenkraut wurde mittlerweile in allen Bundesländern ausser Kärnten und Vorarlberg beschrieben (Abb. 1). Proportional häufig wurde es in den grossen Städten Österreichs (Graz, Linz, Wien) gefunden. Angaben zu den Populationsgrössen sind in der Literatur nur rudimentär vorhanden, grundsätzlich sind die Populationen jedoch klein, und oft handelt es sich nur um wenige Exemplare. Eine Ausnahme bildet der Fund von Melzer (1957), der wenige Kilometer südöstlich von Wien mehrere hundert Exemplare beobachten konnte. Besonders in Oberösterreich in und um Linz wird die Art immer wieder beschrieben (Baschant 1955; Hohla et al. 2005). In der ausgewerteten Literatur gibt es keinen Hinweis darauf, dass das Rispenkraut in landwirtschaftlichen Kulturen vorkommt.

Die Simulation der potenziellen geographischen Verbreitung des Rispenkrauts in Österreich zeigt deutlich die Bindung an den pannonischen Klimaraum (Wien, östl. Niederösterreich, Nordburgenland; EI-Werte 40–60; Abb. 1). Das Pannonikum gehört zu den wärmsten und niederschlagarmen Gebieten Österreichs (Jahresdurchschnittstemperatur und -niederschlag 8–10°C/<600 mm) und entspricht den klimatischen Bedingungen in den aktuellen Verbreitungsgebieten der Art in Ungarn (Szeged 10,7°C/559 mm; EI-Wert = 56), Bulgarien (Sofia 9,9°C/575 mm; EI-Wert = 54), Serbien (Belgrad 11,5°C/657 mm; EI-Wert = 58) und in der Ukraine (Kirovograd 8,0°C/500 mm; EI-Wert = 39). Zu den klimatisch günstigen Lagen in Österreich zählt auch das

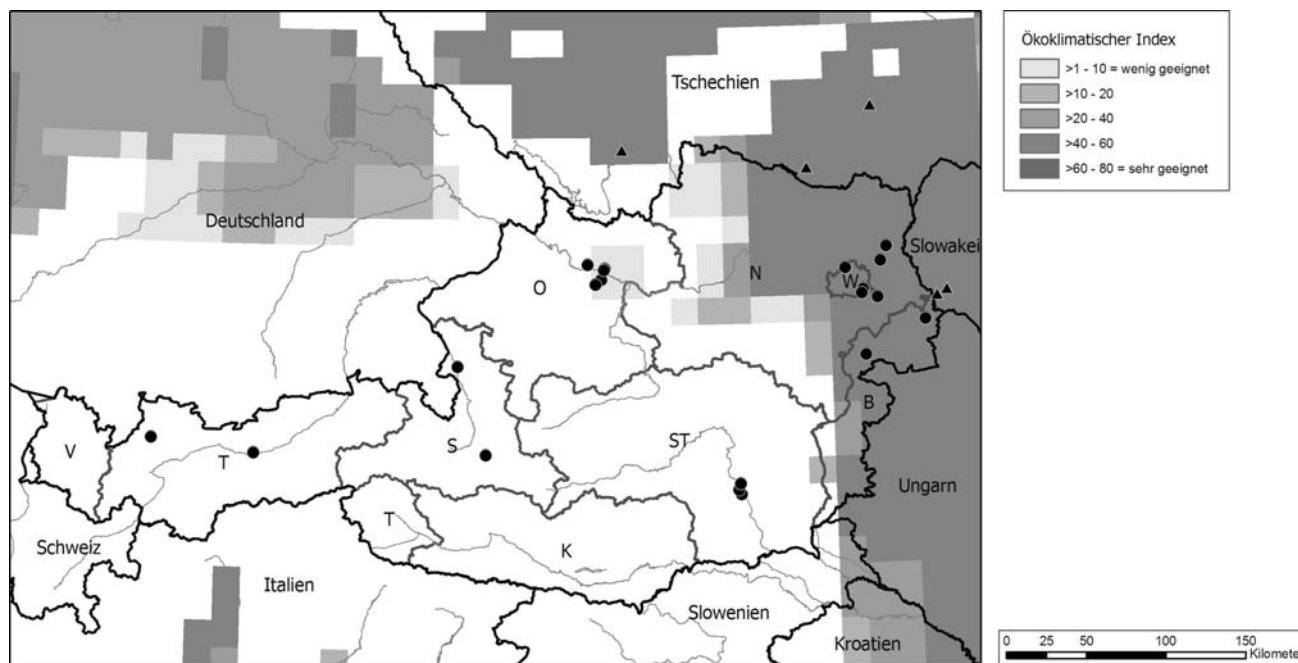


Abb. 1 Funde des Rispenkrauts (*Iva xanthifolia*) in Österreich (●), Tschechien und der Slowakei (grenznah, ▲) und ihre potenzielle Verbreitung in Österreich und den benachbarten Ländern simuliert

mit Hilfe des ökoklimatischen Modells CLIMEX. Bundesstaaten: O Oberösterreich, N Niederösterreich, W Wien, B Burgenland, ST Steiermark, K Kärnten, T Tirol, V Vorarlberg, S Salzburg

mittlere und südliche Burgenland (EI-Werte 40–60). Diese Regionen sind durch ein schwach kontinentales, sommerwarmes und mässig winterkaltes Klima gekennzeichnet. Es ist davon auszugehen, dass sich dort stabile und grössere Populationen entwickeln können. Während für Wien die Simulation einen EI-Wert von 48 ergibt, liegen die EI-Werte für Graz, Linz, Klagenfurt und Salzburg unter 10.

Diskussion

Ausbreitungsverlauf und Vorkommen in Mittel- und Osteuropa

Das heutige Verbreitungsgebiet des Rispenkrauts umfasst die kontinental geprägten, sommerwarmen Regionen der Pannonischen Tiefebene und reicht bis in die Steppenzonen westlich des Urals. Die Ausbreitung der Art in Europa hat nach Jäger (1988) überwiegend zwischen 1858 und 1977 stattgefunden. Grössere Distanzen konnte sie nur mit Hilfe des Menschen überwinden. Verantwortlich für die rasche Expansion des Rispenkrauts in Osteuropa waren der Handel mit verunreinigtem Getreide und der Transport von Getreide über die Eisenbahn, was zu einer starken (linearen) Ausbreitung der Pflanze auch über die Staatsgrenzen hinweg führte (Hejny 1958; Lhotska und Slavik 1968; Swies und Soroka 1998). Gleichwohl zeigt sich, dass insbesondere in den süd- und osteuropäischen Ländern

Serbien, Ungarn, Tschechien und Bulgarien in den letzten Jahren eine starke Expansion des Rispenkrauts beobachtet wird. Die gestiegene Bedeutung des Rispenkrauts für diese Länder in der Landwirtschaft wird auch von Weber und Gut (2005) in einer Umfrage bestätigt. Heute werden ihre Samen immer noch hauptsächlich durch den Strassen- und Eisenbahnverkehr, aber auch durch die Verwendung von diasporienhaltigem Erdaushub verbreitet (Brennenstuhl 2007; Valkova und Maneva 2008).

Vorkommen und potenzielle Verbreitung in Österreich

Abbildung 1 zeigt, dass ein Teil der Fundorte des Rispenkrauts ausserhalb ihres potenziellen Verbreitungsgebiets in Österreich liegt. Diese Fundorte beschränken sich jedoch weitgehend auf die grossen Städte Innsbruck, Salzburg und Graz. Im Vergleich zur Umgebung haben Städte eine höhere Durchschnittstemperatur und können so dem wärmeliebenden Rispenkraut ein günstiges Mikroklima verschaffen. Andererseits sind Städte traditionelle Einschleppungszentren für Samen und urban-industrielle Ruderalflächen (Häfen, Bahnhöfe) optimale Standorte für diese Art (Froebe und Oesau 1969), wodurch ihr Vorkommen begünstigt wird. Ausserdem wurde das Rispenkraut im Siedlungsbereich häufig auf Abfall gefunden (Melzer 1954; Polatschek 1997). Diese Fundorte können auf Vogelfutterabfälle zurückgeführt werden, da das Rispenkraut nach Sluschny (1980) und Henker (1983) ein Vogelfutterbegleiter ist. Der

ökoklimatische Index für diese Städte ist allerdings sehr niedrig, deshalb kann angenommen werden, dass das Rispenkraut zwar vorübergehend auftritt, aber keine stabilen Populationen aufbaut. So gelten die Vorkommen in Salzburg bereits als erloschen (Fischer et al. 2008). Grundsätzlich benötigt die Art für ein optimales Wachstum eine Zeitspanne von mehr als 100 Tagen mit Temperaturen über 15°C (Lhotska und Slavik 1968).

Die CLIMEX-Simulation stimmt jedoch sehr gut mit den grenznahen Vorkommen des Rispenkrauts in Tschechien und der Slowakei überein. Lhotska und Slavik (1968), Drabova-Kochjarova (1990) und Jehlik (1995) konnten an diesen Standorten das Rispenkraut über mehrere Jahrzehnte beobachten. Doch auch im potenziellen Verbreitungsgebiet in Österreich wurden immer wieder kleinere Populationen auf Ruderalstandorten beschrieben (u. a. Melzer und Barta 1994, 1996). Das Auffüllen eines potenziellen Areals erfolgt gewöhnlich nicht über eine geschlossene breite Front, sondern über solche zerstreuten Einzelvorkommen (Jäger 1988). Dies zeigt auch der Ausbreitungsverlauf in Serbien und Bulgarien, denn kleine, ruderale Vorkommen waren Ausgangspunkte für die Ausbreitung in landwirtschaftlichen Flächen (Marisavljević et al. 2007; Valkova und Maneva 2008). Gerade dadurch wurde der Pflanze ermöglicht, auch grosse Flächen zu besiedeln und stark zu expandieren. Insbesondere die Entwicklungsdynamik von Sonnenblumen, Mais und Sojabohnen kommt dem Rispenkraut entgegen, und in diesen Kulturen kann sie in sehr hohen Dichten (bis zu 400 Pflanzen/m²) auftreten (Hodi 2005; Marisavljević et al. 2006).

Naturalisierte Populationen aus den östlichen Nachbarländern Tschechien und Slowakei können über den Grenzverkehr oder entlang der Eisenbahnlinien einwandern (Abb. 1). So haben Melzer und Barta (2000) Individuen des Rispenkrauts auf dem Bahngelände in Matzen/Raggendorf und Strasshof gefunden, beides Ortschaften in Niederösterreich in unmittelbarer Nähe zur slowakischen Grenze. Darüberhinaus besteht die Gefahr, dass weitere Populationen des Rispenkrauts in diese Regionen Österreichs eingeschleppt werden. Das Risiko für einen Eintrag von Samen über verunreinigte Getreide- und Futtermittellieferungen (Konsumware, Vogelfutter) besteht, da fast 80% der Mais- und 90% der Sonnenblumenimporte (in % der Gesamtimporte, Jahr 2005) aus den betroffenen Staaten Osteuropas (insbesondere Ungarn, Slowakei) stammen (FAOSTAT 2008). Valkova und Maneva (2008) vermuten, dass das Rispenkraut auch über verunreinigtes Maissaatgut nach Bulgarien eingeschleppt wurde.

Es ist anzunehmen, dass das Rispenkraut sich in den Tieflagen Österreich ausbreitet, denn gerade in Ungarn, Bulgarien und Serbien mit einem ähnlich hohen ökoklimatischen Index expandiert die Art. Der zu erwartende

Klimawandel wird vermutlich das potenzielle Areal dieser wärmeliebenden Pflanzenart nachhaltig vergrössern und die Ausbreitung in Österreich vorantreiben. In ihren gegenwärtigen Verbreitungsgebieten in Polen und der Ukraine konnten bereits signifikante Pollenkonzentrationen des Rispenkrauts festgestellt werden (Weryszko-Chmielewska et al. 2003). Die Ausbreitung des Rispenkrauts in Österreich sollte über ein Monitoring-Programm beobachtet werden, so dass frühzeitig Massnahmen zur Eindämmung und Kontrolle ergriffen werden können, um eine zukünftige Pollenbelastung zu verhindern.

Acknowledgements Dank gilt Gudrun Strauss (AGES, Fachgebiet gartenbauliche Entomologie) für die Hilfe bei der CLIMEX-Modellierung und Michael Schwarz (AGES, Fachbereich Daten, Statistik und Risikobewertung) für die Erstellung der Karte. Für wertvolle und konstruktive Kommentare danke ich Sonja Wipf und zwei anonymen Gutachtern.

References

- Adler W, Mrkvička AC (2003) Die Flora Wiens—gestern und heute. Verlag des Naturhistorischen Museums, Wien
- Alien species in Poland (2008) Institute of Nature Conservation PAS. <http://www.iop.krakow.pl/ias/> (Zugriff: Oktober 2008)
- Baschant R (1955) Ruderalflächen und deren Pflanzen in und um Linz. Naturkundl Jahrb Stadt Linz 1955:253–261
- Brandes D (2007) Die Neopyhten der Elbufer im Raum Magdeburg. Braunschweiger Nat kdl Schr 7:821–842
- Brennenstuhl G (2007) Bemerkenswerte Arten nach Strassenbaumaassnahmen in Salzwedel. Mitt Florist Kart Sachsen-Anhalt 12:95–98
- Büscher D (2001) Adventivpflanzen im mittleren und östlichen Ruhrgebiet sowie seiner Umgegend. In: Adventivpflanzen: Beiträge zu Biologie, Vorkommen und Ausbreitungsdynamik von gebietsfremden Pflanzenarten in Mitteleuropa, Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 3. bis 5. November 2000, pp 87–101
- DAISIE (2008) Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. <http://www.europe-aliens.org/> (Zugriff: Oktober 2008)
- Drabova-Kochjarova J (1990) Synanthropic flora of suburb settlements in Bratislava Petralka region and some elements as present and potential sources of pollen allergens. Acta Fac Rerum Nat Univ Comenianae Bot 37:53–63
- Essl F, Rabitsch W (2002) Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien
- FAOSTAT (2008) Food and Agriculture Organization, Statistics. <http://faostat.fao.org/> (Zugriff: Oktober 2008)
- Fischer MA, Oswald K, Adler W (2008) Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. OÖ Landesmuseum, Linz
- FloraWeb (2008) Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. <http://www.floraweb.de/> (Zugriff: September 2008)
- Froebe HA, Oesau A (1969) Zur Soziologie und Propagation von *Iva xanthifolia* im Stadtgebiet von Mainz. Delcheniana 122:147–157
- Hejny S (1958) *Iva xanthifolia* Nutt. v ČSR. Acta Fac Rerum Nat Univ Comenianae Bot 2:323–342
- Henker H (1983) 5. Beitrag zur Adventivflora Mecklenburgs Futtermittelbegleiter. Bot Rundbr Bez Neubrandenburg 14:45–50

- Höck F (1902) Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts. *Beih Bot Centralblatt* XI(4):261–281
- Hodi L (2005) Hungarian habitat, damage, biology and herbicide sensitivity of *Iva xanthifolia* (Nutt.). Dissertation, Universität Veszprem/Ungarn, Institut für Pflanzenschutz (Kurzfassung in Englisch)
- Hohla M, Kleesadl G, Melzer H (2005) Neues zur Flora der oberösterreichischen Bahnanlagen. *Beitr Naturkd Oberösterreich* 14:147–199
- Huber HL, Harsh GF (1932) A summer dermatitis caused by a common weed (*Cyclachaena xanthifolia*). *J Allergy* 3:578–582
- Hunyadi K, Kazinczi G, Lukacs D (1998) Germination biology and allelopathy of *Iva xanthifolia* Nutt. *Z Pfl Krank Pfl Schutz Sonderh XVI*:209–215
- Jäger EJ (1988) Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. *Flora* 180:101–131
- Jäger S (2000) Ragweed (*Ambrosia*) sensitisation rates correlate with the amount of inhaled airborne pollen. A 14-year study in Vienna, Austria. *Aerobiologia* 16:149–153
- Jehlik VL (1995) Occurrence of alien expansive plant species at railway junctions of the Czech Republic. *Ochr Rostl* 31:149–160
- Lhotska M, Slavik B (1968) Zur Karpobiologie, Karpologie und Verbreitung der Art *Iva xanthifolia* Nutt. in der Tschechoslowakei. *Folia Geobot Phytotax* 4:415–434
- Marisavljević D, Pavlović D, Konstantinović B, Meseldzija M (2006) Testing possibilities for chemical control of *Iva xanthifolia* in soybean. *J Plant Dis Prot Sonderheft XX*:727–731
- Marisavljević D, Stojanović S, Pavlović D, Dolovac-Pfaf E (2007) Prisustvo I kvantitativna zastupljenost alohtone invazivne korovske vrste *Iva xanthifolia* Nutt. na teritoriji Vojvodine *Acta Herbol* 16:105–125
- Melzer H (1954) Zur Adventivflora von Steiermark I. *Mitt Nat Ver Steiermark* 84:103–120
- Melzer H (1957) Floristisches aus Niederösterreich und dem Burgenland II. *Verh Zool Bot Ges Österreich* 97:147–151
- Melzer H (1958) Neues zur Flora von Steiermark II. *Mitt Nat wiss Ver Steiermark* 88:193–198
- Melzer H, Barta T (1994) Neues zur Flora von Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. *Verh Zool Bot Ges Österreich* 131:107–118
- Melzer H, Barta T (1996) Neues zur Flora des Burgenlandes, von Niederösterreich Wien und Oberösterreich. *Linzer biol Beitr* 28:863–882
- Melzer H, Barta T (2000) *Crambe hispanica*, der Spanische Meerkehl, ein Neufund für Österreich, und weitere floristische Neuigkeiten aus Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. *Linzer biol Beitr* 32:341–362
- Nadochii IN (2008) *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen. In: Afonin AN, Greene SL, Dzyubenko NI, Frolov AN (eds) Interactive agricultural ecological atlas of Russia and neighboring countries. Economic plants and their diseases, pests and weeds. http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Cyclachaena_xanthifolia/ (Zugriff: Dezember 2008)
- NOBANIS (2008) North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. <http://www.nobanis.org/> (Zugriff: Oktober 2008)
- Pax F (1915) Schlesiens Pflanzenwelt. Eine pflanzengeographische Schilderung der Provinz. Fischer, Jena
- Polatschek A (1997) Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Bd. 1: Einführung, Farnpflanzen, Nadelhölzer, Samenpflanzen: Aceraceae bis Boraginaceae. Verlag des Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck
- Sebald O, Seybold S, Philippi G, Wörz A (1993) Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 2, Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Dilleniidae), Hypericaceae bis Primulaceae. Ulmer, Stuttgart
- Slonovschi V, Zbant M, Vacariv E, Zbant L (1997) Research on usefull and damaging flora and its dynamics in the fields of the Podu-Iloaiei agricultural research station. *Cerc Agron Moldova* 30:259–280
- Sluschny H (1980) Bemerkenswerte Adventivpflanzenfunde aus Schwerin und Umgebung. *Bot Rundbr Bez Neubrandenburg* 11:60–66
- Stace CA, Thompson H (1997) New flora of the British Isles. Cambridge University Press, Cambridge
- Stieglitz W (1981) Die Adventivflora des Neusser Hafens in den Jahren 1979 und 1980. *Gött Flor Rundbr* 15:45–51
- Sudnik-Wojcikowska B (1987) *Iva xanthifolia* Nutt. and its communities within Warsaw. *Acta Soc Bot Pol* 56:155–167
- Sutherst RW, Maywald GF, Kriticos DJ (2007) CLIMEX Version 3: User's Guide. Hearne Scientific Software Pty Ltd
- Świąż F (1993) Expansion of *Iva xanthifolia* Nutt. in the city of Lublin. *Ann. Ann Univ MCS sec C* 47:105–126
- Świąż F, Soroka M (1998) Expansion of *Iva xanthifolia* Nutt. in the city of Lvov. *Ann Univ MCS sec C* 53:93–110
- USDA (1971) Common weeds of the United States. Dover, New York
- Valkova M, Maneva S (2008) Interactions between *Iva xanthifolia* (Nutt.) and other weed species. *Herbologia* 9:11–19
- Virtual Herbaria (2008) Herbarium WU Institute of Botany, University of Vienna. <http://herbarium.univie.ac.at/database/> (Zugriff: September 2008)
- Wagenitz G (1979) Compositae I: Allgemeiner Teil, Eupatorium—Achillea. In: Hegi G (Begr), Conert HJ, Hamann U, Schultze-motel W, Wagenitz G (Hrsg) *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Bd. VI/3, pp 217–218
- Weber RW (2002) Burweed marshelder. *Ann Allergy Asthma Immunol* 89:A6
- Weber E, Gut D (2005) A survey of weeds that are increasingly spreading in Europe. *Agron Sustain Dev* 25:109–121
- Weryszko-Chmielewska E, Piotrowska K, Czerneckyj M (2003) Pylek ambrozji (*Ambrosia*) I iwy (*Iva*) w powietrzu Lublina I Lwowa. *Ann Univ MCS sec EEE Hortic* 13:341–349
- Williamson M (1996) Biological invasions. Chapman & Hall, London
- Wittmann H, Siebenbrunner A, Pilsel P, Heiselmayr P (1987) Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. *Sauteria* 2
- Wodehouse RP (1971) Hayfever plants, their appearance, distribution, time of flowering, and their role in hayfever: with special reference to North America. *Chronica Botanica Company*, Waltham
- Wölfel U (2001) Zur Flora von Bitterfeld und Umgebung (8. Beitrag). *Mitt Florist Kart Sachsen-Anhalt* 6:31–34
- ZOBODAT(2008) Zoologisch-Botanische Datenbank, Oberösterreichische Landesmuseen/Biologiezentrum. <http://www.zobodat.at/> (Zugriff: Dezember 2008)