

Artemisia sieversiana WILLD., eine neue eingeschleppte Art in der Tschechoslowakei

Slavomil Hejný

Botanisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Průhonice bei Praha

Abstract — Der Autor befasst sich mit der Beschreibung, ökologischen Charakteristik und der Übersicht der bisher bekannten Lokalitäten der asiatischen Art *Artemisia sieversiana* Willd., einer neuen Art für die Tschechoslowakei, die hier seit 1957 adventiv verbreitet ist. Die diakritischen Merkmale dieser Art werden mit denen der verwandten Art *A. absinthium* L. verglichen.

Von den adventiven asiatischen¹⁾ *Artemisia*-Arten, die nach dem zweiten Weltkrieg mit Waren aus der Sowjetunion in die Tschechoslowakei eingeschleppt wurden und sich hier verbreitet haben, ist vor allem *A. sieversiana* Willd. zu nennen. Diese Art habe ich zum erstenmal im Jahre 1957 auf dem Güterbahnhof Čierná nad Tisou gefunden. Seit dieser Zeit verbreitet sie sich auf immer neue Lokalitäten. Da *A. sieversiana* zur Gruppe der Adventivarten gehört, die sich erst in den letzten sieben Jahren verbreitet haben, und die Ausbreitungswege ähnlich sind wie bei *Iva xanthifolia* Nutt (siehe Hejný 1958), will ich versuchen, die Angaben über die Verbreitung dieser Art an den natürlichen und den sekundären Standorten im Ausland zusammenzufassen, soweit mir dies auf Grund der mir zu Verfügung stehenden Literatur möglich ist. Gleichzeitig führe ich meine Beobachtungen über diese Art in der Tschechoslowakei an.

Auf Grund der genauen Angaben über die Verbreitung der angeführten Art in der Tschechoslowakei wird es möglich sein, zu untersuchen, in welchen Richtungen und unter welchen ökologischen Bedingungen die Ausbreitung in unserem Staate erfolgt, ähnlich wie dies für *Rumex triangulivalvis*, *Iva xanthifolia* und *Bidens frondosa* beschrieben wurde.

Um eine gute Unterscheidung der angeführten Art von ähnlichen bei uns vertretenen, ev. verwandten fremden Arten, die auch als Adventivarten auftreten könnten, zu ermöglichen, führe ich eine kurze Beschreibung der Art und ihre diakritischen Merkmale an, und zwar sowohl auf Grund meines eigenen Herbarmaterials, als auch nach Literaturangaben.

Beschreibung der Art und ihre Variabilität:

Pflanzen (20) 30—100 cm hoch, aufrecht, Stengel stark gefurcht, einfach oder von der Basis an verzweigt (bei uns mit 1—3, selten 7 Stengeln); Wurzel vertikal, stark, bis 25 cm tief, mit charakteristischem Habitus zweijähriger Pflanzen; Blätter 1,5—12 cm lang, rosettig, am unteren Teil des Stengels lang gestielt; Blattspitze im Umriss breit dreieckig, 2—3fach fiederspaltig, Fiedern länglich oder lineal-länglich, an der Spitze stumpf oder zugespitzt; Länge der Fiedern 2—10 mm, Breite 0,5—2 mm; Blätter vertieft drüsenhaarig; Köpfchen halbkugelig, 4—6 mm

¹⁾ Von den asiatischen adventiven *Artemisia*-Arten hat sich vorderhand *A. annua* stärker verbreitet. Diese Art ist schon längere Zeit in der Tschechoslowakei bekannt, die Lokalitäten, an denen sie bisher aufgetreten ist, sowie auch die Tendenz ihrer weiteren Ausbreitung sind jedoch für das Gebiet der Tschechoslowakei zusammenfassend noch nicht bearbeitet worden. Aber auch neue Arten, die sowohl an Eisenbahnknotenpunkten, als auch auf sinigen grossen Schuttablagungsstätten (wie z. B. in Praha-Ďáblice) verbreitet sind, erfordern eine kritische Bearbeitung.

breit, nickend, in relativ breitem, rispenförmigen Blütenstand; äussere Hüllblätter lineal länglich, innere Hüllblätter elliptisch oder beinahe rundlich, am Rande breit trockenhäutig; Randblüten weiblich, meist 18, Krone schmal röhrenförmig, zu der Basis allmählich verschmälert, Scheibenblüten zwittrig, meist 100, Krone konisch, Staubblätter länglich lanzettlich; Achäne birn-eiförmig, beinahe flach, 1,2—2 mm lang.

Von *A. absinthium*, mit welcher Art sie bei uns allein verwechselt werden kann, unterscheidet sich *A. sieversiana* hauptsächlich durch die folgenden Merkmale:

Pflanze ein-bis zweijährig — bei *A. absinthium* ausdauernd. Basalblätter im Umriss breit dreieckig — bei *A. absinthium* breiteiförmig.

Köpfchen stets grösser als bei *A. absinthium* (hier nur 2,5—3,5 mm breit). Achäne birn-eiförmig, 1,2—2 mm lang — bei *A. absinthium* etwa 1 mm lang. Die auffallendsten diakritischen Merkmale von *A. sieversiana* sind die grossen Köpfchen und die gefurchten Stengel.

Artemisia sieversiana WILLDENOW [Sp. pl. III, 3 (1804) 1845] ist im Himalaya (Kaschmir), im westlichen Tibet, in China, in der Mongolei und in Japan verbreitet. Sie wurde aus Sibirien beschrieben, der Typus der Pflanze befand sich im Berlin.

In der Sowjetunion ist die Art vorwiegend im asiatischen Teil verbreitet. In Ost-Sibirien in den Gebieten: Jenissejsk, Angaro-Sajansk, Daur., Leno-Kolymsk (Rajon von Viljusk). Im Fernen-Osten in den Gebieten: Zee-Buriatisch, Udsk und Ussuri. In West-Sibirien in folgenden Gebieten: Verchno-Tobolsk, Obsk, Irtysch, Altai. Sehr stark ist die Art auch in Zentralasien verbreitet, und zwar in folgenden Gebieten: Aralo-Kaspik, Pribalchasch, Dschungaro-Tarbagatai, Tien-Schan und Pamiro-Alaisk. Im europäischen Teil der UdSSR findet man unsere Art primär im Gebiet von Wolga-Kamsk, den Eisenbahnlinien entlang wurde sie weiter nach Westen verschleppt (POLJAKOV 1961).

Über die Variabilität der Art sagt KRASCHENINNIKOV (1958, 112—113), dass der Habitus von *A. sieversiana* zum Unterschied von *A. absinthium* sehr veränderlich sei. Neben hohen, stark verzweigten Exemplaren mit starken, auffallend gefurchten Stengeln, grossen Blättern und rispenartigen Blütenständen findet man niedrige Formen, mit einfachen dünnen Stengeln, stärker verkürzten, feinspaltigen Blättern und einfacheren Blütenständen mit einer nicht zu grossen Anzahl von Köpfchen. Manchmal ist der Unterschied zwischen den morphologischen Einzelheiten bei den extremen Formen sehr auffallend, wenn auch die Existenz zahlreicher Übergänge keinen Zweifel darüber zulässt, dass die Ursache der Variabilität vor allem in den verschiedenartigen Bedingungen für die individuelle Entwicklung der einzelnen Pflanzen zu suchen ist. Die Beobachtungen haben gezeigt, dass sich an Standorten mit aufgelockertem Boden (Felder und neues Brachland) hohe, stattliche Formen entwickeln, während in unmittelbarer Nähe dieser Standorte auf altem Brachland mit verdichtetem Boden niedrigere Formen entstehen. Der angeführte Autor gibt weiter an, dass der Polymorphismus der charakteristischen morphologischen Merkmale der Art als Resultat des Einwirkens von durch die menschliche Tätigkeit bedingten Faktoren betrachtet werden kann.

Verbreitung und Ökologie der Art

A. An den ursprünglichen Standorten: Es ist begreiflich, dass der starke Polymorphismus mit der grossen ökologischen Plastizität der Art in enger Verbindung steht. Dieser tritt sowohl an den ursprünglichen, als auch an den sekundären Standorten in Erscheinung. Die genaueste Charakteristik der

Standorte von *A. sieversiana* in der UdSSR im östlichen Kazachstan (Gebiet von Zaisansk) geben SAPOSCHNIKOV und SCHISCHKIN (1918). Andere begleitende *Artemisia*-Arten werden in Klammern angeführt.

1. Bestände mit *Populus alba* und *P. nigra* an Flussufern (*A. vulgaris*).
2. Salzwiesen mit Salzausbühlungen, auf denen *Lasiagrostis splendens* vorherrscht (*A. maritima*).
3. Salzwiesen (*A. maritima*, *A. scoparia*, *A. dracunculus*).
4. Subhalophytische Sumpfbestände in der Nähe von Brunnen. Hier herrschen *Phragmites communis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Bolboschoenus maritimus* und *Juncus gerardi* vor (*A. vulgaris*, *A. scoparia*).
5. Mähwiesen von mesophytischem Charakter (*A. vulgaris*, *A. dracunculus*).
6. Trockenwiesen (*A. pectinata*).
7. Tschernosjomsteppen, auf denen *Stipa capillata*-*Festuca ovina* (*pseudovina*) vorherrschen.
8. Wüstensteppen, auf denen Bestände vom Typus *Stipa capillata*-*Artemisia pectinata* vorherrschen (*A. scoparia*).
9. Trockene Abhänge von Vulkangesteinen mit xerophytischer Vegetation (*A. scoparia*).
10. Steile, steinige Südhänge von Hügeln (*A. sacrorum*, *A. frigida*).

MATWEJEWA (1951, 225) gibt an, dass die Art im angeführten Gebiet im Steppenrayon (*Stipa capillata*-*Festuca pseudovina*), auf trockenen Steppenwiesen und in mesophytischen Gestrüchen, sowie auf Salzwiesen auftritt. FILATOVA (1963) fasst die Standorte der Art im ganzen Kasachstan folgendermassen zusammen: Die Art wächst in der Steppenzone auf salzigen Steppenwiesen, seltener in trockenen Birkenwäldchen auf begrastem und steinigem Abhängen in der Nähe von Flüssen. In West-Sibirien tritt die Art auf Steppen- und Salzwiesen, in lockeren Birkenwäldchen und an Flussufern auf (WERESCHTSCHAGIN, SOBOLEWSKAJA et JAKUBOVA 1959). Für den Altai und das ehemalige Gubernium vom Tomsk führt KRYLOV (1904) an, dass sie auf Steppen und im benachbarten Waldgebiet stark verbreitet ist, und zwar auf Steppen- und Tschernosjomwiesen, manchmal auf Salzwiesen, sowie auch an Hügel- und Bergabhängen. Für den Fernen Osten wird die Art von KOMAROV (1950, 646—647) auf Schotter- und Sandufern von Flüssen erwähnt. Nach POLJAKOV (1961) kann demnach das Auftreten von *A. sieversiana* im ganzen Gebiete der UdSSR an natürlichen Standorten folgendermassen zusammengefasst werden: die Art ist in der Steppen- und Waldsteppenzone von Sibirien und in den südlichen Rayonen weit verbreitet. Sie ist eine Pflanze der Tschernosjom-Steppe und weicht auch Salzböden nicht aus. Es muss noch hinzugefügt werden, dass SOBOLEV (1962, 130) diese *Artemisia*-Art für die Wiesensteppe der Halbwüste im Vorgebirge Terskei-Alatau anführt, die eine interessante Vegetation von Steppen-, Hochgebirgs- und Talwiesenarten aufweist.

Ausserhalb der UdSSR sind die zugänglichen Literaturangaben seltener. Auch muss man mit eventuellen Verwechslungen mit verwandten Arten rechnen, die früher nicht von *A. sieversiana* unterschieden wurden (*A. macrocephala* JACQ., *A. jacutica* DROB.). Für China findet man mehrere Angaben in einer Reihe von Arbeiten aus der Zeitschrift Acta Botanica Sinica. Da diese Arbeiten chinesisch geschrieben sind, konnte ich ihnen leider keine Angaben über den Charakter der Bestände und Standorte entnehmen. Für Tibet führt SCHWEINFURT (1961, 309—310) *A. sieversiana* als Art der alpinen Steppen des Hochlandes an, wo es zu einer Vermischung von alpinen Elementen und Steppenelementen kam. Es herrscht hier eine xerophytische Vegetation mit einer kurzen Vegetationsperiode von Juni bis September vor. Ausser der angeführten Art sind hier noch *A. sacrorum*, *A. annua* und *A. vestita* vertreten.

A. sieversiana besitzt also sowohl eine breite vertikale, als auch ökologische Amplitude der natürlichen Standorte von Flussufern und subhalophytischer Sumpflvegetation bis zu Salzwiesen, Steppen und xerothermer Vegetation von Abhängen.

B. An sekundären Standorten: Im Areal ihrer ursprünglichen Verbreitung in Asien ist die Art weitgehend auch an anthropogene Standorte gebunden. Sie kommt als Ruderalart entlang von Wegen und Siedlungen vor (KRYLOV 1904; KOMAROV 1950; GOLOSKOVA 1959; POLJAKOV 1961; FILATOVA 1963).

Über ihr Vorkommen als Ackerunkraut findet man in der sowjetischen Literatur sehr genaue Angaben. In Kasachstan ist sie in Gärten, auf Feldern und auf Brachland häufig (FILATOVA 1963). Im Tien-Schen-Gebiet gehört sie zu den am meisten verbreiteten Unkräutern im unteren Teil der Strauchssteppenzone. In den Rayonen Dschungarsk und Zailiisk nimmt sie in den Feldkulturen ungefähr 13,6% der gesamten Fläche ein (KORNILOVA 1961). Im Altai wächst sie am

Rande von Feldern und auf Brachland (KRYLOV 1904). In West-Sibirien ist sie gleichfalls als Unkraut in der Steppenzone und im südlichen Teil der Waldzone verbreitet (WERESCHTSCHAGIN, SOBOLEWSKAJA et JAKUBOVA 1951). Als Unkraut tritt sie auch in der ganzen mittleren Mandschurei, im Osten bis zu Grenze des Ussuri-Gebietes auf (KOMAROV 1950). In der sowjetischen Literatur wird das Auftreten der Art als Unkraut mit ihrem intensiven Vorkommen auf Brachland und auf schlecht bestellten Feldern oft in Zusammenhang gebracht. So führt POLJAKOV 1961, 517—518) an, dass sie normalerweise eine Pflanze des Brachlandes ist. Gleichzeitig ist sie ein häufiges Ackerunkraut, dass sich besonders in trockenen Jahren stark vermehrt. Auf Brachland dominiert sie im zweiten oder dritten Jahre und bildet dann Reinbestände. Im Werke Sornye Rastenija SSSR (Bd. 4, 253—254) führen die Autoren *A. sieversiana* als ein in Südasien und im Ural weitverbreitetes Unkraut an. Manchmal vermehrt sie sich so stark, dass die Feldkulturen abgemäht werden müssen und nur als Heu Verwendung finden. In West-Sibirien kommt sie auf Brachland im ersten Stadium der hochwüchsigen Unkräuter vor. Auch in Nord-Kasachstan, im Neufeldgebiet gehört *A. sieversiana* nicht zu den gewöhnlichsten Ackerunkräutern, sondern zu denen des Brachlandes. Als häufiges Unkraut kommt sie auf alten, unzulänglich bestellten Feldern vor (KALININA, STRAUTMAN et MATESOVA 1959). KRASCHENINNIKOV (1958, 113—115) erklärt treffend die Gesamtverbreitung und Ökologie der Art, seine Ausführungen können als Leitfaden für die weiteren Erwägungen über ihre Ausbreitung ausserhalb der Grenzen ihres ursprünglichen Areals dienen. Er betont, dass die gegenwärtige Grenze der Art in hohem Masse durch die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen bedingt ist. Das Auftreten der Art in der Waldsteppe des Transural-Gebietes und in West-Sibirien, also im westlichen Teil ihres Areals, wo sie den grössten Anteil an den Beständen des Brachlandes bildet, ist augenscheinlich anthropogen bedingt. Daraus folgert der Autor, dass die Art im südlichen Teil des Angara-Zentrums und in der nördlichen Hälfte des chinesisch-japanischen Zentrums mit grosser Wahrscheinlichkeit primär auftrat. Von hier aus kam es wahrscheinlich zu einer weiteren Verbreitung auf ausgedehnte Gebiete in verschiedenen Richtungen, wobei gleichzeitig ein starker intraspezifischer Polymorphismus entstand, der für *A. sieversiana* bezeichnend ist. Auch die adventive Ausbreitung der Art in der UdSSR ist interessant. Nach GOLICYN (1947, 299) legte die Art, besonders in den Kriegsjahren, einen gigantischen, fast 1000 km langen Weg zurück, und zwar von ihrer Peripherie — dem Wolgagebiet bis tief in das Gebiet der „Majevskij-Flora“.

Als adventive Lokalitäten werden die Stationen Grafskaja bei Voronjesch und Uljanovsk aufgeführt (GOLICYN 1947; POLJAKOV in MAJEVSKIJ 1954, 586). Es ist wahrscheinlich, dass es gegenwärtig viel mehr Lokalitäten dieser Art vom agestochoren Verbreitungstyp gibt, sie wurden jedoch bisher zusammenfassend noch nicht bearbeitet.

Aus Mitteleuropa sind mir vorläufig nur zwei Adventivfundstellen bekannt: Kaliningrad 1905 (HEGI VI. 2., 632) und Devertern „Meelfabrik“ in Holland (KLOOS 1940).

In der Tschechoslowakei fand ich die Art zum erstenmal in der Slowakei im Juli 1957 (Čierná n. Tisou, Güterbahnhof und Bratislava, Hafen). Im selben Jahr und in den folgenden Jahren wurde ihr Vorkommen auf mehreren Prager Bahnhöfen bestätigt und bis zum heutigen Tage hat sich die Anzahl ihrer Lokalitäten auf mehr als 40 erhöht. Es folgt eine Übersicht der bisher bei uns bekannten Lokalitäten. Es muss vorausgesetzt werden, dass ihre Zahl viel grösser ist. Wo neben der Lokalität der Autor nicht angeführt wird, handelt es sich um von mir gefundene Lokalitäten.

Böhmen: Praha und weitere Umgebung

1. Praha-Bubny, Eisenbahnstation, Ausladerampe, 1957; 2. Praha-Holešovice, Hafen, Gleis vor dem Zollamt und in der Nähe der Güterschuppen, auf der Insel, 1957; 3. Praha-Rohanský ostrov, Güterbahnhof, Güterrampen, 1957; 4. Praha-Žižkov, Umschlagsbahnhof, Gleis und Güterrampen; 5. Praha-Vršovice, Umschlagsbahnhof, Gleis und Güterrampen; 6. Praha-Vršovice, Rangierbahnhof, Gleis, 1960; 7. Praha-Hauptbahnhof, Rampen, 1957; 8. Praha-Mitte, Eisenbahnstation, Rampen und Gleis, 1957; 9. Praha-Smichov, Eisenbahnstation, Rampen, 1957; 10. Praha-Vysočany, Eisenbahnstation, Rampen und Gleis, 1957; 11. Praha-Libeň, unterer Bahnhof, Rampen, 1957; 12. Praha-Libeň, oberer Bahnhof, Rampen, 1957; 13. Praha-Bubeneč, Eisenbahnstation, Rampen, 1957; 14. Praha-Dejvice, Eisenbahnstation, Rampen, 1957; 15. Praha-Ruzyně, Eisenbahnstation, Rampen, Nebengleis, Güterrampe und Umgebung der Station, 1957; 16. Jionice, Eisenbahnstation, Rampe, 1960; 17. Praha-Đáblice, Ablageplatz, Haufen von Abfällen aus Betrieben, gleichzeitig treten mehrere andere *Artemisia*-Arten aus Mittelasien auf, 1957—1960; 18. Praha-Záběhlice, Práče, Ablageplatz mit Südfrüchteabfällen, 1. 8. 1960.

Mittelböhmen:

19. Hostivice, Eisenbahnstation, Gleis, 3. 7. 1960; 20. Kladno, Eisenbahnstation, Rampen, 10. 6. 1960; 21. Nymburk, Hauptbahnhof, Rampen und Rangiergleis, 3. 8. 1960; 22. Příbram, Eisenbahnstation, Gleis von der Station bis zum Getreidelager, 30. 9. 1959.

Ostböhmen und Böhmisch-mährische Hochebene:

23. Suchdol bei Kutná Hora, vor der Wirtschaftskooperation und Güterrampe, 20. 7. 1962; 24. Píibyslav, Eisenbahnstation, Gleis, 14. 9. 1960; 25. Žďár n. Sáz., alter Bahnhof, Rampen, 15. 9. 1960; 26. Žďár n. Sáz., neuer Bahnhof, Rampen, 15. 9. 1960.

Südböhmen:

27. České Budějovice, Hauptbahnhof, Gleis, 9. 9. 1961; 28. České Budějovice, Güterbahnhof und Gleis, 9. 9. 1961; České Budějovice, Rangierbahnhof, 9. 9. 1961; 30. Český Krumlov, Eisenbahnstation, Rampen, 6. 8. 1960; 31. Netolice, Eisenbahnstation, Rampen 18. 7. 1959; 32. Cíčenice Eisenbahnstation, Rampen, 18. 7. 1958; Vodňany, Gleis von der Station bis zum Getreidelager, 29. 7. 1960; 34. Tábor, Eisenbahnstation, Rampen und Gleis, 8. 1959; 35. Sudoměřice-Černice bei Tábor, Gleisanlage der Rampe beim Getreidelager, 10. 8. 1960.

Nordböhmen:

36. Česká Lípa, Eisenbahnstation, Gleis, 12. 10. 1959; 37. Ústí n. L., Nordbahnhof, Rampe, 16. 9. 1961; 38. Ústí n. L.-Střekov, Umschlagsbahnhof, Gleis, 29. 8. 1961; 39. Vratislavice n. Nisou, bei der Spinnerei der Textilfabrik Průmysl bytových textilií, 10. 7. 1963 (V. JEHLÍK); 40. Liberec, Hauptbahnhof, Eisenbahnstation, 7. 8. 1963 (V. JEHLÍK); 41. Liberec-Horní Růžodol, Eisenbahnstation, in der Gleisanlage, 22. 8. 1963 (V. JEHLÍK); 42. Jablonné v Podještědí, Eisenbahnstation, 23. 8. 1963 (V. JEHLÍK); 43. Hrádek n. Nisou, Eisenbahnstation, in der Gleisanlage, 23. 9. 1963 (V. JEHLÍK); 44. Dolní Řasnice, am Hof des Getreidelagers in der Nähe des Bahnhofes, 5. 9. 1963 (V. JEHLÍK); 45. Boleslav, Eisenbahnstation, Bez. Liberec (V. JEHLÍK).

Mähren:

46. Brno, Hauptbahnhof, Rampen, 30. 7. 1960; 47. Břeclav, Eisenbahnstation, Rampen • 22. 7. 1962.

Slowakei:

48. Čierná n. Tisou, Umschlagsbahnhof, Getreiderampen, 7. 7. 1957; 49. Bratislava-Hafen, Gleis den Kränen entlang, 19. 7. 1957.

Die Konzentration der Lokalitäten in Praha und Nordböhmen bedeutet in keinem Falle, dass es in diesen Gebieten zu ihrer Akkumulation kommt. Die angeführte Tatsache deutet eher darauf hin, dass die Bahnhöfe hier gründlicher untersucht wurden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass *A. sieversiana* gegenwärtig an einer grossen Anzahl ähnlicher Lokalitäten verbreitet ist, aber nicht beobachtet, oder aber mit *A. absinthium* verwechselt wurde.

Aus der Übersicht der Lokalitäten ergibt sich ziemlich eindeutig folgendes: 1. Sie sind vor allem auf Eisenbahnstationen und deren Umgebung konzentriert. 2. Ausserhalb der Eisenbahnstationen findet man sie in Häfen, wo Güter umgeladen werden. 3. Auf einen unmittelbaren Zusammenhang mit dem Umladen von Getreide deuten die Fundorte in der Nähe von Getreidelagern hin (Příbram, Vodňany, Suchdol bei Kutná Hora, Sudoměřice-Černice bei Tábor, Dolní Řasnice). 4. Von 23 in den Jahren 1957—1960 in Praha analysierten Ablageplätzen wurde die Art nur in Praha-Záběhlice gefunden, wo sie gemeinsam mit anderen sowjetischen *Artemisia*-Arten in grossen Mengen auftrat. 5. Auch auf Ablageplätzen mit Südfrüchteabfällen kam sie nur an einer Lokalität (Praha-Záběhlice, Gärtnerei Práče) vor. 6. V. JEHLÍK führt an, dass sie in die Umgebung der Spinnerei in Vratislavice n. Nisou in Nordböhmen entweder mit sowjetischer Baumwolle oder chinesischer Wolle eingeschleppt wurde. Es ist also klar, dass Eisenbahnstationen die Stellen

sind, wo bei uns die meisten Lokalitäten von *A. sieversiana* gefunden werden können.

Die angeführten Tatsachen und die Analyse der Lokalitäten und Standorte zeigen folgendes: *Artemisia sieversiana* ist in den Jahren 1956—1957 auf unser Gebiet eingedrungen (früher trat sie auf keinem Prager Bahnhof auf, desgleichen nicht in Bratislava und Čierná n. Tisou, wo in den Jahren 1947 bis 1949 die eingeschleppten Pflanzen untersucht wurden). Wie einwandfrei festgestellt wurde, hängt das Auftreten der angeführten Art mit den Getreidelieferungen aus der UdSSR als Hauptfaktor der aegestochoren Ausbreitung zusammen. Eine weitere, weniger wichtige Verbreitungsweise mit anderem Material (Südfrüchte und Rohstoffe der Textilindustrie chinesischen oder sowjetischen Ursprungs) ist aber nicht ausgeschlossen. Ähnlich wie im Falle von *Iva xanthifolia* (HEJNÝ 1958) liess ich nach den ersten Funden aus dem Jahre 1957 eine gewisse Zeitspanne verstreichen, um beurteilen zu können, ob die Art zu den Ephemerophyten gehört, oder ob ihre Ausbreitung längere Zeit aufrechterhalten bleibt und sie demnach als Epöikophyt gewertet werden kann.

Verbreitung und Ökologie von *A. sieversiana* in der Tschechoslowakei:

A. sieversiana verbreitet sich nicht über den beschränkten Raum der Gleisanlage und ihrer Ränder heraus und tritt vor allem auf Rampen, wo Getreide ausgeladen wird und in Gleisanlagen, wo Güterwagen normalerweise verschoben werden, auf. Dies ist leicht verständlich. Das Getreide aus der Sowjetunion wird nämlich frei gelagert in normalen Waggons eingeführt. Dies ermöglicht ein Herausfallen vereinzelter Körner beim Anstossen während des Verschiebens. *A. sieversiana* tritt ungefähr bis zu einer Entfernung von 20 m von den Ausladerampen auf. Dies entspricht der Entfernung, auf die die Achänen bei Verwendung einer Windfege beim Ausladen abgefegt werden.

Um festzustellen, ob *A. sieversiana* bei uns den Charakter eines Ephemerophyten trägt, oder imstande ist, die Standorte, auf die sie verschleppt wurde, zu behaupten, wurde in den Jahren 1957—1963 die Anzahl der Exemplare auf einem bestimmten Bahnhof einer genaueren Analyse unterzogen. Auftreten der Art am Bahnhof Praha-Ruzyně:¹⁾

Im Frühjahr 1959 fand ich ungefähr 70 Exemplare in Rosetten. Am 7. 7. 1959 waren sie in folgendem Zustand:

1. Ein sehr gut entwickeltes Exemplar, das vor dem Überwintern eine mächtige Rosette entwickelt hatte, war vernichtet. Die Pflanze war ungefähr 3 m vom Gleis entfernt auf dem Schottersubstrat des Bahnsteiges gewachsen.
2. Die Pflanzen in der Gleisanlage, deren Anzahl am grössten war und die vor allem auf die Rampe vor dem Magazin und die Gleisanlage vor der Rampe für die Kohlenaufladung konzentriert waren, wurden durch die Bespritzung mit Herbiziden im Juni vollständig vernichtet.
3. Die auf Kohlenstaub zwischen der Gleisanlage der Güterrampe und dem zweiten Gleis wachsenden Pflanzen, insgesamt fünf Exemplare, wurden durch das Bespritzen teilweise beschädigt. Nachher erholten sie sich, wurden aber in der zweiten Junihälfte ausgejätet.

¹⁾ Dieser Bahnhof wurde deshalb ausgewählt, weil er für mich für längerdauernde Untersuchungen am leichtesten zugänglich war. Vom Standpunkt des Gütertransportes aus kommt diesem Bahnhof in Praha keine grosse Bedeutung zu, er ist aber beim Ausladen von ausländischem Getreide wichtig, weil sich hier das Getreidelager des Bezirkes Praha-West befindet.

Dies bedeutet also, dass anfangs Juli von dem im Frühjahr in verhältnismässig grossen Mengen auftretenden Pflanzen nur eine sehr beschränkte Anzahl übriggeblieben war.

Nach der Bespritzung und dem Jäten blieben am angeführten Bahnhof und in seiner Nähe:

- a) 3 Pflanzen oberhalb der Gleisanlage der Kohlenrampe, deren Entwicklung stark gehemmt war. Sie blieben bis zum Spätherbst stehen, erreichten volles Blühen, reiften und disseminierten.
- b) 3 Pflanzen ausserhalb des Gleises in der Nähe der Rampe für die Zuckerrübenabladung, ungefähr 1 m vom Gleiskörper entfernt. Dies waren die stattlichsten Exemplare mit einer grossen Anzahl von Stengeln und Köpfchen. Eine Pflanze wurde vor dem Disseminieren abgerissen und vernichtet, die zweite erreichte volles Blühen und disseminierte.
- c) Eine Pflanze befand sich schon ausserhalb der Bahnstation an einen Zaun in der Ruderalvegetation.

Im Oktober desselben Jahres (10. 10. 1959) wurde das Auftreten der Art folgendermassen gewertet:

Von 5 erwachsenen Exemplaren reiften 4 und disseminierten. Von der Gesamtanzahl von ungefähr 70 Exemplaren im Mai kamen also 4 zur Dissemination.

Vom Juli 1960 an blieben von einer grösseren Anzahl von Lokalitäten auf dem angeführten Bahnhof nur 2 übrig: die Rampe für die Kohlenabladung und die Rampe für die Zuckerrübenabladung. Beide Standorte lagen ausserhalb der Gleisanlage.

An den angeführten Lokalitäten wurde im Frühjahr folgende Anzahl von Rosetten gefunden:

Jahr	1960	1961	1962	1963
Rampe für die Kohlenabladung	29	27	135	27
Rampe für die Zuckerrübenabladung	71	31	368	342

Aus den angeführten Analysen kann man schliessen, dass *A. sieversiana* befähigt ist, sich an den gewonnenen Standorten zu behaupten, natürlich nur wenn sie nicht mechanisch oder mit Hilfe von Herbiziden entfernt wird. Allgemeine Bemerkungen zur Ausbreitung und Beschränkung der Ausbreitung von *A. sieversiana*:

1. Arten, die sich agestochor¹⁾ verbreiten, können entweder unmittelbar an den Stellen auftreten, wo sich die Güter, mit denen sie eingeschleppt werden, befinden oder ausgeladen werden, oder sie sind befähigt, sich an der Peripherie des Bahnkörpers in agestochorer Linie auszubreiten. *A. sieversiana* gehört zur ersten Gruppe. In den angeführten Jahren wurden gleichzeitig mit der Untersuchung der Prager Bahnstationen alle Bahnstrecken abgesucht, die die einzelnen Bahnhöfe miteinander verbinden. *A. sieversiana* konnte nirgends in den Gleisanlagen oder in deren Nachbarschaft beobachtet werden.

2. Für Arten, die sich mit einer bestimmten Ware agestochor ausbreiten, existiert meistens eine bestimmte Zeitspanne, während der die Ware verschickt wird. Ist die Art nicht befähigt, sich zu behaupten, dann verschwindet sie nach Beendigung des Transportes und kann demnach zu den Ephe-

¹⁾ Agestochorie (nach LEVINA 1944) = Ausbreitung der Diasporen mit Hilfe des Transports.

merophyten gerechnet werden. *A. sieversiana* ist vorläufig fähig, ihren Platz zu behaupten und an den Standorten neue Populationen zu bilden. Sie befindet sich also in der ersten Etappe der Anpassung an unsere Bedingungen. Dies ist umso wichtiger, da sie meistens zweijährig ist und die Keimpflanzen, die im ersten Jahr der Entwicklung ihre Lebensfähigkeit aufrechterhalten, imstande sind, zu überwintern und im 2. Jahre voll ausreifende Exemplare auszubilden.

3. Hemmend wirken folgende Faktoren auf die intensivere Ausbreitung der angeführten Art auf Eisenbahnstationen ein: a) Die Empfindlichkeit für Herbizide, welche Pflanzen innerhalb des Gleises und in seiner Nachbarschaft bis zu einer Entfernung von cca 50 cm vollständig liquidieren. Die Analysen aus Ruzyně haben gezeigt, dass auf diese Weise der Grossteil der Exemplare in der Umgebung der Gleisanlage liquidiert werden kann. Weil aber die Gütertarrampen der grösseren Bahnhöfe während der Bespritzung von Zuggarnituren überfüllt sind, bleiben auch bei regelmässiger Bespritzung des Gleises immer vereinzelt adventive Pflanzen stehen. b) Die Verbreitung der Art und vor allem ihr Ausreifen wird bei grösseren Exemplaren dadurch verhindert, dass die Blütenstände mit Schmiere von den Rädern der Eisenbahnwaggons verklebt werden. Dies war besonders in der Umgebung der Gleisanlage der Ausladerampe am Bahnhof Praha-Bubny, in der Gleisanlage des Hafens von Holešovice und am Güterbahnhof Praha-Vršovice recht auffallend. c) Ein nicht weniger wichtiger Faktor, der die Ausbreitung der Art beschränkt, bildet das Abreissen und Abbrechen der Blütenstände durch Menschen. Auf diese werden schätzungsweise 50 % der erwachsenen Exemplare beseitigt.

4. Die Erhaltung neuer Populationen der Art wird einerseits durch die grosse Menge von Achänen, andererseits durch die gute Keimfähigkeiten bedingt. Ein gut entwickeltes Exemplar besitzt ungefähr 3824 Köpfchen, in einem Köpfchen wurden 3 (Durchschnitt von 250 Köpfchen) Achänen gefunden. Potentiell kann also eine Pflanze 15.472 Achänen ausbilden.

Die Keimfähigkeit beträgt bei einjährigen Achänen 63,3 %, bei zweijährigen 87,2 % (bei Zimmertemperatur). Die Keimfähigkeit ist also hoch und ermöglicht die Erhaltung lebensfähiger Diasporen im Boden. Es kann daher erwartet werden, dass eine relativ gute Existenz der Art noch einige Jahre nach Beendung des Transports möglich ist, wenn auch die Bedingungen in der Gleisanlage ungünstig sind.

5. Das gute Überdauern der einzelnen Exemplare ist vor allem durch ihre Existenz ausserhalb der Gleisanlage im Umkreis der Rampen und Eisenbahnstationen bedingt. Wie aus einigen phytozönologischen Aufnahmen und der Lebensform der Art (zweijährige Entwicklung) hervorgeht, sind die Pflanzen befähigt, schon in der ersten Etappe der Akklimatisation der Konkurrenz der anderen Arten in den Verbänden standzuhalten. Es scheint, dass sie in beschränkter Masse zu Epoikophyten in den Zönosen des Verbandes *Polygonion avicularis* werden können, besonders in weniger festgetretenen Initialbeständen auf Eisenbahnstationen, am Rande der Gleisanlagen und ebenso und vorwiegend in den Zönosen des Verbandes *Eu-Arction*, besonders in der Assoziation *Tanaceto-Artemisietum*, in den Ausbildungsformen der Eisenbahnstationen.

Eine vorläufige Bewertung der Art *A. sieversiana* im Vergleich mit anderen, bei uns bekannten Arten vom agestochoren Migrationstyp (wie *Bidens frondosa* und *Iva xanthifolia*) zeigt folgendes: *Bidens frondosa* ist bereits als

Neophyt anzusprechen, der in den Flussufergesellschaften des Verbandes *Chenopodion fluviatile*, teilweise auch des Verbandes *Agropyro-Rumicion crispi* auftritt. *Iva xanthifolia* ist ein allmählich Fuss fassender Epoikophyt des Verbandes *Sisymbrium officinalis*. *A. sieversiana* wird erst nach und nach zu einem Epoikophyten mit der Tendenz, in den Zönosen des Verbandes *Eu-Arction* Fuss zu fassen, wo sich das Zentrum der Verbreitung der perennierenden ruderalen *Artemisia*-Arten *A. absinthium* und *A. vulgaris* befindet.

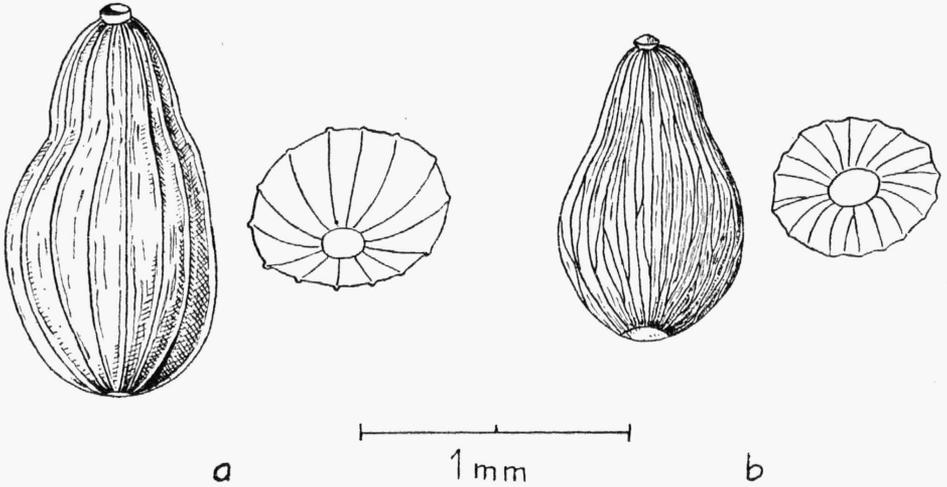


Abb. 1. — Achänen von *Artemisia sieversiana* (a) und *A. absinthium* (b).

6. Um festzustellen, ob die Art zu einem breiteren Epoikophyten werden kann als in den Grenzen der Standorte, wohin sie unmittelbar auf agestochorem Wege gelangte, muss noch beurteilt werden, ob die Achänen zu einer solchen Ausbreitung befähigt sind.

Eine hydrochore Verbreitung (ombrohydrochor) im Umkreis der Stationen kommt für die Art nur kurzfristig in Betracht. Nach achtstündigem Schwimmen sank schon 95 % der Achänen, nach 24 Stunden sanken alle ab. Ombrohydrochorie ist nicht ausgeschlossen, es kann sich aber eher um eine kurzfristige Abschwemmung von den Rampen in die Gleisanlage oder um eine horizontale Bewegung innerhalb der Gleisanlage handeln, jedoch nicht um eine längerandauernde Verbreitung durch den Regen in die Umgebung der Station oder des Getreidelagers.

Für eine anemochore Verbreitung fehlt der Art ein Flugapparat. Da die Achänen verhältnismässig sehr leicht sind (1000 Achänen = 0,255 g), ist eine Verbreitung sowohl beim Getreidetransport aus den Waggonen auf die Wagen, als auch direkt durch den Wind durchaus möglich, aber nur in die Umgebung des Ausladeplatzes.

Für eine epichore Verbreitung sind die Achänen morphologisch nicht eingerichtet. Bei der Untersuchung der Schwimmfähigkeit wurde jedoch festgestellt, dass die Achänen sehr bald von einer Schleimhülle umgeben werden. Es entsteht sogar eine Schleimhülle, die eine grössere Anzahl von Achänen umgibt, so dass hier bei Regenwetter im Herbst, wenn es zur Dissemination kommt, Myxokarpie sehr wahrscheinlich ist. Die Adhäsion der Achänen er-

möglicht der Art also, die Barriere der Eisenbahnstationen und Getreidelager potentiell zu überwinden.

Die Adhäsion der Achänen erleichtert auch ein Anhaften an die Waggonräder. In diesem Falle ist also eine weitere Verbreitung von den Rampen der Eisenbahnstationen, wo im Herbst Zuckerrübe ausgeladen und Rübenschnitzeln aufgeladen werden, direkt in die Feldkulturen oder in den Umkreis der Dörfer möglich. Diese Möglichkeit konnte vorläufig noch nicht bestätigt werden.

7. Das eventuelle Eindringen der Art auf Felder in der oben beschriebenen Art und Weise halte ich für kein ernstes Problem. Die Art ist für Herbizide empfindlich und ausserdem ermöglicht ihre zweijährige Entwicklung bei richtiger Bodenpflege keine normalen Existenzbedingungen in Feldkulturen

Abschliessend möchte ich noch kurz auf die Frage zurückkommen, warum *A. sieversiana* nicht vor dem Jahre 1957 beobachtet worden ist. Wie aus den Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie in der UdSSR hervorgeht, tritt sie am häufigsten im asiatischen Teil auf, die Grenze ihres natürlichen Vorkommens bildet das Gebiet von Zavolgo-Kamsk. Aus diesem Gebiete und aus Kasachstan, also aus den Neulandsgebieten, stammt (nach den Angaben der Export-Import-Gesellschaft — Koospol) der grösste Teil des aus der UdSSR in der angegebenen Zeit eingeführten Weizens.¹⁾ Es ist daher verständlich, dass diese Art in grösseren Mengen gerade als Unkraut des Getreides aus den Neulandsgebieten auftreten kann. Die natürlichen Gesellschaften und Weiden, auf denen ein neues Getreidefeld angelegt wurde, können gerade in den ersten Jahren der Kultur für die Invasion der Art sehr geeignet sein, ebenso wie junges Brachland. Ob die Anzahl der Diasporen im eingeführten Getreide ansteigt oder sinkt, kann davon abhängen, ob Getreide immer aus neuen Neulandsgebieten eingeführt werden wird (in diesem Falle könnte die agestochore Welle von *A. sieversiana* langfristig werden) oder ob es aus Gebieten kommen wird, die bereits einige Zeit kultiviert wurden, wo also *A. sieversiana* vom ökologischen Standpunkt aus keine so grosse Valenz mehr besitzt. Da die Getreideeinfuhr aus den Neulandsgebieten nicht nur auf die Tschechoslowakei beschränkt ist, steht zu erwarten, dass *A. sieversiana* auch in andere Staaten eingeschleppt werden wird (Polen, DDR, Ungarn).

Literatur

- FEDTSCHENKO O. et FEDTSCHENKO B. (1912): *Conspectus Florae Turkestanicae*, LIX. *Compositae*. — *Beih. bot. Cbl.* 29/2 : 226—277.
- FILATOVA N. S. (1963): *Opredelitel' polynej Kazachstana*. — *Trudy Inst. Bot. Akad. Nauk Kazachskoj SSR*, Alma-Ata, 15 : 204—236.
- GOLICYN S. V. (1947): O „*železnodorožnych*“ *rastenijach*. — *Sov. Botanika*, Moskva-Leningrad, 15/5 : 297—299.
- GOLOSOKOV V. P. (1956): *Materialy k flore chrebtu Turajgyr*. — *Trudy Inst. Bot. Akad. Nauk Kazachskoj SSR*, Alma-Ata, 3 : 26—58.
- GOLOVKOVA A. G. (1959): *Rastitel'nost' Central'nogo Tjan'-Šanja*. I. *Charakteristika rastitel'nych soobščestv etc.* — *Kirgizskij gosud. Univ.*, Frunze.
- GOLUBJEV V. N. (1960): *K ekologo-morfologičeskoj charakteristike žiznennyh form travjannitych rastenij lesostepi Zapadnoj Sibiri*. — *Bot. Ž.*, Moskva-Leningrad, 45/7 : 979—995.
- HEGI G. (1929): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* 6/2. — München, p. 632.
- HEJNÝ S. (1958): *Iva xanthifolia* Nutt. v ČSR. — *Acta Fac. Rer. natur. Univ. Comen. Bratislava, Botanica*, 2/VII—IX : 323—342.

¹⁾ Das aus der UdSSR vor dem angeführten Datum eingeführte Getreide stammt nicht aus den Neulandsgebieten, die in dieser Zeit erst entstanden, sondern zum Grossteil aus der Ukraine.

- KALININA A. V. (1948): Rastitel'nost' Čujskoj stepi na Altaje. — Geobotanika, Moskva-Leningrad, 5 : 298.
- KALININA A. V., STRAUTMAN E. I. et MATESOVA G. Ja. (1959): O vlijanii raspaški na prirodu rajonov osvojenija celinnych zemel' v Severnom Kazachstane. — Bot. Ž. Moskva-Leningrad, 44/8 : 1091—1101.
- KELLER B. A., LJUBIMENKO V. V. et al. (1935): Sornye rastenija SSSR. 4. — Moskva-Leningrad.
- KLOOS A. V. (1940): Aanwinsten van de Nederl. Flora 1939. — Nederl. Kruidk. Arch., Amsterdam, 50 : 143.
- KOMAROV V. L. (1950): Flora Mandžurii 3. — In: Izbr. Soč. 5, Moskva-Leningrad, p. 646—647.
- KORNILOVA V. S. (1961): Osnovnye zakonmernosti rasprostraneniya sorno-polevychykh rastenij kul'turnoj polosy Severnogo i Zapadnogo Tjan'-Šanja. — Trudy Inst. Bot. Akad. Nauk Kazachskoj SSR, Alma-Ata, 11 : 58—100.
- KRASCHENINNIKOV I. M. (1958): Rol' i značenie angarskogo florističeskogo centra v filogenetičeskom razvitii osnovnykh evrazijskich grupp polynej podrodu *Euartemisia*. — Materialy po Istor. Flory i Rast. SSSR, Moskva-Leningrad, 3 : 62—128.
- KRYLOV P. (1904): Flora Altaja i Tomskoj gubernii 3 : 656—657.
- (1929): Flora Zapadnoj Sibiri 3. — 2 dopoln. i razšir. Izd. „Flory Altaja i Tomskoj gub.“, Tomsk, p. 543.
- LEVINA R. E. (1944): K voprosu ob antropochorii. — Sov. Botanika, Moskva-Leningrad, 12/3 : 42—46.
- MAJEVSKIJ P. F. (1954): Flora srednej polosy Evropejskoj časti SSSR. — Moskva-Leningrad.
- MATVEJEVA E. P. (1951): Geobotaničeskoe rajonirovanie Vostočno-Kazachstanskoj oblasti. — Geobotanika, Moskva-Leningrad, 7 : 328.
- PAMPANINI R. (1927): Materiali per lo studio delle *Artemisie asiatiche*. — Nuovo Giorn. Bot. ital., Firenze, 34 ser. n. : 632—713.
- POLJAKOV P. P. (1961): Materialy k sistematike roda polyn' — *Artemisia* L. — Trudy Inst. Bot. Akad. Nauk Kazachskoj SSR, Alma-Ata, 11 : 134—177.
- SAPOSCHNIKOV V. V. et SCHISCHKIN B. K. (1918): Rastitel'nost' Zaisanskogo ujezda. — Tomsk.
- SCHWEINFURTH U. (1957): Die horizontale und vertikale Verbreitung der Vegetation im Himalaya. — Bonner Geogr. Abhandl., Bonn, 20 : 1—372.
- SMIRNOV N. N. (1951): Lekarstvennyje i tehničeskije rastenija Sibiri. — Omsk (nach WERESCHTSCHAGIN, SOBOLEVSKAJA et JAKUBOVA 1959).
- SOBOLEV L. N. (1962): Pustynja i polopustyn'ja zapadnoj časti Issyk-Kul'skoj kotloviny. — Tr. Inst. Geogr. AN SSSR (Raboty tjan-šanskoj fiziko-geografičeskoj St.), Moskva-Leningrad, 81 vyp. 7 : 112—134.
- STANKOV Š. S. et TALIEV V. I. (1957): Opredelitel' vysšich rastenij Evropejskoj časti SSSR. Sov. Nauka, Moskva.
- WERESCHTSCHAGIN V. I., SOBOLEVSKAJA K. A. et JAKUBOVA A. I. (1959): Poleznye rastenija zapadnoj Sibiri. — Moskva-Leningrad.

Erklärungen zu den Tabellen:

Tab. XIX: *Artemisia sieversiana* WILLD., vor dem Blühen.

Tab. XX: *Artemisia sieversiana* WILLD., während des Blühens.

Tab. XXI: *Artemisia sieversiana* WILLD., Vergleich eines Blattes vom Spätsommer mit einem vom Frühjahr.



S. Hejný: *Artemisia sieversiana* WILLD., eine neue eingeschleppte Art in der Tschechoslowakei



S. Hejný: *Artemisia sieversiana* WILLD., eine neue eingeschleppte Art in der Tschechoslowakei



S. Hejný: *Artemisia sieversiana* WILLD., eine neue eingeschleppte Art in der Tschechoslowakei