Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern

Band: 59 (2002)

Artikel: Cicerbita plumieri (L.) Kirschl. in Westeuropa, eine cytologische, arealkundliche und ökologische Studie

Autor: Wegmüller, Samuel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-323615

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Samuel Wegmüller*

Cicerbita plumieri (L.) Kirschl. in Westeuropa, eine cytologische, arealkundliche und ökologische Studie

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Zielsetzung 102

2. Material und Methoden 102

3. Ergebnisse und Diskussion 103
   3.1 Taxonomie und Nomenklatur 103
   3.2 Cytologie 107
   3.3 Verbreitung von *Cicerbita plumieri* 108
      3.3.1 Verbreitung in Westeuropa 108
      3.3.2 Verbreitung in den südwestlichen Kalkvoralpen 110
      3.3.3 Vertikale Verbreitung 111
   3.4 Autökologie von *Cicerbita plumieri* 112
   3.5 Pflanzengesellschaften mit *Cicerbita plumieri* 113
   3.6 Ökologische Nischen 115

4. Hypothese zur Ausbreitung von *Cicerbita plumieri* in Westeuropa 115

Zusammenfassung 117

Verdankung 118

Literatur 119

* Samuel Wegmüller, Zelgli 42, CH-3322 Mattstetten

1. Einleitung und Zielsetzung

Cicerbita plumieri (L.) Kirschl. ist eine stattliche Hochstaude *(Abb. 1)*, die nach dem französischen Franziskanermönch und Botaniker Charles Plumier (1646–1704) benannt worden ist. Sie tritt in der montan/subalpinen Stufe der westeuropäischen Gebirge auf. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Kantabrischen Gebirge Spaniens über die Pyrenäen und das französische Zentralmassiv zu den Vogesen und von den Westalpen bis zu den südwestlichen Kalkvoralpen der Schweiz (Meusel & Jäger 1992).

Der Autor dieser Arbeit begann vor Jahren, sich mit *Cicerbita plumieri* zu befassen, handelt es sich doch um eine der interessanten Einstrahlungen der Pflanze ins Gebiet der südwestlichen Kalkvoralpen. Zu Beginn dieser Arbeit wurden vorerst karyologische Untersuchungen an dieser Hochstaude durchgeführt. Sodann war in Ergänzung zu Meusel & Jäger (1992) ihre Verbreitung durch Areal-Punktkarten möglichst genau zu erfassen. Besondere Aufmerksamkeit wurde dabei der Kartierung in den Waadtländer, Freiburger und Berner Alpen geschenkt, wo das alpine Teilareal dieser Staude nach Nordosten hin auskeilt. Zugleich wurde auch die höhenmässige Verbreitung dieses Taxons im gesamten Verbreitungsgebiet erfasst.

Schliesslich wurde versucht, Aufschluss über das Spektrum der Standortansprüche und die Vergesellschaftung dieser Hochstaude zu erhalten. Nach Hegi (1987), Hess et al. (1972) und Oberdorfer (1983) soll *Cicerbita plumieri* meist auf kalkfreier oder zumindest auf kalkarmer Unterlage auftreten, was allerdings für die Vorkommen in den südwestlichen Kalkvoralpen nicht zutrifft. In diesem Zusammenhang war es interessant, der Frage nachzugehen, in welchen ökologischen Nischen *Cicerbita plumieri* auftritt und sich der Konkurrenz gegenüber zu halten vermag.

2. Material und Methoden

Das Pflanzenmaterial zu den karyologischen Untersuchungen stammt aus den südwestlichen Kalkvoralpen, den Vogesen, dem französischen Zentralmassiv und aus den Pyrenäen. Die Pflanzen wurden im Versuchsfeld des Botanischen Gartens in Bern kultiviert. Karyologische Untersuchungen wurden ausschliesslich an Mitose-Stadien von Wurzelmeristemen der Versuchspflanzen durchgeführt. Die Wurzelspitzen wurden während 8 Stunden in gesättigter Paradichlorbenzollösung bei 4 °C vorbehandelt und danach in einem Gemisch von Alkohol und Eisessig im Verhältnis 3:1 fixiert. Zur Färbung wurden die Meristeme während 12 Stunden in Orcein-Lactopropionsäure (Dyer 1963) aufbewahrt und anschliessend in 10%iger Salzsäure bei 60 °C mazeriert. Hernach wurden kleine Meristemstücke in einigen Tropfen Farblösung gequetscht. Die Metaphaseplatten wurden mit Hilfe eines Zeichenapparates und zum Teil auch fotografisch festgehalten.

Zur Erstellung der Punkt-Arealkarten wurden Belege der nachstehend aufgeführten Herbarien verwendet: BERN, BAS, BC, BCF, CLF, G, LAU, M, MA, MPU, NEU, PARIS, SANT, STR, STUTTGART, TL, Z, ZT. Von einigen weiteren Herbarien war das Material nicht zu erhalten, weil der Transport der fragilen Belege zu riskant war. Angaben aus der phytosoziologischen Literatur wurden zur Kartierung nur dann verwendet, wenn sich gegenüber den Herbarbelegen Ergänzungen ergaben.

Zur Erfassung des autökologischen Spektrums von *Cicerbita plumieri* wurden insgesamt 146 Vegetationsaufnahmen pflanzensoziologischer Arbeiten aus dem gesamten westeuropäischen Verbreitungsgebiet herangezogen. Weitere 12 Aufnahmen stammen von Fundorten der karyologisch untersuchten Populationen. Die Ergebnisse der Auswertung wurden tabellarisch dargestellt (Wegmüller 1994). Die in der Tabelle aufgeführten Taxa wurden unter Einbezug der Zeigerwerte von Landolt (1977) zu ökologischen Gruppen vereinigt und nach ihrer regionalen Verbreitung und so weit wie möglich nach ihrer Stetigkeit (Klassen I–V) innerhalb der Gruppen geordnet.

Aus den ökologischen Zeigerwerten der Begleitarten der Krautschicht wurden die Mittelwerte berechnet. Streng genommen gelten die Zeigerwerte von Landolt nur für Pflanzen der Schweiz und der angrenzenden Gebiete. Ein und dieselbe Pflanze kann sich in einem andern Gebiet unter veränderten Verhältnissen anders verhalten. In Bezug auf *Cicerbita plumieri* heisst dies, dass die errechneten Mittelwerte zwar wohl ein Mass für die mittleren Standortfaktoren abgeben, dass aber das ökologische Spektrum dieser Art erhebliche Abweichungen aufweisen kann.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Taxonomie und Nomenklatur

Die Gattung *Cicerbita* Wallr. aus der Familie der Asteraceae gehört zur Unterfamilie der Cichorioideae (Tribus Lactuceae). Sie umfasst nach Sell (1986) etwa 18 Arten, die in den Gebirgen Europas, Asiens, Nordafrikas und Nordamerikas verbreitet sind. Es handelt sich um ausdauernde Pflanzen mit Rhizom, aufrechtem hohlem Stengel und meist tief geteilten, den Stengel umfassenden Blättern. Die Hülle der Blütenköpfe ist zylindrisch und mehrreihig, wobei die Hüllblätter dachziegelartig übereinander liegen. Die Körbchen weisen 5–30 blau- bis lilafarbene Blüten auf. Einige wenige Arten entwickeln gelbe Blüten. Die Früchte sind ungeschnäbelt. Der einreihige Pappus ist von einem Kranz kurzer Haare umgeben (Hess et al. 1972).

Nach Sell (1976) treten in Europa insgesamt vier *Cicerbita*-Arten auf, nämlich *Cicerbita plumieri* (L.) Kirschl., *C. pancicii* (Vis.) Beauverd, *C. alpina* (L.) Wallr. und *C. macrophylla* (Willd.) Wallr.

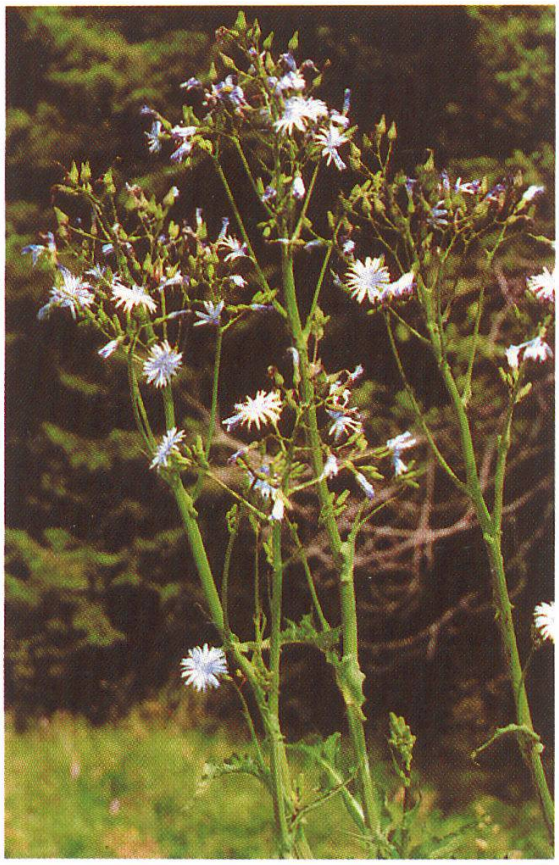


Abbildung 1: Cicerbita plumieri (L.) Kirschl. Bühlberg/Seitenwald, östl. Lenk, BE, Waldrand

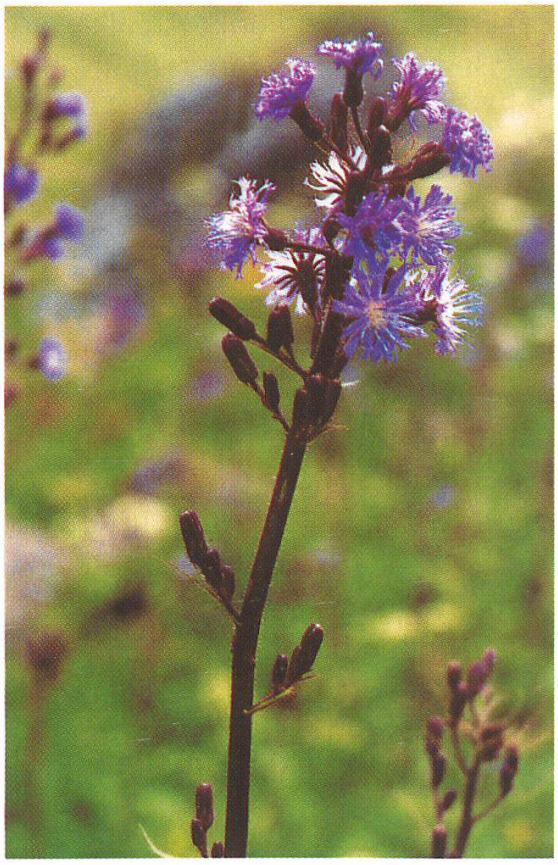
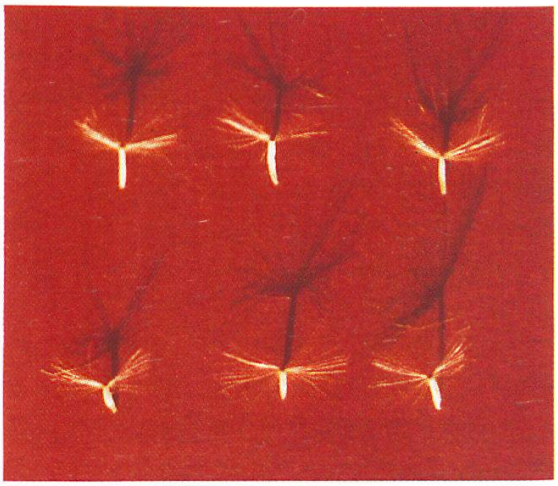


Abbildung 2: Cicerbita alpina (L.) Wallr. Fermeltal, Fermelmäder, BE, Hochstaudenflur

Abbildung 3: Früchte von *Cicerbita plumieri,* berandet, ca. 6–7 mm

Abbildung 4: Früchte von *Cicerbita alpina,* unberandet, ca. 4–5 mm



Cicerbita plumieri (Abb. 1), die Gegenstand unserer Untersuchung ist, hebt sich morphologisch klar von den übrigen *Cicerbita*-Arten Europas ab. Die bis 1,80 m hohe Staude weist einen kahlen Stengel, vollständig kahle, den Stengel teilweise umfassende Blätter und eine kahle, ausgebreitete Rispe auf. Die Blütenköpfe sind zur Zeit der Vollblüte radförmig geöffnet. Die Früchte sind deutlich berandet und an den Enden verschmälert *(Abb. 3). Cicerbita plumieri* wurde schon früh als eigenständige Art beschrieben. Linné (1759: Systema Naturae 10., Ed. 2: 1192) führte sie unter dem Namen *Sonchus plumieri* L. auf. Er ordnete sie also den Gänsedisteln zu. Ein Beleg findet sich im «Linnaeus' herbarium» in London. Durch Dr. Charlie Jarvis vom Natural History Museum erhielt ich eine Fotokopie dieses Beleges. In seinem Brief vom 30.8.1995 bemerkt er, der Name «*plumieri*» sei wahrscheinlich nicht durch Linné geschrieben worden, sondern durch seinen Sohn. Angesichts des schlechten Erhaltungszustandes des Beleges stellte sich die Frage, ob die Pflanze *Cicerbita plumieri* zuzuordnen sei. Für eine Zuordnung sprechen die typische Form des Blattes, die leicht ausgebreitete Verzweigung des Blütenstandes und die kahle Rispe. Leider gibt es von diesem Beleg keine Achänen, die mit ihrer deutlichen Berandung eine eindeutige Zuordnung erlaubt hätten. Es kommt hinzu, dass keine Anmerkung bezüglich des Fundortes vorliegt. Das ursprünglich angebrachte Epithet «*pyrenaicus*» wurde gestrichen. Ob dies als Hinweis auf die Herkunft des Beleges zu werten ist? Aufgrund der Abklärungen kommt Jarvis (Brief vom 4.9.1996) zum Schluss, dass der Beleg als Lectotyp von *Cicerbita plumieri* (L.) Kirschleger zu werten sei.

Wie bereits angedeutet, herrschte über lange Zeit Ungewissheit über die Zuordnung dieser Art zu einer bestimmten Gattung. De Candolle (1838: Prodromus, 7(1):248) bezeichnete die Art mit dem Namen *Mulgedium plumieri* (L.)DC. Er ordnete sie also im Gegensatz zu Linné einer andern Gattung zu. Grenier und Godron (1851: Fl. Fr. 2:322) stuften sie in die Gattung *Lactuca* (Lattich) ein, was insofern erstaunt, weil deren Achänen mit einem langen Schnabel versehen sind. Kirschleger (1852: Fl. d'Alsace, 1:401) schliesslich kam nach sorgfältiger Abklärung zum Schluss, es handle sich um eine Art der Gattung *Cicerbita* und er versah sie mit dem heute gültigen Namen *Cicerbita plumieri* (L.) Kirschl. Er äussert sich über diese Hochstaude wie folgt: «L'une des plus belles et des plus rares plantes des Vosges!» In seiner 1853 erschienenen Arbeit «Notice sur le *Sonchus Plumieri* L.» begründet er die systematische Abgrenzung und geht auf die nomenklatorischen Fragen ein. Im Anhang seiner Arbeit findet sich eine farbige Tafel, die 1851 von Jules Leroux nach Pflanzen gezeichnet worden ist, die Kirschleger im Jahr 1847 am Fuss des Hohneck (Vogesen) gesammelt und dann im Garten der Ecole de Pharmacie in Strasbourg kultiviert hatte.

Im Herbar des Botanischen Instituts der Université Louis Pasteur de Strasbourg findet sich allerdings kein von Kirschleger hinterlegter Beleg. Da die kolorierte Zeichnung mit zahlreichen Detailskizzen wie auch die ausführliche lateinische Beschreibung von *Cicerbita plumieri* den heutigen Anforderungen der Nomen-

klaturregeln entsprechen, könnte diese Dokumentation zur Typisierung herangezogen werden. Weil aber der Beleg von Linné und die Erwähnung in der zweiten Auflage von Systema Naturae von 1759 älter sind, haben diese Priorität.

Cicerbita pancicii (Vis.) Beauverd besitzt ein kleines Areal in den Gebirgen Serbiens, Montenegros und Bulgariens. Sie ist wie *Cicerbita plumieri* vollständig kahl. Ihr Blütenstand ist schmal und ihre Früchte sind im Querschnitt dreieckig und an beiden Enden nicht verschmälert.

Cicerbita alpina (L.) Wallr. *(Abb. 2)* weist von allen vier Arten das grösste Areal auf. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Schottland bis Skandinavien (58° bis 71° NB) und von den Pyrenäen bis zu den Gebirgen der Balkanhalbinsel (Tralau 1962). Der Alpen-Milchlattich ist sowohl im obern Teil des Stengels als auch in der Rispe des Blütenstandes mit abstehenden, braunen, mehrzelligen Drüsenhaaren besetzt. Die grossen Blätter sind bis nahe dem Mittelnerv fiederteilig und weisen einen dreieckigen Endabschnitt auf. Im Gegensatz zu *Cicerbita plumieri* ist der Blütenstand stark zusammengezogen und die Früchte sind unberandet *(Abb. 4)*. *Cicerbita alpina* ist in den Schweizer Alpen sowie im südwestlichen und zentralen Jura verbreitet.

Cicerbita macrophylla (Willd.) Wallr. schliesslich unterscheidet sich von den drei andern Arten durch das weit kriechende Rhizom, das blühende und nichtblühende Sprosse treibt. Stengel und Blütenstand sind wie bei *Cicerbita alpina* drüsig behaart. Der Endabschnitt der grossen Blätter ist oval bis dreieckig, der Blattrand ist fein gezähnt. Die ovalen Früchte sind schmal berandet. Nach Sell (1976) handelt es sich bei dem in weiten Teilen Europas aus Gartenanlagen verwilderten und naturalisierten Grossblättrigen Milchlattich um *Cicerbita macrophylla* (Willd.) Wallr. subsp. *uralensis* (Rouy) Sell. Diese Unterart stammt aus Zentral- und Ost-Russland. Aus den südwestlichen Kalkvoralpen ist eine unterhalb Rougemont im Pays d'Enhaut an der Saane gelegene Population bekannt, eine weitere wurde von Grossenbacher & Wagner 1998 südlich des Dorfes Les Diablerets bei Le Jorat am Bachufer festgestellt (Bot. Helv. 2000/110, 83).

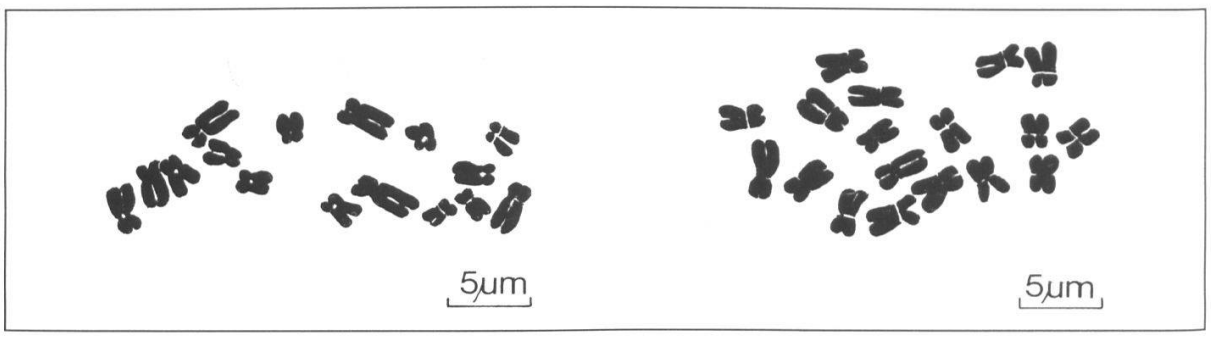


Abbildung 5: Chromosomenplatte (Metaphase), (2n = 2x = 16), von *Cicerbita plumieri*. Herkunft: La Balmaz, VS

Abbildung 6: Chromosomenplatte (Metaphase), (2n = 2x = 18), von *Cicerbita alpina*. Herkunft: Gurnigel, BE

3.2 Cytologie

Die zu cytologischen Untersuchungen kultivierten Pflanzen von Plumiers Milchlattich stammen von den nachstehend aufgeführten Fundorten.

Schweiz	Koord.	Höhe ü.M.
Kanton Bern		
Bühlberg/Seitenwald E Lenk Waldrand	602 450/145 300	1570 m
Canton de Fribourg		
E Gros-Croset, Gros Mont, am Fuss der Dent de Brenleire	581 250/155 325	1420 m
Canton de Vaud		
Ciernes Picat, Vers Champ N Flendruz, im Blockschutt am Rand eines Wildbaches	580 200/152 350	1350 m
Crau-Dessous, NE der Dent de Corjon, im Ufergebüsch eines Wildbaches	569 600/144 800	1300 m
Joux-des-Vents NW Leysin, in einer Schneise des Fichtenwaldes	566 475/132 825	1595 m
Canton du Valais		
Les Prés N Mex, am Waldrand	566 000/115 650	1100 m
La Balmaz/Miéville, im Blockschutt einer Runse	567 950/111 100	750 m
Frankreich		
Dépt. Haut-Rhin:		
Lac de Schiessroth, Hohneck (Vogesen), Hochstaudenflur		920 m
Dépt. Puy-de-Dôme:		
Super Besse, 1,2 km talabwärts Rtg. Besse-en-Chandesse, am Rand des nördlich der Strasse gelegenen Buchenwaldes		1320 m
Dépt. Cantal:		
Col de Serres, zu beiden Seiten der Strasse zum Pas de Peyrol, in Hochgrasfluren		1370 m
Dépt. Pyrénées Atlantiques:		
Fne Anglus, NNW des Col du Somport, am Wegrand		1300 m

Die Chromosomenzahl der untersuchten Populationen beträgt $2n = 2x = 16$ *(Abb. 5)*. Sowohl die Sippen auf kalkreicher wie auch diejenigen auf kalkarmer Unterlage weisen die gleiche Chromosomenzahl auf.

Die ermittelte Zahl stimmt mit den Angaben von Babcock et al. (1937) und Zhukowa (1967) von Pflanzen botanischer Gärten überein. Der haploide Satz umfasst 8 submetazentrische Chromosomen, darunter drei lange, drei mittellange und zwei kürzere.

Cicerbita alpina weist hingegen einen Chromosomensatz von 2n = 2x = 18 auf (Löve & Löve 1944; Stebbins et al. 1953; Sokolovskaya & Strelkova 1960; Skalinska, Pogan et al. 1966; Delay 1968; Wegmüller, unpubliziert, *Abb. 6*).

Obwohl sich das Areal von *Cicerbita plumieri* und jenes von *Cicerbita alpina* in Westeuropa überlappen, scheinen Hybriden selten zu sein. Im Herbarium des Institut de Botanique de l'Université de Lausanne findet sich der Beleg eines Bastards aus der Gegend von Ayernes sur les Plans (Canton de Vaud) von Wilcek aus dem Jahr 1916.

Cicerbita alpina blüht mindestens zwei Wochen früher auf als *Cicerbita plumieri*. Dies ist in Hochstaudenfluren gut zu beobachten, in denen beide Arten gemeinsam auftreten, so z.B. beim Schiessrothriedweiher am Hohneck (Vogesen). Der unterschiedliche Blühbeginn erschwert die Bastardierung. Die beiden Arten dürften genetisch weitgehend isoliert sein.

Nach Hess et al. (1972) liegen bei der Gattung *Cicerbita* zwei Chromosomengrundzahlen vor, nämlich n = 8 und n = 9. Dies haben jedenfalls vereinzelte cytologische Untersuchungen an weitern *Cicerbita*-Arten bestätigt (Gagnidze & Chkheidze 1974).

3.3 Verbreitung von Cicerbita plumieri

3.3.1 Verbreitung in Westeuropa

Bereits im 19. Jahrhundert haben sich zahlreiche Botaniker für diese Hochstaude interessiert. Die Auswertung der verschiedenen Herbarbelege zeigt allerdings, dass viele von ein und denselben Fundorten stammen, was nicht zuletzt auch durch das oft nur punktuelle Auftreten der Pflanzen bedingt ist. Es ist daher verständlich, dass sich die Botaniker an die überlieferten «sicheren Fundorte» hielten. In der Westschweiz waren es die Gebiete der Rochers de Naye oberhalb Montreux sowie der Bergflanken und Plateaus bei Leysin und Gryon im Waadtländer Oberland; in Hochsavoyen bildeten die Bestände der Vallée de Reposoir (Massif des Annes, Méry) einen Anziehungspunkt, in den Hochvogesen die Vorkommen am Col de la Schlucht, am Hohneck und am Grand Ballon. Gut bekannt waren sodann die Vorkommen im französischen Zentralmassiv, insbesondere jene aus dem Dépt. Puy-de-Dôme (Roche Sanadoire, La Bourboule, Lac de Quéry). In den Pyrenäen waren es die Hochstaudenfluren der weitern Umgebung von Gavarnie, Luchon und St-Martin-de-Canigou, im Kantabrischen Gebirge Spaniens die Vorkommen vom Puerto de Leitariegos und von Brañas de Abajo (Oviedo).

Die Konzentration auf gut bekannte Lokalitäten erschwert die Erstellung von Areal-Punktkarten. Jedoch haben in jüngerer Zeit phytosoziologische Unter-

suchungen in einzelnen Gegenden teils Neufunde gezeitigt, teils auch frühere Angaben bestätigt. Ausserdem hat die Auswertung von Belegen kleinerer Herbarien eine Reihe von Ergänzungen gebracht. Im Folgenden sei auf die Verbreitungskarte von Westeuropa eingegangen *(Abb. 7)*. Was die Liste der aufgeführten Lokalitäten betrifft, sei auf die Publikation des Autors im Jahr 1994 hingewiesen.

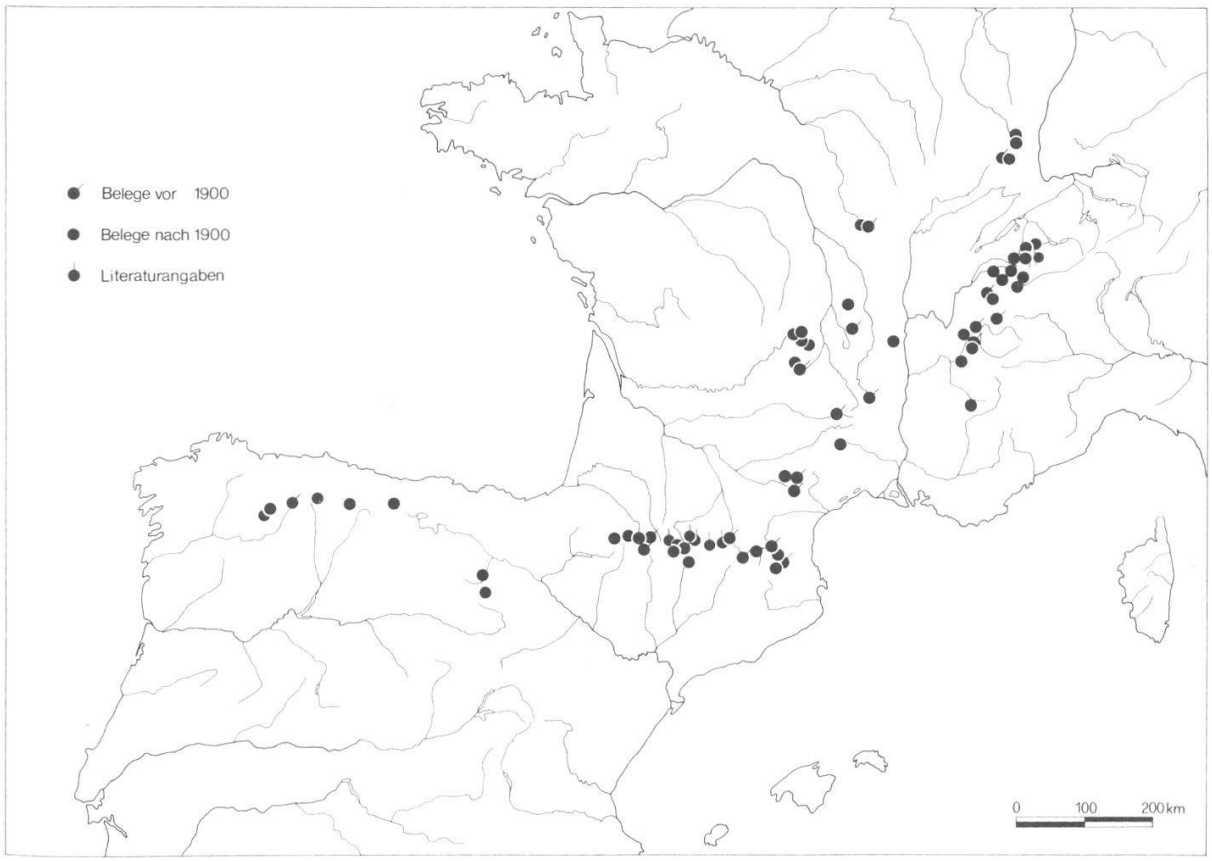


Abbildung 7: Verbreitung von *Cicerbita plumieri* in Westeuropa, nach Herbarbelegen und ergänzenden Literaturangaben.

Cicerbita plumieri tritt punktuell im Kantabrischen Gebirge auf, und zwar von der Piedrafita de Cebreiro im Westen bis zum Puerto de Pedrasluengas SE der Picos de Europa. Zwei isolierte Vorkommen finden sich im Iberischen Gebirge. Geschlossener erscheint die Verbreitung in den Zentral- und Ostpyrenäen. Vereinzelte Vorkommen in den Monts de Lacaune, den Monts de l'Espinouse und in den Cevennen leiten zum Verbreitungsschwerpunkt im französischen Zentralmassiv einschliesslich des Gebiets des Forez über. Die isolierten Vorkommen vom Plateau de Morvan bilden sodann die Brücke zwischen dem Massif Central und den Hochvogesen. Parallel dazu erstreckt sich das westalpine Teilareal von Gap über die Chaîne de Belledonne und die Savoyer Alpen hin zu den Waadtländer und Freiburger Kalkvoralpen, wobei die Pflanze in den französischen Alpen selten ist.

Nach Favarger & Robert (1959) kommt *Cicerbita plumieri* im Jura nicht vor. Die entsprechende Angabe im Werk «Les quatre Flores de France» von Fournier (1990)

sei falsch. Im Schwarzwald ist die bisher einzig bekannte Population vom Baldenweger Buck am Feldberg seit 1957 erloschen (Hegi 1987). In England wurde *Cicerbita plumieri* ähnlich wie *Cicerbita macrophylla* als Zierpflanze eingeführt und in Gärten kultiviert, wobei einzelne Populationen verwilderten (Sell 1986). Ein geografisch isoliertes Vorkommen von *Cicerbita plumieri* findet sich im Rilagebirge Bulgariens (Tutin et al. 1976).

3.3.2 Verbreitung in den südwestlichen Kalkvoralpen

Aus der westeuropäischen Verbreitungskarte *(Abb. 8)* geht hervor, dass sich die nordöstliche Verbreitungsgrenze von Plumiers Milchlattich im Berner Oberland findet. Gaudin (1833) erwähnt in seiner Flora Helvetica ein Vorkommen aus dem Gebiet von Zweisimmen. Schon 1876 vermerkt jedoch Fischer in seinem «Verzeichniss der Gefässpflanzen des Berner-Oberlandes», dieses Vorkommen sei in neuerer Zeit nicht mehr bestätigt worden. Dies gelte auch für die von Hegetschweiler (1840) in seiner Flora der Schweiz erwähnten Vorkommen bei Saanen. Maurer wies dann allerdings im Jahr 1882 auf der am Fuss des Schafarnisch gelegenen Aebi-Alp westlich von Oberwil im Simmental einen weitern Fundort nach. Der entsprechende Beleg findet sich im Herbarium des Instituts für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern. Später entdeckte Farner (1945) ebenfalls im Sim-

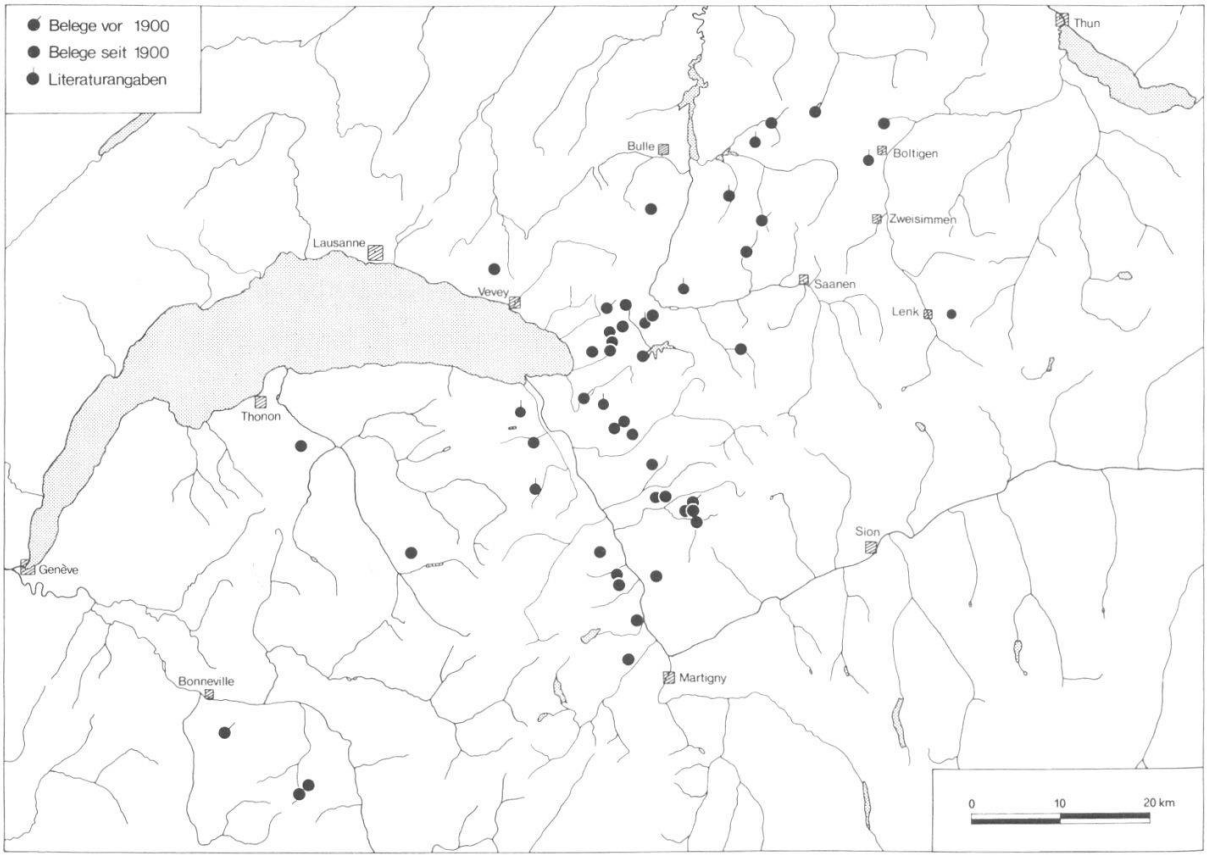


Abbildung 8: Verbreitung von *Cicerbita plumieri* in den südwestlichen Kalkvoralpen, nach Herbarbelegen und ergänzenden Literaturangaben.

mental SW Boltigen eine neue, zwischen Reidenbach und Bäderegg oberhalb der Berghütte Schletteri gelegene Fundstelle.

Interessant ist ein Neufund im Jahr 1996 an einer westlich des Bühlberges in der Gemeinde Lenk gelegenen Stelle durch P. Lienhard. Es handelt sich um eine grössere Population, die im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (Welten & Sutter 1982) nicht erfasst worden ist. Von Bedeutung ist ebenfalls der Nachweis kleiner Populationen auf der Aebi-Alp am Fuss des Schafarnisch durch Frau M. Ryser im Jahr 1993 (Bot. Helv. 108/1:129, 1998). Es handelt sich um die Bestätigung des Nachweises von Maurer aus dem Jahr 1882. Wir können daraus schliessen, dass sich die nordöstliche Arealgrenze im Verlaufe der letzten 120 Jahre nicht verschoben hat. Dies erstaunt insofern, weil in jüngerer Zeit durch den Bau zahlreicher Waldwege mit grossen Böschungsanrissen und durch die Schaffung von Waldschneisen für Skilifte, Seilbahnen und elektrische Leitungen offene Stellen geschaffen worden sind, auf denen sich Plumiers Milchlattich hätte festsetzen können.

3.3.3 Vertikale Verbreitung

Die vertikale Verbreitung von *Cicerbita plumieri* reicht von 800–2200 m Höhe *(Abb. 9)*, erstreckt sich also von der mittleren montanen Stufe bis zur obern subalpinen Stufe. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in 1000–1700 m Höhe. Für Lagen zwischen 1800 und 1900 m Höhe zeichnet sich nochmals eine Zunahme ab, bedingt durch das Auftreten von Plumiers Milchlattich in der Birken-Kampfzone der Pyrenäen. Nur ganz vereinzelt treten Pflanzen auch in Lagen unterhalb 1000 m auf, so gelegentlich in schattigen Runsen, wo sie wohl aus herabgeschwemmten Früchtchen hervorgegangen sind.

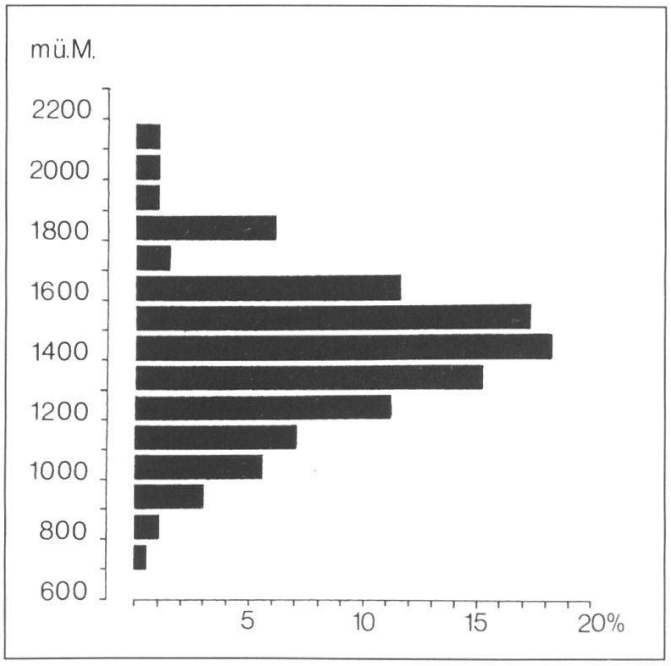


Abbildung 9:
Höhenverbreitung von *Cicerbita plumieri*. Grundlage: 88 Herbarbelege und 110 Vegetationsaufnahmen aus dem westeuropäischen Verbreitungsgebiet.

Als montan/subalpine Art ist *Cicerbita plumieri* an die Gebirgsmassive Westeuropas gebunden. Die Aufsplitterung in Teilareale in Frankreich erklärt sich dadurch, dass die dazwischen liegenden Gebiete die entsprechenden Höhenlagen nicht aufweisen.

3.4 Autökologie von Cicerbita plumieri

Die ökologischen Standortansprüche von Plumiers Milchlattich wurden auf der Grundlage von 158 Vegetationsaufnahmen aus dem gesamten westeuropäischen Verbreitungsgebiet ermittelt. Anhand der Stetigkeit, mit der die einzelnen Arten zusammen mit *Cicerbita plumieri* auftreten, und der regionalen Vertretung wurden ökologische Gruppen ausgeschieden und tabellarisch festgehalten (Wegmüller 1994). Auf die Wiedergabe der Tabelle wird hier verzichtet und auf die Publikation des Autors aus dem Jahr 1994 verwiesen.

Cicerbita plumieri weist ein verhältnismässig breites ökologisches Spektrum auf. Sie besiedelt basenreiche Humuskarbonatböden, humusreiche Braunerden, Böden über vulkanischen Gesteinen wie Trachyt und Basalt des Massif Central und saure Böden über Silikatgestein mit Tendenz zur Podsolierung (Vogesen, Pyrenäen). Sie ist eine Pflanze artenreicher Hochstaudenfluren nährstoffreicher Böden der montan/subalpinen Stufe. Feuchte bis sickernasse Böden werden trotz guter Nährstoffversorgung gemieden. Auf nitrophilen Böden von Waldrändern und Schlagfluren kommt die Pflanze gut auf und sie vermag auch neu geschaffene offene Stellen zu besiedeln. In den Vogesen, im Massif Central und in den Pyrenäen greift *Cicerbita plumieri* auch auf saure Böden über und sie dringt im Zuge des Landschaftswandels im Massif Central auch in *Calluna*-Heiden mit *Vaccinium myrtillus* und *Cytisus purgans* ein (Coquillard 1993).

Ausserdem ist sie auf einen beträchtlichen Lichteinfall angewiesen. Extreme Schattenlagen erträgt sie nicht. Ferner ist sie streng an die luftfeuchten Lagen der montan/subalpinen Stufe gebunden.

Ein charakteristischer Grundzug ihres ökologischen Verhaltens liegt in der hohen Stetigkeit, mit der sie zusammen mit *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn), *Sorbus aucuparia* (Vogelbeerbaum) und *Sorbus aria* (Mehlbeerbaum) auftritt.

Durch Auswertung der ökologischen Zeigerwerte (Landolt 1977) der einzelnen Begleitarten ergeben sich für *Cicerbita plumieri* die in *Tabelle I* dargestellten Zeigerwerte.

Die Mittelwerte der Standortfaktoren ergeben gegenüber jenen von Landolt (1977) einige Differenzen. Diese dürften darauf zurückzuführen sein, dass bisher *Cicerbita plumieri* als Art kalkfreier oder kalkarmer Böden (Reaktionszahl!) betrachtet worden ist. Da sie auch auf nährstoffärmeren Böden aufzukommen vermag, ergibt sich für die Nährstoffzahl ein tieferer Wert. Dagegen stellt sie höhere Ansprüche bezüglich der Licht- und Temperaturverhältnisse.

	x	s	gerundete Werte	LANDOLT 1977
Feuchtezahl	3,16	0,61	3	3
Reaktionszahl	2,96	0,74	3	2
Nährstoffzahl	3,15	0,80	3	4
Humuszahl	3,66	0,54	4	4
Dispersitätszahl	4,07	0,53	4	4
Lichtzahl	2,71	0,78	3	2
Temperaturzahl	2,85	0,63	3	2
Kontinentalitätszahl	2,64	0,56	3	2

Tabelle I: Ökologische Zeigerwerte von *Cicerbita plumieri.*

3.5 Pflanzengesellschaften mit Cicerbita plumieri

Hochstaudenfluren – Gesellschaften des Adenostylion alliariae

Im gesamten Verbreitungsgebiet tritt *Cicerbita plumieri* in Hochstaudenfluren (Adenostylion-Cicerbitetum, BR.-BL. 1950) feuchter Runsen auf, ausgeprägt im Massif Central auf den nordexponierten Flanken der alten Vulkankegel, wo der Schnee lange liegen bleibt. In den Hochvogesen finden sich vereinzelt reich entwickelte Bestände am Rande und in Lichtungen der hochmontanen Laubmischwälder. GRUBER (1978) beschreibt aus den Zentralpyrenäen in Höhenlagen von 1520–2200 m reich entwickelte Hochstaudenfluren mit *Cicerbita plumieri*, die entlang von Bächen und an Waldrändern auftreten.

Buchenwälder – Gesellschaften des Fagion sylvaticae

In den Buchenwäldern der westeuropäischen Gebirge tritt Plumiers Milchlattich in drei Gesellschaften auf, nämlich im Scillo-Fagetum (BR.-BL. 1952), im Melico-Fagetum (RIVAS-MARTINEZ 1964) und im Isopyro-Fagetum (MONSERRAT 1968).

Das Scillo-Fagetum stockt im Massif Central auf mässig sauren Böden (CUSSET 1964). *Cicerbita plumieri* tritt darin nur sporadisch auf. Knapp unterhalb der Waldgrenze entwickeln sich die Buchen schlecht und bleiben klein. In diesen sehr lichten Buchenbeständen auf Blockschutt und auch an den Waldrändern vermag sich *Cicerbita plumieri* auszubreiten.

In den Pyrenäen ist die Gesellschaft des Scillo-Fagetum zwischen 900 und 1600 m Höhe die dominierende Waldgesellschaft (GRUBER 1978). Sie tritt vorwiegend auf Humuskarbonatböden auf. In Vegetationsaufnahmen dieser Wälder erscheint *Cicerbita plumieri* nur vereinzelt (GRUBER 1973; COMPS et al. 1986; NÈGRE 1972; BRAUN-BLANQUET 1967).

Über die Buchenwälder des Kantabrischen Gebirges, die unter starkem atlantischem Einfluss stehen, gibt es zur Zeit noch wenig phytosoziologische Auf-

nahmen (Comps et al. 1986). *Cicerbita plumieri* findet sich hier in der Gesellschaft des Melico-Fagetum cantabricum, das auf Kalkunterlage verbreitet ist.

Das Isopyro-Fagetum schliesslich tritt in den Pyrenäen in Höhenlagen zwischen 1100 und 1400 m auf. In der auf Silikathängen stockenden Gesellschaft tritt die Weisstanne stärker hervor als im Scillo-Fagetum. Diese Assoziation umfasst auch eine Reihe von Säurezeigern, so *Luzula sylvatica*, *Blechnum spicant*, *Vaccinium myrtillus*, *Pteridium aquilinum*, und auch *Digitalis purpurea* ist häufig (Gruber 1973, 1978). Oft breiten sich darin Hochstaudenfluren mit Plumiers Milchlattich aus.

Eine seit langer Zeit bekannte hochstaudenreiche Buchenwaldgesellschaft mit *Cicerbita plumieri* ist das Aceri-Fagetum, der Ahorn-Buchenwald. In den Hochvogesen sind derartige Bestände an Steilhängen luftfeuchter Lagen in schöner Ausprägung festzustellen (Issler 1932; Zoller 1956), und aus dem Gebiet des Forez (F) hat Thébaud (1988) eine Reihe von Vegetationsaufnahmen dieser Assoziation mit Plumiers Milchlattich veröffentlicht.

Ahornwälder – Gesellschaften des Lunario-Acerion

Einen bedeutenden Verbreitungsschwerpunkt hat Plumiers Milchlattich in Assoziationen der Ahornwälder (Lunario-Acerion) der südwestlichen Kalkvoralpen. Es handelt sich dabei um kleine inselförmige Vorkommen, die in der hochmontanen Stufe Spezialstandorte besiedeln und sich im Herbst durch ihr leuchtendes Gelb in den Wäldern abheben (Moor 1975a, 1975b; Richard et al. 1977; Clot 1989). *Cicerbita plumieri* tritt im Ulmo-Aceretum mercurialetoseum (Ulmen-Ahornwald) und insbesondere im Sorbo-Aceretum (Vogelbeer-Ahornwald) auf. Beide Assoziationen finden sich an steilen Schutthalden, die Steinschlag und Lawinen extrem ausgesetzt sind. Wegen den beträchtlichen Schneeanhäufungen apern die Hänge im Frühjahr spät aus. Die Fichte und insbesondere auch die Buche ertragen die extremen Bedingungen dieser Standorte nicht. Der Berg-Ahorn herrscht in beiden Gesellschaften vor, daneben finden sich Mehl- und Vogelbeerbaum, die Berg-Ulme, die Gemeine Esche sowie der Alpen-Goldregen. Die sehr lichten Zwergwäldchen beider Gesellschaften sind durch artenreiche Hochstaudenfluren gekennzeichnet. Ein eindrückliches Beispiel für diese Assoziation bilden die kleinen Populationen der Aebi-Alp am Fuss des Schafarnisch westlich von Oberwil i.S.

Übergangsgesellschaften

Die von Nègre (1972) aus den Zentralpyrenäen beschriebene Assoziation des Rhododendro-Betuletum ist von besonderem Interesse. Sie ist in 1750–2000 m Höhe entwickelt und bildet hier die Waldgrenze. Die aus *Betula verrucosa, Sorbus aucuparia* und *Pinus mugo* gebildeten Zwergwäldchen stocken auf sehr sauren Böden über Blockschutt mit lang anhaltender Schneebedeckung und enthalten neben *Cicerbita plumieri, Rhododendron ferrugineum* und *Lilium martagon* zahlreiche weitere Arten.

Birkenwäldchen vergleichbarer Zusammensetzung mit *Cicerbita plumieri* treten nach Ern (1966) im westlichen Asturien oberhalb des Buchenwaldes gürtelartig auf.

Hochgrasfluren – Gesellschaften des Calamagrostion

Cicerbita plumieri tritt sowohl in den Vogesen als auch im Massif Central in ausgedehnten Hochgrasfluren (Calamagrostion) auf (Luquet 1926; Carbiener 1966, 1969; Thébaud et al. 1992). Sie sind nach Carbiener (1969), der eine differenzierte Analyse der floristischen Struktur dieser Wiesen vermittelt, nur oberhalb der Waldgrenze optimal entwickelt, so zwischen 1250 und 1350 m in den Vogesen, zwischen 1300 und 1450 m am Puy de Dôme und zwischen 1500 und 1700 m in den Monts Dore. Diese thermophile Assoziation findet sich in den Vogesen an windgeschützten Hängen der Karmulden, im Gebiet des Forez und im Massif Central an sonnigen, von Felsblöcken durchsetzten Steilhängen und auch auf Solifluktionsböden. Die Assoziation wird dominiert durch *Calamagrostis arundinacea* (Rohr-Reitgras), und *Festuca paniculata* (Gold-Schwingel) tritt ebenfalls verbreitet auf. Hervorzuheben sind ferner *Serratula macrocephala, Senecio cacaliaster, Meum athamanthicum, Knautia godetii/foreziensis* und *Lilium martagon*. Diese Hochgraswiesen sind wegen ihres reichen Artenspektrums von den Botanikern seit vielen Jahren stark beachtet worden.

3.6 Ökologische Nischen

Es stellt sich abschliessend die Frage, welches denn eigentlich die ökologischen Nischen sind, aus denen *Cicerbita plumieri* nicht verdrängt wird. Die erwähnten Fagion-Gesellschaften sind es, vom Ahorn-Buchenwald abgesehen, nur bedingt, vermag sie doch nur in den randlichen, lichten Bereichen der Wälder aufzukommen. Die Nischen finden sich vielmehr in Übergangszonen an der Waldgrenze, wo Buche und Weisstanne in ihrer Entwicklung geschwächt sind, so in sehr lichten, durch verkümmerte Wuchsformen gekennzeichneten Buchenbeständen des Massif Central, in offenen Bergahornwäldchen und in den subalpinen Birkenwäldchen der Pyrenäen und des Kantabrischen Gebirges. Beeindruckend sind die Vorkommen in den Zwergwäldchen mit Berg-Ahorn und *Sorbus*-Arten am Fusse von Blockschutthalden in den westlichen Kalkvoralpen, die Lawinen und Steinschlag extrem ausgesetzt sind. Eine weitere Nische stellen in den Vogesen und im Massif Central die ausgedehnten, artenreichen Hochgrasfluren dar.

4. Hypothese zur Ausbreitung von Cicerbita plumieri in Westeuropa

Moor (1962) wies darauf hin, dass es sich bei *Cicerbita plumieri* in den Vogesen «um eine typisch westliche Einstrahlung» handle. Demnach wäre die Art ähnlich

wie *Epilobium duriaei*, *Angelica pyrenaea* und *Hieracium vogesiacum* in der Nacheiszeit von den Pyrenäen her über die Auvergne in die Vogesen und über die Westalpen in die nordwestlichen Kalkvoralpen eingewandert. Die Areal-Punktkarte *(Abb. 7)* vermittelt ein Verbreitungsbild, dem ein derartiges Ausbreitungsmuster zugrunde liegen könnte. Dies ist aber hypothetisch; denn es setzt voraus, dass in den Pyrenäen letzteiszeitliche Refugien bestanden haben, was durch den Nachweis fossiler Makroreste dieser Staude belegt werden müsste. Es bestehen aber sehr wenig Chancen, diesen Nachweis zu erbringen. Am ehesten könnten in Sedimenten kleiner verlandeter Seen Achänen gefunden werden.

Die Vorstellung, dass eine derart exponierte Hochstaude wie Plumiers Milchlattich auch die kältesten Epochen der letzten Eiszeit in Refugien der Pyrenäen überdauert haben könnte, bereitet uns einige Schwierigkeiten. Im vorangehenden Kapitel konnte nun allerdings aufgezeigt werden, dass Plumiers Milchlattich nicht nur eine Pflanze der montanen Waldränder und Lichtungen, sondern auch exponierter Standorte an der Waldgrenze ist, wo sie unter harten klimatischen Bedingungen aufkommt. In diesen Kampfzonen vermag sie ihren Vegetationszyklus unter unwirtlichen Bedingungen abzuschliessen und keimfähige Früchtchen auszubilden. Ein Überdauern klimatisch sehr ungünstiger Perioden der letzten Eiszeit in geschützten Lagen der Pyrenäen ist daher von ihrer Ökologie her nicht auszuschliessen.

Zur Diskussion sind nun ebenfalls vegetationsgeschichtliche Erkenntnisse und pflanzensoziologische Fakten heranzuziehen. Nach den von Jalut (1974) und Reille (1990) erarbeiteten Pollendiagrammen aus den Ostpyrenäen dürften zumindest Baumbirken und Kiefern hier die letzte Eiszeit überdauert haben. Da Plumiers Milchlattich heute sowohl im Kantabrischen Gebirge wie auch in den Pyrenäen in der Birken-Kampfzone der subalpinen Stufe auftritt, ist ein Überdauern der letzten Eiszeit in entsprechenden Birken-Refugien denkbar. Im Spätglazial breiteten sich Birken und Föhren aus und bildeten umfangreiche Vegetationsgürtel. Vom Boreal weg (9000–8000 BP) wurden diese Wälder durch die Ausbreitung des Eichenmischwaldes in höhere Lagen abgedrängt. Es ist dies die Zeit der zunehmenden Erwärmung, welche die Einwanderung thermophiler Elemente ermöglicht hat. Wahrscheinlich haben sich schon damals in den Cevennen und im Massif Central Vorstufen der Hochgrasfluren oberhalb der Waldgrenze ausgebildet, wodurch die Voraussetzungen zur Einwanderung und Ausbreitung von *Cicerbita plumieri,* deren Achänen durch den Wind wirkungsvoll verbreitet werden, gegeben waren.

Nach Guenet & Reille (1988) setzte im Massif Central die Ausbreitung von *Fagus* vom Subboreal (5000–3000 BP) weg ein. Zusammen mit der Buche dürfte sich ebenfalls Plumiers Milchlattich in der montanen Stufe festgesetzt haben. In den Vogesen fällt die Buchenausbreitung in den gleichen Zeitabschnitt (Schloss 1979). Gleichzeitig gelangte auch *Acer* in den Vogesen zu stärkerer Ausbreitung, was die Einwanderung von Plumiers Milchlattich begünstigt haben dürfte.

Wie im Kapitel 3.4 dargelegt, besteht eine hohe Stetigkeit, mit der *Cicerbita plumieri* zusammen mit *Acer pseudoplatanus* und den *Sorbus*-Arten auftritt. Sowohl im Unterwallis als auch in den Waadtländer und Freiburger Alpen und im Simmental dürfte die Einwanderung von Plumiers Milchlattich an die Ausbreitung dieser Baumarten gebunden gewesen sein. Nach den pollenanalytischen Untersuchungen von Welten (1982) sowie Wegmüller & Lotter (1990) setzte im Simmental die Ausbreitung von *Acer* in der Zeit von rund 9000–8000 BP ein, also recht früh, doch dürfte aus Gründen der langen Einwanderungswege *Cicerbita plumieri* wesentlich später bis ins Simmental vorgedrungen sein.

Zusammenfassung

Taxonomie, Nomenklatur, Cytologie, Verbreitung und Ökologie von *Cicerbita plumieri* (L.) Kirschl. wurden untersucht. Plumiers Milchlattich ist eine stattliche, vollständig kahle Hochstaude der westeuropäischen Gebirge. Ihre systematische Einstufung blieb lange Zeit umstritten. Linné (1759) stellte sie in die Gattung *Sonchus*, De Candolle (1838) bezeichnete sie als *Mulgedium plumieri* (L.)DC, Grenier & Godron (1851) stuften sie in die Gattung *Lactuca* ein und Kirschleger (1852) ordnete sie der Gattung *Cicerbita* zu. Der schlecht erhaltene und unvollständige Herbarbeleg dieser Hochstaude im «Linnaeus' herbarium» in London wurde von Dr. C. Jarvis (Natural History Museum) überprüft. Der Beleg ist mit grosser Wahrscheinlichkeit *Cicerbita plumieri* zuzuordnen.

Die bereits an Pflanzen aus botanischen Gärten ermittelte Chromosomenzahl von 2n = 2x = 16 konnte an Pflanzen aus dem gesamten westeuropäischen Verbreitungsgebiet bestätigt werden. Populationen von Böden unterschiedlicher Muttergesteine zeigten keine Abweichungen in der Chromosomenzahl. Für Pflanzen von *Cicerbita alpina* (L.) Wallr. wurde die bereits bekannte Chromosomenzahl von 2n = 2x = 18 bestätigt. Beide Arten sind morphologisch klar voneinander getrennt. Sie dürften genetisch weitgehend isoliert sein.

Die Verbreitung von *Cicerbita plumieri* wird in 2 Areal-Punktkarten *(Abb. 7* und *8)* und in einem Höhendiagramm *(Abb. 9)* dargestellt. Sie ist eine Pflanze der montan/subalpinen Stufe, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Höhenlagen von 1000–1700 m hat.

Durch Auswertung von 158 Vegetationsaufnahmen aus dem gesamten Verbreitungsgebiet wurden die ökologischen Zeigerwerte ermittelt *(Tabelle I)*. *Cicerbita plumieri* ist streng an luftfeuchte Lagen der montan/subalpinen Stufe der westeuropäischen Gebirge gebunden. Sie gedeiht auf tiefgründigen Böden mit ausreichender Wasserversorgung und erheblichem Lichteinfall. Extreme Schattenlagen erträgt sie nicht. Sie besiedelt ebenfalls Plätze mit lang anhaltender Schneebedeckung und verkürzter Vegetationszeit am Fusse von Blockschutthalden. Ausserdem findet sie sich auf stickstoffreichen trockeneren Böden von Waldrändern und Schlagfluren.

Cicerbita plumieri ist eine Pflanze artenreicher Hochstaudenfluren (Adenostylion alliariae) von Runsen, Bachufern und Waldlichtungen. Im Massif Central, den Pyrenäen und im Kantabrischen Gebirge tritt sie in verschiedenen Fagion-Gesellschaften auf, in den Vogesen und im Gebiet des Forez (F) in hochstaudenreichen Beständen des Ahorn-Buchenwaldes (Aceri-Fagetum). In den südwestlichen Kalkvoralpen ist *Cicerbita plumieri* in kleinen, Steinschlag und Lawinen ausgesetzten Berg-Ahorn-Wäldchen mit Vogelbeer- und Mehlbeerbaum (Ulmo-Aceretum, Sorbo-Aceretum) verbreitet. In diesen durch ungünstige orographische und klimatische Bedingungen beeinflussten Nischen vermag sie zu überdauern. Das Gleiche gilt für die hoch gelegenen, offenen Birken-Bestände oberhalb des Buchenwaldgürtels der Pyrenäen und des Kantabrischen Gebirges (Rhododendro-Betuletum).

In den Vogesen und auch im Massif Central verfügt *Cicerbita plumieri* in artenreichen Hochgrasfluren (Calamagrostion) oberhalb der Waldgrenze ebenfalls über ökologische Nischen.

Am Schluss der Arbeit wird die Hypothese diskutiert, inwieweit sich Plumiers Milchlattich in spät- und postglazialer Zeit von letztinterglazialen Refugien der Pyrenäen in Westeuropa ausgebreitet habe.

Verdankung

Ich danke allen Direktoren und Custoden der Herbarien, die mir *Cicerbita*-Material zur Auswertung ausgeliehen haben. Herrn Direktor Dr. R. Spichiger und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Conservatoire et Jardin botanique de Genève, wie auch Herrn Prof. Dr. Ph. Küpfer, Neuchâtel, sei für ihre Hilfe bei der zum Teil schwierigen Beschaffung der Literatur gedankt. Wertvolle Hinweise erhielt ich ferner von Mme Dr. F. Dreger-Jauffret, Konservatorin am Institut de Botanique de Strasbourg, sowie von Herrn G. Thébaud, Ingénieur territorial au Parc Régional Livrados-Forez, Clermont-Ferrand. Ebenso danke ich allen Personen, die mich auf Funde aufmerksam gemacht haben.

Literatur

Babcock, E.B., Stebbins, G.L. & Jenkins, J.A. (1937): Chromosomes and phylogeny in some genera of the *Crepidinae*. Cytologia, Fujii-Festschr., 188–210.

Braun-Blanquet, J. (1967): Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. II. Teil. Vegetatio XIV, 1–126.

Carbiener, C. (1966): La végétation des Hautes Vosges dans ses rapports avec les climats locaux, les sols et la géomorphologie, comparaison avec la végétation subalpine des moyennes montagnes d'Europe occidentale et centrale. Thèse, Sc. Nat., Paris-Orsay.

Carbiener, C. (1969): Subalpine primäre Hochgrasprärien im Herzynischen Gebirgsraum Europas mit besonderer Berücksichtigung der Vogesen und des Massif Central. Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N.F. 14, 322–345.

Clot, F. (1989): Les associations d'érablaies des Préalpes occidentales. Matér. Levé Géobot. Suisse 65, 1–201, Annexes 1–91.

Comps, B., Letouzey, J. & Timbal, J. (1986): Etude synsystématique des hêtraies pyrénéennes et des régions limitrophes (Espagne et Piémont aquitain). Phytocoenologia 14, 145–236.

Coquillard, P. (1993): Dynamique des systèmes agro-pastoraux de l'étage montagnard du Massif du Sancy et de la Chaîne des Puys: Variations biologiques et fonctionnelles; exemple d'application au modèle à *Calluna vulgaris* (L.)Hull. Thèse, Université d'Aix-Marseille.

Cusset, G. (1964): Les forêts du versant sud des Monts Dore. Esquisse phytosociologique. Ann. Sci. Forest. XXI/1, 87–165.

Cusset, G. & Lachapelle, B., De (1962): Etudes botaniques dans les Monts Dore. Rev. Sci. Nat. Auvergne 27, 15–82.

Delay, J. (1968): Orophytes d'Europe méridionale. Inf. ann. Caryosyst. et Cytogénét. 2, 13–16.

Dyer, A.F. (1963): The use of lacto-propionic orcein in rapid squash methods for chromosome preparations. Stain. Technol. 38, 85–90.

Ern, H. (1966): Die dreidimensionale Anordnung der Gebirgsvegetation auf der Iberischen Halbinsel. Bonner Geogr. Abh. 37, 1–136.

Farner, A. (1945): Botanische Exkursionen um Boltigen im Sommer 1943. Mitt. Naturf. Ges. Bern N.F. 2, XXVII–XXVIII.

Favarger, C. & Robert, P.-A. (1959): Alpenflora subalpin. Bern.

Fischer, L. (1876): Verzeichniss der Gefässpflanzen des Berner-Oberlandes. Mitth. Naturf. Ges. Bern 1875, 1–196.

Fournier, P. (1990): Les quatre Flores de France. Paris.

Gagnidze, R.J. & Chkheidze, P.B. (1974): The chromosome numbers of some species of Caucasian flora. Soobsc. Akad. Nauk. Gruzinsk. SSR. 75, 681–684.

Gaudin, I. (1833): Flora Helvetica VII. Zürich.

Gruber, M. (1973): Les hêtraies et les sapinières des Pyrénées ariégeoises. Pirineos 109, 51–62.

Gruber, M. (1978): La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales. Thèse, Université d'Aix-Marseille.

Guenet, P. & Reille, M. (1988): Analyse pollinique du Lac-Tourbière de Chambedaze (Massif Central, France) et datation de l'explosion des plus jeunes volcans d'Auvergne. Bull. A.F.E.Q. 4, 175–194.

Hegetschweiler, J. (1840): Flora der Schweiz. Zürich.

Hegi, G. (1987): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, VI/4: 1098–1099, 1427. 2.Aufl., Berlin/Hamburg.

Hess, H. E., Landolt, E. & Hirzel, R. (1972): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, Band 3, 633–635. Basel/Stuttgart.

Issler, E. (1932): Die Buchenwälder der Hochvogesen. In: Rübel, E. (1932): Die Buchenwälder Europas. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 8, 464–489.

Jalut, G. (1974): Evolution de la végétation et variations climatiques durant les quinze derniers millénaires dans l'extrémité orientale des Pyrénées. Thèse, Université Paul Sabatier, Toulouse.

Kirschleger, F. (1852): Flore d'Alsace, premier volume. Paris.

KIRSCHLEGER, F. (1853): Notice sur le *Sonchus Plumieri* L. Mém. Soc. Hist. Nat. Strasbourg 4, 1–6, I Tafel (ausgeführt von J. LEROUX).

LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 64, 1–208.

LÖVE, A. & LÖVE, D. (1944): Cyto-taxonomical studies on boreal plants III. Ark. Bot. 31 A/12, 1–22.

LUQUET, A. (1926): Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les associations végétales du massif des Monts-Dores. Saint-Dizier.

MEUSEL, H. & JÄGER, E. J. (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Textband III, 139–140, Kartenband III/V–IX, 539d, 540a. Jena/New York.

MOOR, M. (1962): Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels. Basel.

MOOR, M. (1975a): Ahornwälder im Jura und in den Alpen. Phytocoenologia 2, 244–260.

MOOR, M. (1975b): Der Ulmen-Ahornwald (Ulmo-Aceretum Issl. 26). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 85, 187–203.

NÈGRE, R. (1972): La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales). Quatrième note: les forêts. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 49, 1–125.

OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 5. Aufl. Stuttgart.

REILLE, M. (1990): La tourbière de la Borde (Pyrénées orientales, France): un site clé pour l'étude du Tardiglaciaire sud-européen. C.R. Acad. Sci. Paris 310/II, 823–829.

RICHARD, J.-L., BOURGNON, R. & STRUB, D. (1977): La végétation du Vanil Noir et du Vallon des Morteys (Préalpes de la Suisse occidentale). Bull. Soc. Fribourg Sci. Nat. 66/1, 1–52.

SCHLOSS, S. (1979): Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchungen im Sewensee. Ein Beitrag zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte der Südvogesen. Diss. Bot. 52, 1–138.

SELL, P.D. (1976): *Cicerbita* L. In: TUTIN, T.G. et al. (eds.), Flora Europaea 4, Cambridge.

SELL, P.D. (1986): The genus *Cicerbita* Wallr. in the British Isles. Watsonia 16, 121–129.

SKALINSKA, M., POGAN, E. et al. (1966): Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Acta Biol. Cracov. IX, 31–58.

SOKOLOVSKAYA, A.P. & STRELKOVA, O.S. (1960): Geographical distribution of the polyploid species of plants in the Eurasiatic Arctic. Bot. Zhurn. SSSR 45, 369–381.

STEBBINS, G.L., JENKINS, J.A. & WALTERS, M.S. (1953): Chromosomes and phylogeny in the Compositae, tribe Cichoriae. Univ. California Publ. Bot. 26, 401–430.

THÉBAUD, G. (1988): Les milieux naturels en Haut-Forez; apport de l'analyse phytosociologique pour la connaissance écologique et géographique de la moyenne montagne cristalline subatlantique. Thèse, Université de Clermont-Ferrand.

THÉBAUD, G., SCHAMINÉE, J.H.J. & HENNEKENS, S.M. (1992): Contribution à l'étude de l'étage subalpin des moyennes montagnes ouest-européennes. Quelques groupements végétaux foréziens comparés à leurs homologues d'autres massifs. Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest, N.S. 23, 45–63.

TRALAU, H. (1962): Die europäisch-montanen Pflanzen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 72, 202–235.

TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (1976): Flora Europaea 4. Cambridge.

WEGMÜLLER, S. (1994): Cicerbita plumieri (L.) Kirschl., eine cytologische, arealkundliche und ökologische Studie. Bot. Jahrb. Syst. 116/2, 189–219.

WEGMÜLLER, S. & LOTTER, A.F. (1990): Palynostratigraphische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte der nordwestlichen Kalkvoralpen. Bot. Helv. 100, 37–73.

WELTEN, M. (1982): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den westlichen Schweizeralpen: Bern–Wallis. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 95, 1–104 und Diagrammheft.

WELTEN, M. & SUTTER, R. (1978): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Basel/Boston/Stuttgart.

ZHUKOWA, P.G. (1967): Karyology of some plants cultivated in the Arctic-Alpine Botanical Garden. In: AVRORIN, N.A. (ed.): Plantarum in Zonam Polarem Transportatio. II. Leningrad 1967, 139–149.

ZOLLER, H. (1956): Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft in die Vogesen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 66, 337–360.