

Was ist *Chenopodium pedunculare* (Chenopodiaceae)?

ROLF WISSKIRCHEN

Zusammenfassung: Eine mit *Chenopodium album* eng verwandte, teilweise auch als dessen Unterart geführte, morphologisch auffällige Sippe mit dem Namen *Ch. pedunculare* (Stielblütiger Gänsefuß) ist in der Fachwelt taxonomisch umstritten. Dennoch zeichnet sich in neuerer Zeit eine Wertung als Art ab, so bei IAMONICO & MOSYAKIN (2018), in der Liste der Gefäßpflanzen Deutschlands (BUTTLER & al. 2018) und im Schmeil-Fitschen (PAROLLY & ROHWER 2019). Ein Aussaat-Experiment sollte zeigen, ob die Pflanzen wirklich erbfest sind. Sechs Herkünfte (Parental-Generation, P) wurden überprüft. Es zeigte sich, dass alle Pflanzen der Filial-Generation (F) keine *pedunculare*-Merkmale mehr besaßen, sondern gewöhnliches *Ch. album* subsp. *album* repräsentierten. Hieraus ergibt sich, dass *Ch. pedunculare* nur eine Modifikation ist und keinen taxonomischen Status verdient.

Abstract: What is *Chenopodium pedunculare* (Chenopodiaceae)? A morphologically conspicuous plant with the name *Chenopodium pedunculare* (Stalked flowered Goosefoot), closely related to *Ch. album* and sometimes also considered as a subspecies of the latter, is controversially disputed in the scientific community. Nevertheless in most recent literature a classification as a species is favoured, for example in IAMONICO & MOSYAKIN (2018), in the List of Vascular Plants of Germany (BUTTLER & al. 2018) and in the Schmeil-Fitschen-Flora (PAROLLY & ROHWER 2019). A culture experiment should show whether the plants are really hereditary. Six origins (parental generation, P) were checked. The result was that all plants of the received filial generation (F) no longer showed *pedunculare* characters. They all reverted to type and represented ordinary *Ch. album* subsp. *album*. It is concluded that *Ch. pedunculare* is just a modification and therefore does not deserve any taxonomic status.

Rolf Wisskirchen
Hubertusstraße 19, 53498 Bad Breisig;
rolf-wisskirchen@t-online.de

1. Einleitung

Die Titelfrage mag zunächst verwundern, und nicht allen in der Feldbotanik Tätigen ist diese spezielle Sippe bekannt – oder nur vage. Die Meinungen bezüglich *Ch. pedunculare* sind zudem geteilt. Mal wird es als eigenständige Art anerkannt, mal als Unterart zu *Ch. album* gestellt. Nicht wenige Autoren billigen der Pflanze gar keinen taxonomischen Status zu oder führen den Namen mit Fragezeichen. Insgesamt findet man im Schrifttum – mit Ausnahme der auffälligen morphologischen Merkmale – relativ wenig Genaueres hierzu. Nur DVOŘÁK (1984), WALTER (1995) und IAMONICO & MOSYAKIN (2018) haben sich näher mit der Sippe befasst. Eine vergleichende Kultur von Pflanzen im Versuchsgarten sollte dazu beitragen, die Identität und den Wert des Taxons besser einzuschätzen.

2. Charakteristik des Stielblütigen Gänsefußes

Chenopodium pedunculare zeichnet sich gegenüber dem eng verwandten *Ch. album* durch auffällige morphologische Merkmale aus. WALTER (1995, 2008) geht sehr genau auf diese ein. Zum einem sind die Blätter länglich eiförmig bis lanzettlich, an der Spitze meist gerundet, und der Blattrand ist in der Regel glatt ohne Zähnung, einzelne kurze Zähne insbesondere am Blattgrund (Basalzähne) kommen gelegentlich vor. Solche Blattformen findet man hier und da auch bei *Ch. album*. Doch bei *Ch. pedunculare*

ist das Merkmal stark vereinfachter Blätter gepaart mit einem stark aufgelockerten, nahezu blattlosen Blütenstand, dessen Verzweigungen oft gabelästig sind und die sich nicht an gewohnte axilläre Verkettungen (Seitenachsen in der Achsel von Blättern) halten (Abb. 1).

Die Blüten stehen in kleinen lockeren Knäueln hauptsächlich endständig. Dadurch, dass die Seitenäste in ihrem Längenwachstum oft zum Hauptspross aufschließen oder ihn gar übergipfeln, erscheint der Blütenstand \pm scheindoldig, während für *Ch. album* langgestreckte, aufrechte ährig-traubige Infloreszenzen typisch sind. Aufgrund des spreizenden Verzweigungsmodus von *Ch. pedunculare* bleiben die Pflanzen in ihrem Gesamt-Umriss oft \pm kugelförmig und deutlich gedrungener als *Ch. album*, das steif aufrecht mit oberwärts kürzeren Seitenästen pyramidal stark in die Höhe wächst. Zu den Blütenständen hin bleiben die wenigen Blätter relativ groß, statt sukzessive kleiner zu werden wie bei *Ch. album*. Vor allem fallen die deutlich bis lang gestielten Einzelblüten (Abb. 2) als Charakteristikum auf – ein Merkmal, das sonst nur noch von *Ch. suecicum* bekannt ist. Rotfärbung fehlt ganz, während sie bei *Ch. album* in unterschiedlichem Maße vorkommt.

Morphologisch in typischer Ausprägung sehr auffällig (Abb. 3), handelt es sich dennoch um ein unklares Taxon. Das hängt vor allem damit zusammen, dass für diese Sippe weder spezifische Standorte noch ein geographisches Verbreitungsmuster bekannt ist. *Ch. pedunculare* ist zudem wie *Ch. album* s. str. hexaploid ($2n = 54$) – im Gegensatz zum tetraploiden ($2n = 36$) *Ch. strictum* oder zum diploiden ($2n = 18$) *Ch. suecicum* (WALTER 1995). Es fehlt der für alle anderen *Chenopodium*-Arten typische Merkmalskomplex aus eigenständiger Morphologie, Ökologie, Chorologie und Cytologie. Auch die Samengröße gleicht derjenigen von typischem *Ch. album*. Von daher erscheint die Frage berechtigt, was denn dieses *Ch. pedunculare* eigentlich sei, denn man findet solche Pflanzen – meist einzeln oder zu wenigen – in *Ch.-album*-Populationen, ohne dass sich ein Grund für das Auftreten erkennen lässt. Ist es Zufall oder steckt eine Gesetzmäßigkeit dahinter? Ich kam vor ca. 25 Jahren mit Johannes Walter überein, diese Sippe als Unterart von *Ch. album*, also als *Ch. album* subsp. *pedunculare*, zu behandeln. Auf diese Weise fand die Sippe Einzug in die deutsche Standardliste (WALTER 1998).



Abb. 1: Typisches Exemplar von *Chenopodium pedunculare* auf einer Baumscheibe in Bonn-Poppelsdorf; 8.8.2012, R. Wisskirchen. – Typical specimen of *Ch. pedunculare* on a tree disc in Bonn-Poppelsdorf.

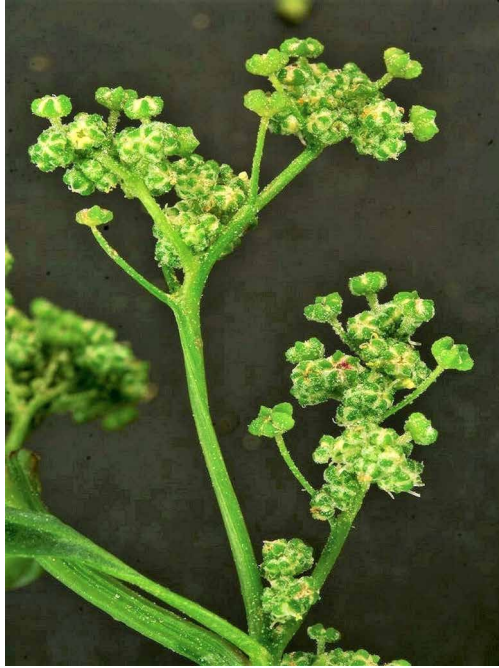


Abb. 2: Teilblütenstand einer *Chenopodium pedunculare*-Pflanze in Gundelsheim. Deutlich erkennbar sind die charakteristischen gestielten Einzelblüten; 6.7.2006, R. Otto. – Partial inflorescence of a *Ch. pedunculare* plant in Gundelsheim. Clearly recognizable are the characteristic stalked single flowers.



Abb. 3: *Chenopodium pedunculare* – Ackerrand in der Goldenen Meile zwischen Sinzig und Bad Breisig; 5.9.2020, R. Wisskirchen. – Field edge in the Golden Mile between Sinzig and Bad Breisig.

3. Die Erstbeschreibung

BERTOLONI (1837: 32) beschrieb *Ch. pedunculare* im 3. Band seiner „Flora Italica“ mit einer kurzen Diagnose folgendermaßen: „caule erecto; foliis oblongo-lanceolatis, subintegris; spicis cymosis, longe pedunculatis; seminibus grandiusculis, nitidis, glabris“ [mit aufrechtem Stängel, mit länglich-lanzettlichen, fast ganzrandigen Blättern, die Blütenstände zymos und lang gestielt; mit großen glänzenden kahlen Samen]. In einer detaillierteren Beschreibung nannte er weitere Merkmale sowie folgende Fundorte: „Legi Sarzanae in viis campestribus. Habui Fossa Clodia [= Chioggia] ad viam della Madonna a Prof. Naccario“ [= Sarzana, an Feldwegen. Ich hatte es aus Chioggia von der Via della Madonna von Professor Naccari]. Auch erwähnt er die Blütezeit („Floret cum praecedente“ = blüht zusammen mit dem vorherigen [*Ch. album*]) und nennt die Unterschiede zu dieser Art. Der von DVOŘÁK (1984: 458) bezeichnete Lectotypus von *Ch. pedunculare*, gesammelt 1804 in Sarzana, ist in der Publikation von IAMONICO & MOSYAKIN (2018) abgebildet und stellt die Sippe in typischer Ausprägung dar. Am Ende des Abschnitts über *Ch. pedunculare* resümierte Bertoloni: „Ich war lange im Zweifel, ob diese Pflanze als bemerkenswerte Varietät von *Ch. album* anzusehen sei; aber die Blätter und der Blütenstand sind zu locker. In der Zwischenzeit schlage ich sie als eigene Art vor, bis man es besser weiß.“

4. Die Behandlung der Sippe in der botanischen Fachliteratur

Paul Aellen (1896–1973), zweifellos einer der besten Kenner der Chenopodiaceen weltweit, erwähnt die Sippe in seiner Hegi-Bearbeitung (AELLEN 1960–61) nicht. Auch in der Flora Europaea (BRENNAN & AKEROYD 1993) findet sich kein Hinweis, desgleichen in den westeuropäischen Floren wie Flora Gallica (TISON & FOUCAULT 2014), Nouvelle Flore de la Belgique (LAMBINON & VERLOOVE 2012), Flora Iberica (UOTILA 1991) und New Flora of the British Isles (STACE 2019). Selbst in der großen russischen Flora (KOMAROV 1936) fehlt der Name, und auch Flora Nordica (UOTILA 2001) erwähnt die Sippe nicht. In der online-Darstellung von EURO+MED-Plantbase (UOTILA 2011) findet sich zwar *Ch. album* subsp. *pedunculare*, doch mit einem vorangestellten

Fragezeichen. Im „Kritischen Rothmaler“ und in früheren Auflagen des „Schmeil-Fitschen“ wurde die Sippe ebenfalls lange Zeit nicht erwähnt. Trotz dieser allgemein verbreiteten Zurückhaltung bzw. Skepsis findet sich *Ch. pedunculare* in der deutschen Florenliste von BUTTLER & al. (2018) innerhalb des *Ch.-album*-Aggregats im Artrang neben *Ch. album* und weiteren Arten. PAROLLY & ROHWER (2019) sind dem für den „Schmeil-Fitschen“ gefolgt. HASSLER & MUER (2022) hingegen stellen den Namen in die Synonymie von *Ch. album*.

Einer Höherbewertung sind auch IAMONICO & MOSYAKIN (2018) gefolgt. Die Autoren haben sich intensiv mit taxonomischen und nomenklatorischen Problemen rund um *Ch. pedunculare* und verwandten Taxa beschäftigt. Sie zitieren dabei erstaunlicherweise SUKHORUKOV (2014), der die Sippe nicht anerkennt und zu dieser unter *Ch. album* folgenden Kommentar angefügt hat (aus dem Russischen übersetzt von IAMONICO & MOSYAKIN 2018): „In some cases, forms of *C. album* with entire ovate leaves, leafless inflorescence, and corymbose-arranged glomerules on long branches can be identified as *C. pedunculare*, but their taxonomic status is still unclear. Such forms are quite often found, for example, in Moscow Region and are also known from the Leningrad, Sverdlovsk, Tambov, Tver regions, and Karelia“ [In manchen Fällen können Formen von *C. album* mit ganzrandigen eiförmigen Blättern, blattlosem Blütenstand und scheinoldig angeordneten lang gestielten Blütenknäueln als *C. pedunculare* identifiziert werden, doch ist ihr taxonomischer Status immer noch unklar. Solche Formen werden ziemlich oft gefunden, z. B. im Gebiet von Moskau, sie sind aber auch aus den Gebieten von Leningrad [heute Sankt Petersburg], Sverdlovsk [heute Jekaterinburg], Tambow, Twer und aus Karelien bekannt].

IAMONICO & MOSYAKIN (2018) schreiben, dass die Verbreitung von Bertolonis Taxon sich gemäß UOTILA (2011) teilweise mit denen der beiden anderen akzeptierten *album*-Unterarten subsp. *borbasii* und subsp. *album* überlappe. Sie fügen hinzu, dass alle drei Unterarten gleiche oder ähnliche anthropogene Standorte besiedeln, nämlich ruderal und segetale Habitate, und nur selten an naturnahen Standorten zu finden sind. Sie schließen ihre Argumentation mit: „As a consequence, the subspecies rank applied to *C. pedunculare* is not the best choice for the taxon, while the species level seems to be better“.

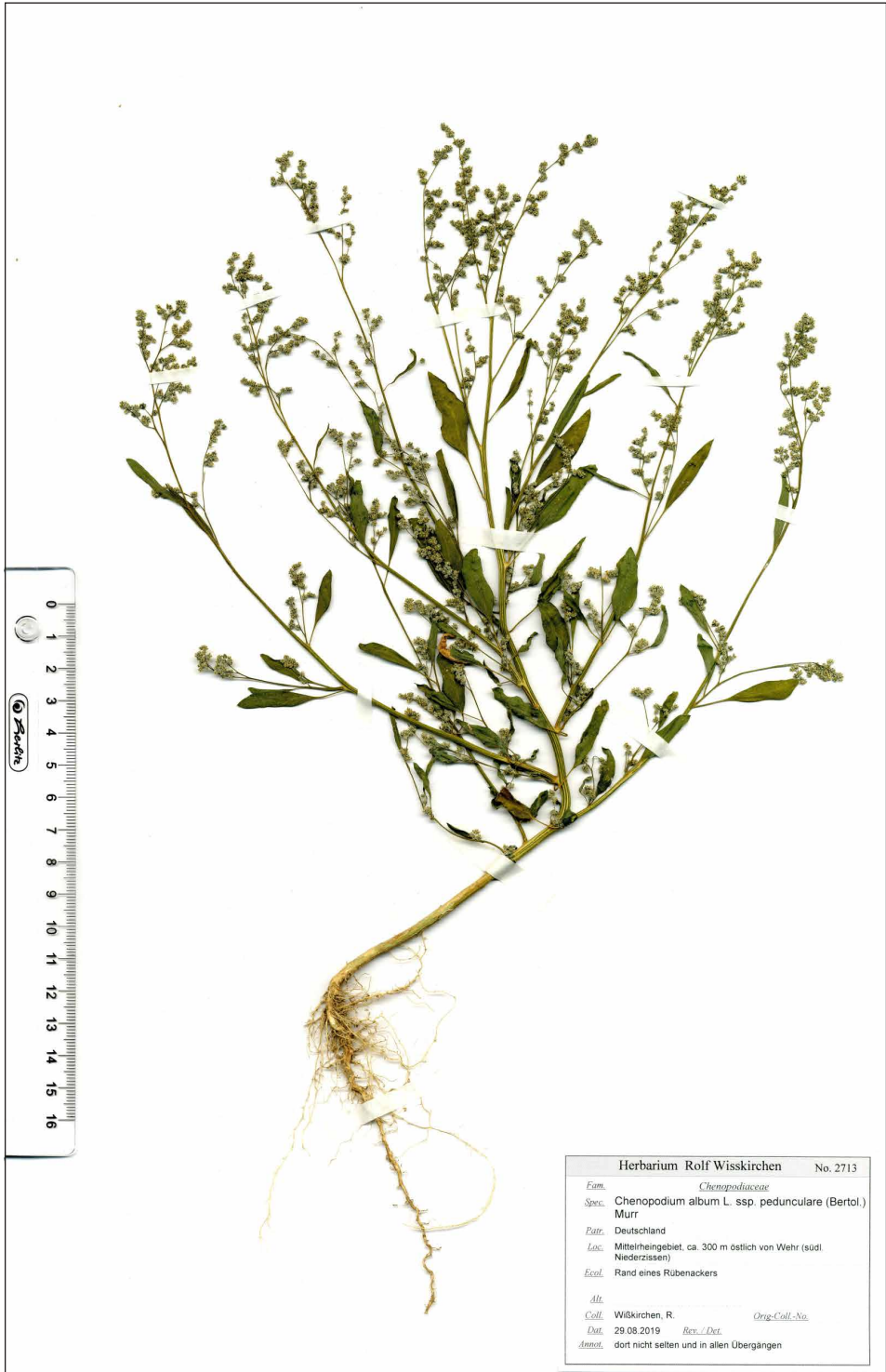


Abb. 4: Fundort Wehr, 2019 = Parentalgeneration (P), Wissk. 2713 (Herb. Wisskirchen). – Location „Wehr“, 2019 = parent generation.



Abb. 5: Fundort Wehr, cult. 2020 im Bot. Garten Bonn = Filialgeneration (F1), Wissk. 3010 (Herb. Wisskirchen). – Location „Wehr“, cult. 2020 in Bot. Garten Bonn = filial generation (F1).

Fast alle Argumente sprechen also gegen eine Bewertung als Art, sodass man hier eher eine Abwertung erwartet hätte. Offenbar wurde der besonderen Pflanzengestalt ein größeres Gewicht beigemessen. Was in keiner der Arbeiten berichtet wird, sei noch kurz erwähnt, nämlich die Tatsache, dass sich nach eigenen Beobachtungen in Beständen typischer *pedunculare*-Pflanzen oft auch solche finden lassen, die Übergänge zu *Ch. album* zeigen. Schon von daher erscheint eine Höherbewertung der Sippe nicht sinnvoll. An einzelnen Herbarpflanzen, die nicht selten etwas selektiv gesammelt werden, lässt sich das natürlich nicht erkennen.

5. Aussaatversuche in Gartenkultur

Die Fragestellung, die es zu bearbeiten galt, war daher, welche Merkmale in Kultur beständig sind, oder ob nur eine Modifikation vorliegt. Für eine Verschlüsselung in einem Bestimmungsbuch ist das nicht unwichtig. Im Rahmen der Bearbeitung für den Rothmaler in der 22. Auflage (WISSKIRCHEN 2021) hatte ich es mir zur Aufgabe gemacht, alle verfügbaren Sippen in Gartenkultur auf „Herz und Nieren“ zu überprüfen, um mir selbst ein Bild zu machen, statt mich mit unkritischer Kompilation des Wissens früherer Autoren zufriedenzugeben.

Folgende sechs Herbarpflanzen von *Ch. pedunculare* (Parentalgeneration) wurden für den Test ausgewählt:

Fundort Wehr: Mittelrheingebiet, südl. Niederrhein, ca. 300 m östl. Wehr, Rand eines Rübenackers, 29.8.2019, *R. Wisskirchen* 2713 (Herb. Wisskirchen) (Abb. 4).

Fundort Birresdorf: Mittelrheingebiet, nördl. Birresdorf (westl. Remagen), Erdbeerfeld, 8.10.2019, *R. Wisskirchen* 2712 (Herb. Wisskirchen) (Abb. 7).

Fundort Landsweiler-Reden: Saarland, Landsweiler-Reden, Absinkweiher Brönnchestal, auf Tonschieferschlacke am Wegrand, F.-J. Weicherding 18.10.2015, *R. Wisskirchen* 2709 (Herb. Wisskirchen) (Abb. 9).

Fundort Bad Godesberg: Niederrheinische Bucht, Bonn-Bad Godesberg, Rheinallée nahe der Sparkasse, ruderaler Wiese bei der Apotheke, 23.10.2019, *R. Wisskirchen* 2716 (Herb. Wisskirchen) (Abb. 11).

Fundort Kripp: Mittelrheingebiet, Kripp, Rheinufer zwischen Ahrmündung und der Fähre, erhöhter offener Uferbereich, 27.10.2018, *R. Wisskirchen* 2704 (Herb. Wisskirchen) (Abb. 13).

Fundort Gimbsheim: Nördliches Oberrheingebiet, Südostecke des Pfarrwiesensees bei Gimbsheim, F.-J. Weicherding 28.9.2019, *R. Wisskirchen* 2783b (Herb. Wisskirchen) (Abb. 15).

Von diesen Belegen wurden jeweils kleine Samenproben entnommen, unter Wechseltemperaturen und Licht in Petrischalen auf feuchtem Filterpapier zum Keimen gebracht und die erhaltenen Keimlinge zunächst in kleinen Töpfen, später in Beeten im Botanischen Garten in Bonn (Melbgarten) ausgepflanzt und kultiviert. Die fruchtbaren Pflanzen wurden am 08.08.2020 geerntet (Fundort Landsweiler-Reden am 28.08.2019).

6. Ergebnisse

Die Ergebnisse waren allesamt eindeutig. Nicht ein einziger Nachkomme von typischen *pedunculare*-Pflanzen zeigte in der F1-Generation noch die Merkmale der Mutterpflanze, auch nicht als Jungpflanze (vgl. Abb. 4 und 5 sowie Abb. 7–16). Vielmehr entwickelten sich alle Pflanzen ausnahmslos zu ganz typischem *Ch. album* bzw. *Ch. a. subsp. album* – untereinander etwas verschieden, wie es für das extrem variable *Ch. album* bezeichnend ist (vgl. KOHN & al. 2018), doch ganz ohne Bezug zu den erwarteten *Ch.-pedunculare*-Merkmalen.

Zwar hatte ich auf *Ch. pedunculare* immer schon einen leicht skeptischen Blick geworfen wegen der fehlenden Standorts- und Verbreitungsmerkmale, doch mit einem so klaren Ergebnis hatte ich nicht gerechnet. Der Stielblütige Gänsefuß erweist sich in Gartenkultur als reine Modifikation! Zwar könnte man argumentieren, dass offenbar nicht das „echte“ *Ch. pedunculare* untersucht wurde. Doch wenn es demnach ein echtes und ein unechtes *Ch. pedunculare* gäbe, wie sollte man dann wissen, was man vor sich hat? Ein solcher Doppelgänger ließe sich nicht erkennen. Tatsächlich ist es wohl eher so, dass bisher niemand die Sippe in Kultur überprüft hat, sondern stets angenommen wurde, dass der bekannte Phänotypus einem eigenständigen Genotypus entsprechen müsse.

In diesem Zusammenhang schickte ich eine der beprobten Herbarpflanzen an Pertti Uotila (Helsinki) mit der Bitte um eine zweite, unabhängige Prüfung auf Samenbeständigkeit.

Diese wurde im Botanischen Garten in Helsinki durchgeführt und kam zum exakt gleichen Ergebnis (Abb. 6). Die Versuchsergebnisse lagen leider erst nach Fertigstellung des Rothmaler-Manuskripts (22. Auflage) vor. Auf umfangreiche Änderungen im Satz – die Sippe wird an zwei Stellen verschlüsselt – wurde daher

verzichtet und nur die Bemerkung „zweifelhafte Taxon“ angefügt (WISSKIRCHEN 2021). In der „Flóra Slovenska“ hatten das MERED'A & al. (2016) offenbar schon früher erkannt. Sie nannten die Pflanze deskriptiv „*C. album* morfortyp *pedunculare*“ (p. 291, Tab. 32) und lieferten eine einfache aber treffende Abbildung.



Abb. 6: Fundort Wehr, cult. 2021 im Bot. Garten Helsinki = Filialgeneration (F1), *Uotila* 50080 (H); vgl. Abb. 4 und 5. – Location „Wehr“, cult. 2021 in Bot. Helsinki Botanical Garden = filial generation (F1); cf. figs. 4 and 5.

7. Diskussion

Wie es zu der geschilderten auffälligen Modifikation kommt, ist unklar. Eine anfänglich erwogene Hypothese, dass Herbizide den Habitus der Pflanzen bewirkt haben könnten, muss wohl fallen gelassen werden, denn sonst hätte Bertoloni nicht schon 1804 Belege seiner 1837 beschriebenen Pflanze sammeln können. Interessant ist, dass die Infloreszenz große Ähnlichkeit mit der von *Ch. suecicum* aufweist, besonders hinsichtlich des stark aufgelockerten Wuchses und des Auftretens von gestielten Einzelblüten. *Ch. suecicum* ist diploid und gilt als einer der möglichen Eltern von *Ch. album*, welches nach KRAK & al. (2016) und MANDAK & al. (2018) eine allohexaploide Hybride ist. Man könnte daher annehmen, dass sich der Merkmalseinfluss des diploiden *Ch. suecicum* aufgrund eines unbekannten Auslösers (epigenetischer Effekt = nicht in der DNA fixierte Genaktivität) in der *pedunculare*-Modifikation stark ausprägt, wenn man von der Plattform absieht. Doch auch bei *Ch. suecicum* kommen offenbar *pedunculare*-ähnliche Plattformen vor (vgl. UOTILA 1978: Abb. 1), was den möglichen Einfluss von *Ch. suecicum* auf die *pedunculare*-Modifikation unterstreicht.

8. Fazit

Chenopodium pedunculare erweist sich als Modifikation vermutlich epigenetischer Herkunft und damit als heterotypisches Synonym von *Ch. album* bzw. *Ch. a. subsp. album*. Für nicht erbteste Pflanzen ist nach den Nomenklaturregeln keine Rangstufe vorgesehen, auch nicht die der Varietät (var.) oder der Forma (f.). Man kann solche Pflanzen bei Bedarf aber rein deskriptiv als „mod. *pedunculare*“ (Modifikation) bezeichnen, ähnlich wie z. B. „mod. *terrestre*“ und „mod. *aquatica*“ bei *Persicaria amphibia*, also für Pflanzen, die mitunter für genetisch verschieden gehalten werden. Wo solche unmittelbar an Ufern wachsen, kann man zuweilen an ein und derselben Pflanze beide Formen sehen, wobei landseitige Zweige sich zur mod. *terrestre* und wasserseitige zur mod. *aquatica* entwickeln. Nicht zufällig heißt das Artepitheton ja „*amphibia*“. Mit Variabilität hat all das nichts zu tun. Bekannt ist auch der Fall von zwergförmigem *Ch. rubrum* var. *pusillum* („*Ch. humile*“) mit ganzrandigen,

eiförmigen Blättern, das unter dem Einfluss kurzer Tageslängen entsteht (WISSKIRCHEN 2006). ALLEN (1966) hat eine ganze Liste von Fällen vorgelegt, bei denen Kultivierungstests im Hinblick auf Beständigkeit von Merkmalen durchgeführt wurden. In einigen Fällen erwiesen sich fragliche infraspezifische Taxa als erbfest („Constant when grown from seed“), in anderen nicht („Reverted to type when grown from seed“). Dies zeigt, dass man solche Fälle nicht ad hoc klären kann, sondern nur durch Aussaatversuche. Manche eindeutigen Ergebnisse, die schon vor längerer Zeit erzielt wurden, sind aber – wie die zwei zuvor genannten Beispiele – offenbar wieder in Vergessenheit geraten. Oft ist die Umwelt als Auslöser für reversible Veränderung der Gestalt auszumachen, nicht selten handelt es sich um einen klar adaptiven Effekt. Was bei *Ch. album* die Ursache für die auffällige Modifikation ist, bleibt bis auf Weiteres unklar.

Die Antwort auf die im Titel gestellte Frage lautet jedenfalls: *Ch. pedunculare* ist ein auffälliges, aber bedeutungsloses Scheintaxon.

Chenopodium album L.; Sp. Pl.: 219 (1753)

= *Chenopodium pedunculare* BERTOL.; Fl. Ital. 3: 32 (1839)

9. Danksagung

Franz-Josef Weicherding (St. Ingbert) danke ich für die Schenkung von zwei Herbarpflanzen sowie für Manuskript-Korrekturen, Rainer Otto (Gundelsheim) für eine Abbildung und Pertti Uotila (Helsinki) für die Bereitschaft zur Prüfung von Pflanzenmaterial sowie ein Herbarbild. Den Botanischen Gärten Bonn danke ich für das Zur-Verfügung-Stellen einer geeigneten Versuchsfläche.

10. Literatur

- AELLEN, P. 1960–1961: Chenopodiaceae – p. 533–747. In: RECHINGER, K. H. (ed.): Hegi, Illustrierte Flora von Mittel-Europa 3/2, ed. 2. – München: Carl Hanser.
- ALLEN, D. E. 1966: A list of infraspecific taxa of British phanerogams tested in cultivation. – Watsonia 6: 205–215.

- BERTOLONI, A. 1837: *Flora italica* 3. – Bononia: Richard Masi.
- BRENAN, J. P. M. & AKEROYD, J. R. 1993: *Chenopodium*. – p. 111–114. In: TUTIN, T. G., BURGESS, N. A., CHATER, A. O., EDMONDSON, J. R., HEYWOOD, V. H., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A., *Flora Europaea* 1, ed. 2). – Cambridge u. a., Cambridge University Press.
- BUTTNER, K. P., MAY, R. & METZING, D. 2018: Liste der Gefäßpflanzen Deutschlands. Florensynopse und Synonyme. – BfN-Skripten 519.
- DVOŘÁK, F. 1984: Annotated chromosome counts for *Chenopodium pedunculare* BERTOL. – Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Biol. 14: 455–462.
- HASSLER, M. & MUER, T. 2022: *Flora Germanica*. – Ubstadt-Weiher: Regionalkultur.
- IAMONICO, D. & MOSYAKIN, S. L. 2018: Studies on *Chenopodium album* s.l. (*Chenopodiaceae* / *Amaranthaceae* s.l.): *Chenopodium pedunculare*. – Ann. Bot. (Rome) 8: 67–74.
- KOHN, L., GREGOR, T., PAULE, J. & ZIZKA, G. 2018: *Chenopodium album* – große morphologische Vielfalt bei Frankfurts Hexaploiden. – Bot. Naturschutz Hessen 30: 53–66.
- KOMAROV, V. L. (ed.) 1936: *Flora of the U.S.S.R.* 6 [in Russian]. – Botanical Institute of the Academy of Sciences of the U.S.S.R.
- KRAK, K., VÍT, P., BELYAYEV, A., DOUDA, J., HREUSOVÁ, L. & MANDÁK, B. 2016: Allopolyploid Origin of *Chenopodium album* s. str. (*Chenopodiaceae*): A Molecular and Cytogenetic Insight. – PloS One 11(8): e016106.
- LAMBINON, J. & VERLOOVE, F. 2012: Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes), ed. 6. – Meise: Jardin botanique national de Belgique.
- MANDÁK, B., KRAK, K., VÍT, P., LOMONOSOVA, M. N., BELYAYEV, A., HABIBI, F., WANG, L., DOUDA, J. & ŠTORCHOVÁ, H. 2018: Hybridization and polyploidization within the *Chenopodium album* aggregate analysed by means of cytological and molecular markers. – Molec. Phylogen. Evol. 129: 189–201.
- MERED'A, P., SCHWARZOVÁ, T. & ZALIBEROVÁ, M. 2016: *Chenopodium*. – p. 265–305. In: GOLIAŠOVÁ, K. & MICHÁLKOVÁ, E. (ed.), *Flóra Slovenska* 6/4. – Veda.
- PAROLLY, G. & ROHWER, J. G. (ed.) 2019: Schmeil-Fitschen. Die Flora Deutschlands und angrenzender Länder, ed. 97. – Wiebelsheim: Quelle & Meyer.
- STACE, C. 2019: *New Flora of the British Isles*, ed. 4. – Middlewood Green: C & M Floristics.
- SUKHORUKOV, A. P. 2014: The carpology of the *Chenopodiaceae* with reference to the phylogeny, systematics and diagnostics of its representatives [in Russian]. – Tula: Grif & Co.
- TISON, J.-M. & FOUCAULT, B. DE 2014: *Flora Gallica. Flore de France*. – Mèze: Biotope.
- UOTILA, P. 1978: Variation, distribution and taxonomy of *Chenopodium suecicum* and *C. album* in N Europe. – Acta Bot. Fenn. 108: 1–35.
- 1991: *Chenopodium*. – p. 484–500. In: *Flora Ibérica* 2. – Madrid: Real Jardín Botánico.
- 2001: *Chenopodiaceae*. – p. 1–57. In: JONSELL, B. (ed.), *Flora Nordica* 2. – Stockholm: Bergius Foundation & Royal Swedish Academy of Sciences
- 2011: *Chenopodium*. In EURO+MED-Plantbase. – https://europlusmed.org/cdm_dataportal/taxon/ab872e4c-7aab-47cb-92eb-365334b5728b (aufgerufen 24.11.2022)
- WALTER, J. 1995: Zwei bisher in Österreich wenig bekannte Chenopodien: *Ch. suecicum* und *Ch. album* subsp. *pedunculare*. – Fl. Austr. Novit. 2: 28–53.
- 1998: *Chenopodium*. – p. 143–146. In: WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H.: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart: Ulmer.
- 2008: Gänsefußgewächse / *Chenopodiaceae*. – p. 345–362. In: FISCHER, M., OSWALD, K. & ADLER, W.: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, ed. 3. – Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen.
- WISSKIRCHEN, R. 2006: An experimental study on the growth and flowering of riparian pioneer plants under long- and short-day conditions. – Flora 201: 3–23.
- 2021: *Chenopodiaceae*. – p. 608–621. In: MÜLLER, F., RITZ, C. M., WELK, E. & WESCHKE, K. (ed.), *Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband*, ed. 22. – Berlin: Springer.



Abb. 7: Fundort/location Birresdorf (P).



Abb. 8: Fundort/location Birresdorf (F1).



Abb. 9: Fundort/location Landsweiler-Reden (P).



Abb. 10: Fundort/location Landsweiler-Reden (F1).



Abb. 11 Fundort/location Bad Godesberg (P).



Abb. 12: Fundort/location Bad Godesberg (F1).



Abb. 13: Fundort/location Kripp (P).



Abb. 14: Fundort/location Kripp (F1).



Abb. 15: Fundort/location Gimbsheim (P).



Abb. 16: Fundort/location Gimsheim (F1).