

Verwandschaftsbeziehungen der Gattung *Adenostyles* und die Berechtigung ihrer Einreihung in die Tribus *Senecioneae*

Příbuzenské vztahy rodu *Adenostyles* a opodstatnění jeho vřazení
do tribu *Senecioneae*

Jan Toman, Juraj Harmatha und Ladislav Novotný

Abteilung der Naturstoffe des Instituts für organische Chemie
und Biochemie der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha

Eingegangen am 1. November 1967

Abstrakt — Die bisherige Einreihung der Gattung *Adenostyles* in der Tribus *Eupatorieae* wird als unhaltbar bewiesen. Auf Grund der Übereinstimmung der generativen Merkmale und der terpenischen Inhaltsstoffe mit den Inhaltsstoffen der Gattung *Petasites* und im Hinblick auf die habituelle Verwandtschaft, wird die Einreihung der Gattung *Adenostyles* in die Tribus *Senecioneae*, Subtribus *Tussilaginatae* als berechtigt angesehen.

Die Gattung *Adenostyles* wird auf Grund des Systems von HOFFMANN (1894) in die Tribus *Eupatorieae*, Subtribus *Adenostylinae* eingereiht. Nur ausnahmsweise findet man die Gattung *Adenostyles* unter den Vertretern der Tribus *Senecioneae*. Vergleicht man die Charakteristiken beider Tribus, so bestehen deutliche Unterschiede in ihren Merkmalen:

Tribus <i>Eupatorieae</i>	Tribus <i>Senecioneae</i>
1. Blütenkorb homogam ohne Zungenblüten;	1. Blütenkorb heterogam oder homogam, meistens mit Zungenrandblüten;
2. Hülle meistens mehrreihig, Hüllblätter verschiedener Reihen \pm verschieden lang; ausnahmsweise einreihige Hülle mit gleichlangen Hüllblättern;	2. Hülle 1—3 reihig, Hüllblätter alle \pm gleichlang; ausnahmsweise mehrreihige Hülle;
3. Kronenfarbe nie gelb;	3. Krone meistens gelb, ausnahmsweise andersfarbig;
4. Narbenschenkel ohne Fegehaarring, -bürstchen oder Pinselchen; Narbe nur mit Warzen bedeckt.	4. Narbenschenkel in der Regel mit Fegehaarring, -bürstchen am Schenkelende; Fegehaare ausnahmsweise durch warzige Narbenoberfläche ersetzt.

Die Tribus *Eupatorieae* wird oft in drei bis vier Subtribus unterteilt, wobei die Gattung *Adenostyles* zusammen mit 9 Gattungen zur Subtribus *Adenostylinae* gehört. Diese Subtribus ist zum Unterschied von zwei weiteren durch Konektiv-Auswüchse der Staubblätter (unrichtig als Anhängsel bezeichnet) und mehrrippige Achänen (mit 8—10 Rippen) gekennzeichnet. Alle Gattungen der Tribus besitzen eine mehrreihige Korbhülle mit verschiedenlangen Hüllblättern (ausser den Gattungen *Adenostyles* und *Kanimia*); bei der letzteren Gattung sind jedoch zumindest die unteren Blätter gegenständig oder sogar in Quirlen angeordnet.

Auch die Tribus *Senecioneae* wird in drei oder vier Subtribus unterteilt. Die Subtribus *Othoninae* besitzt über der Basis zusammengewachsene, die übrigen Subtribus freie Hüllblätter (mit Ausnahme einiger Arten der Gattung *Ligularia*; cf. KOYAMA 1967). Die Vertreter der Subtribus *Liabinae* besitzen eine mehrreihige Korbhülle, bei der Subtribus *Senecioninae* findet man die Hüllblätter in einer bis drei Reihen angeordnet. Manchmal ist auch noch die Subtribus *Tussilaginatae* DUMORTIER (= *Petasitidinae* JANCHEN; cf. SOLBRIG 1963) abgeteilt, in welche von den eigentlichen Vertretern der Subtribus *Senecioninae* die Gattungen *Tussilago*, *Petasites**, *Homogyne* abgetrennt sind und in welche manchmal auch die Gattung *Adenostyles* eingereiht wird.

Die Neueinreihung der Gattung *Adenostyles* in die Tribus *Senecioneae* ist schon alten Datums (ROBINSON 1913). Durch Benützung des Systems von HOFFMAN wurde diese Einreihung jedoch unterlassen, auch wenn VIERHAPPER (1923) viele Belege hinsichtlich der Verwandtschaft der Gattung *Adenostyles* mit den Gattungen *Petasites*, *Tussilago* und *Homogyne* zusammentrug. Eine übereinstimmende Einreihung führen RYDBERG (1924), JANCHEN (1951, 1958) und WAGENITZ (1964) an.

Mit dem Problem der Tribuseinreihung der Gattung *Adenostyles* befasste sich auch CRONQUIST (1955), der diese Gattung für ein morphologisches Verbindungsglied beider Tribus hält, aber mit Rücksicht auf die phylogenetischen Zusammenhänge reiht er die Gattung *Adenostyles* in die Tribus *Senecioneae* ein.

Von heimischen Autoren stellte nur DOMIN (1935) die Gattung *Adenostyles* in die Tribus *Senecioneae*. In den übrigen wichtigsten systematischen Handbüchern, Florenwerken und Bestimmungsschlüsseln unserer und ausländischer Autoren wird die Gattung *Adenostyles* immer in der Tribus *Eupatorieae* belassen. Dadurch erscheint die vereinzelte Einreihung der Gattung *Adenostyles* in die Nähe der Gattungen *Tussilago*, *Petasites* und *Homogyne* bei den zitierten Autoren ziemlich problematisch.

Bei der Untersuchung der Inhaltsstoffe der Art *Adenostyles alliariae* konnte jedoch eine auffallende Übereinstimmung mit den Terpenstoffen einiger Arten der Gattung *Petasites* festgestellt werden. Deshalb ergab sich das Bedürfnis einer Klärung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen *Adenostyles* und *Petasites* untereinander.

Die folgenden Gegebenheiten bestätigen die Berechtigung der Neueinreihung der Gattung *Adenostyles* in die Tribus *Senecioneae*:

1. Die Scheibenkörbe ohne Randzungenblüten mit zwittrigen, vollfruchtenden Blüten (Abb. 1a) ergeben auf den ersten Blick einen Beweis von der Zugehörigkeit der Gattung *Adenostyles* zur Tribus *Eupatorieae*.

In die Tribus *Senecioneae* sind jedoch ebenfalls viele Gattungen mit homogamen Blütenkörben eingereiht, von denen CRONQUIST (1955) nur die Gattung *Luina* als Beispiel ausgesprochener diskoider Blütenkörbe anführt, obwohl einige Arten der Gattungen *Neurolaena*, *Gynura*, *Senecio*, *Lepidospartum*, *Cacalia*, *Cacaliopsis*, *Peucephyllum* oder *Alciope* (und laut KOYAMA 1967 auch Vertreter der Gattungen *Miricacalia*, *Dendrocacalia* und *Syneilesis*) auch diskoider Blüten-

*) Die Gattung *Petasites* wird hier einschliesslich des Subgen. *Nardosmia* betrachtet. Das Taxon *Endocellion* wird jedoch als selbständige Gattung angesehen.

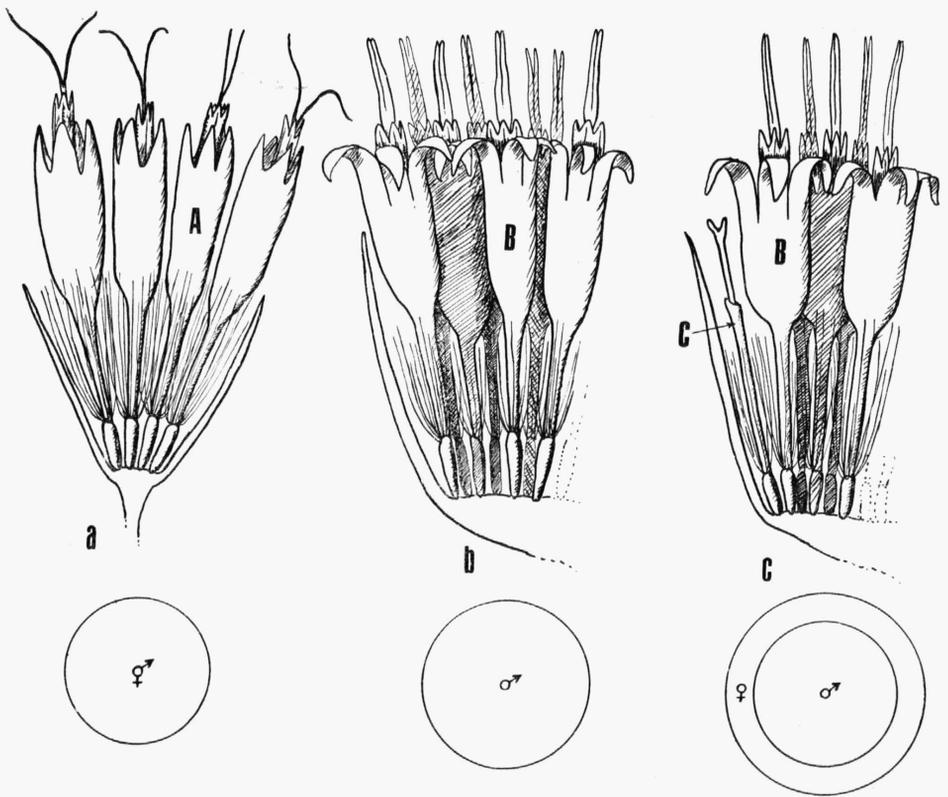


Abb. 1 — Schema von Blütenkörben mit entfernten Hüllen und ihre Diagramme: a — Ganzer Blütenkorb der Art *Adenostyles alliariae*; diskoider Blütenkorb; b — Teil eines Blütenkorbes von *Petasites kablikianus*; sekundärer diskoider Blütenkorb; c — Teil eines Blütenkorbes von *Petasites albus*; disciformer Blütenkorb; A — Fruchtbare, zwittrige Röhrenblüten; B — unfruchtbare, scheinbar zwittrige (androdynamische) Röhrenblüten; C — fruchtbare weibliche (gynodynamische) Blüten mit abgeschnittenen Kronenröhrechen.

körbe besitzen. Die Beispiele homogamer Blütenkörbe könnte man um die Vertreter der Gattung *Petasites* vermehren, doch ist die Homogamie dieser Blütenkörbe sekundär. Bei einigen Arten (z. B. *Petasites kablikianus*, Abb. 1b) erscheint die äussere Randeihe gynodynamischer Blüten in androdynamischen Blütenkörben nicht ausgebildet, so dass der ganze Blütenkorb nur aus scheinbar zwittrigen, jedoch unfruchtbaren regelmässigen Blüten besteht. Diesen sekundären Scheibenblütenkörben nähert sich der Blütenstand weiterer Arten der Gattungen *Petasites*, *Senecio*, *Homogyne* und *Erechtites* (Abb. 1c) der heimischen Flora, bei denen die Aussenreihen der ehemaligen Zungenblüten durch eine einzige Reihe oder durch einige Blüten mit abgeschnittenen Kronenröhrechen ersetzt sind. Die Form solcher Blütenkörbe ist den streng diskoiden Blütenkörben sehr ähnlich, ebenso wie ihnen gynodynamische Blütenkörbe der meisten Arten der Gattung *Petasites* nahe stehen (cf. UEXKÜLL-GYLLENBAND 1901, MYRSÄKULOV 1966). Diese Blütenkörbe bezeichnet CRONQUIST (1955) als disciforme zum Unterscheid von echten diskoiden.

Der Bau der Blütenkörbe der Gattung *Adenostyles* verhindert daher nicht ihre Einreihung in die Tribus *Senecioneae* in die Nähe der Gattung *Petasites*.

2. Durch die einreihige Hülle mit \pm gleichlangen Hüllblättern und manchmal mit einem oder zwei Hüllblättern am Stengel des Blütenkorbes bilden die Gattungen *Adenostyles* und *Kanimia* in der Subtribus eine Ausnahme. (Die Gattung *Kanimia* hängt jedoch durch die Merkmale der

Blätter und durch ihre Verbreitung mit der Gattung *Adenostyles* verwandtschaftlich nicht zusammen). Dieser Hüllentyp ist dagegen für die Subtribus *Senecioneae*, insbesondere für die Gattungen *Petasites*, *Homogyne* und *Tussilago* kennzeichnend. Diese Gattungen kann man auf Grund ihrer auf eine einzige Reihe gleichlanger Hüllblätter reduzierten Hülle mit einigen Hüllblättchen auf den Blütenkorbstängeln in eine selbständige Subtribus abteilen. Die eigentlichen *Senecioninae* besitzen nämlich eine aus zwei bis drei Blätterreihen bestehende Korbhülle und weitere Hüllblättchen auf den Blütenkorbstängeln. Die gleiche Übereinstimmung im Bau der Blütenkorbhülle zwischen der Gattung *Adenostyles* und den angeführten Vertretern der Subtribus *Tussilagininæ* führt CRONQUIST (1955) an; auf ähnliche Art und Weise wertet sie VIERHAPPER (1923) und andere Autoren.

3. Durch die Kronenfarbe würde die Gattung *Adenostyles* zur Tribus *Eupatorieae* gehören, wogegen sie ihrer rotvioletten oder weisslichen Blüten wegen unter den meistens gelbblühenden Vertretern der Tribus *Senecioneae* vereinzelt dastehen würde. Diese Tribus ist jedoch keine monochrome Gruppe. Die Vertreter der Gattung *Homogyne* besitzen violett angehauchte oder weissliche, die Gattung *Neurolaena* weisse, drei Unter-gattungen der Gattung *Senecio* — *Emilia*, *Pericallis* und *Kleinia* — orange-farbene, purpurfarbige, violette oder weisse Blüten. Auch die Kronen der Arten der Gattung *Petasites* sind von verschiedenen Farbnuancen, rosa, rot, violett und weiss, wogegen eine einzige Art — *Petasites laevigatus* — tatsächlich gelbe Blüten besitzt.

Falls man mit CRONQUIST (1955) übereinstimmt, der den Parallelismus als den auffallendsten Entwicklungscharakter innerhalb der Familie *Asteraceae* betrachtet, so kann man die heterochrome Kronenfarbe der Vertreter der sonst homogenen Subtribus *Tussilagininæ* erklären. Die Reduzierung der Blütenkorbanzahl wurde z. B. sowohl bei den gelbblühenden vielköpfigen Vorfahren, als auch bei den Urtypen mit violetten Kronen realisiert. Das Ergebnis der parallelen Realisierung der Merkmale bei den heutigen Typen mit wenigen Körben ist sodann das Vorkommen sowohl der gelben (*Tussilago*, *Endocellion*) als auch der violetten (*Homogyne*) Farbe. Parallel mit der Reduzierung der Korbanzahl kam es einerseits zur Weiterentwicklung der Zungenblüten (*Tussilago*, *Endocellion*), andererseits gingen sie durch Abort verloren (*Homogyne*). Die Subtribus *Tussilagininæ* umfasst daher verschiedenfarbige Vertreter, die bei gemeinsamem phylogenetischen Ursprung auf verschiedenen Entwicklungsstufen erstarren.

Die Blütenfarbe der Gattung *Adenostyles* bildet sicherlich kein Hindernis für ihre Einreihung unter die Vertreter der Tribus *Senecioneae*, insbesondere in die Nähe der Gattungen *Petasites* und *Homogyne*.

4. Nur der mit Papillen bedeckte Griffel (Abb. 2a) ohne Haarring an der Basis der Narbenschenkel und ohne Fegehaarpinsel auf ihrem Gipfel würde wiederum auf die Zugehörigkeit zur Tribus *Eupatorieae* hinweisen. Dagegen ist die Tribus *Senecioneae* gerade durch die angeführten Einrichtungen charakterisiert. Bei vielen Gattungen dieser Tribus fehlen jedoch die Fegetrichome und so ist das Fegen des Pollens aus den Staubbeuteln durch Herausdrücken einer kranzförmigen Verdickung unter den Narbenschenkeln (z. B. *Petasites hybridus*, Abb. 2c) ersetzt oder die Fegetrichome sind auf kurze Papillen reduziert. In dieser Weise ermöglicht es die warzige Oberfläche der lanzettlichen Narbenschenkel, die an der inneren apperzeptiven Seite zusammengedrückt sind, beim Durchwachsen des Griffels durch die Röhre reifer Staubbeutel den Pollen herauszustossen. Diese Art des Fegens der Pollenkörner und ihre Vorbereitung für die Bestäuber ist in ihrem Ergebnis dem Herausdrücken des Pollens durch den Trichomring oder durch

das pinselige Ende der Narbenschenkel gleich; dies ist bei vielen Arten der Gattung *Petasites* (z. B. *P. kablikianus*, Abb. 2b, *P. albus*, *P. paradoxus*, *P. fragrans*, *P. sagittatus* u. a.) realisiert. Und gerade diesem Typ des Pollenfegens ist die Narbe der Gattung *Adenostyles* angepasst. Es besteht also kein Grund, dass die unterschiedliche Morphologie der Narbe mit Rücksicht auf die Blütenbiologie ein Hindernis für die Einreihung in die Tribus *Senecioneae*, wiederum zur Gruppe um die Gattung *Petasites*, bilden würde.

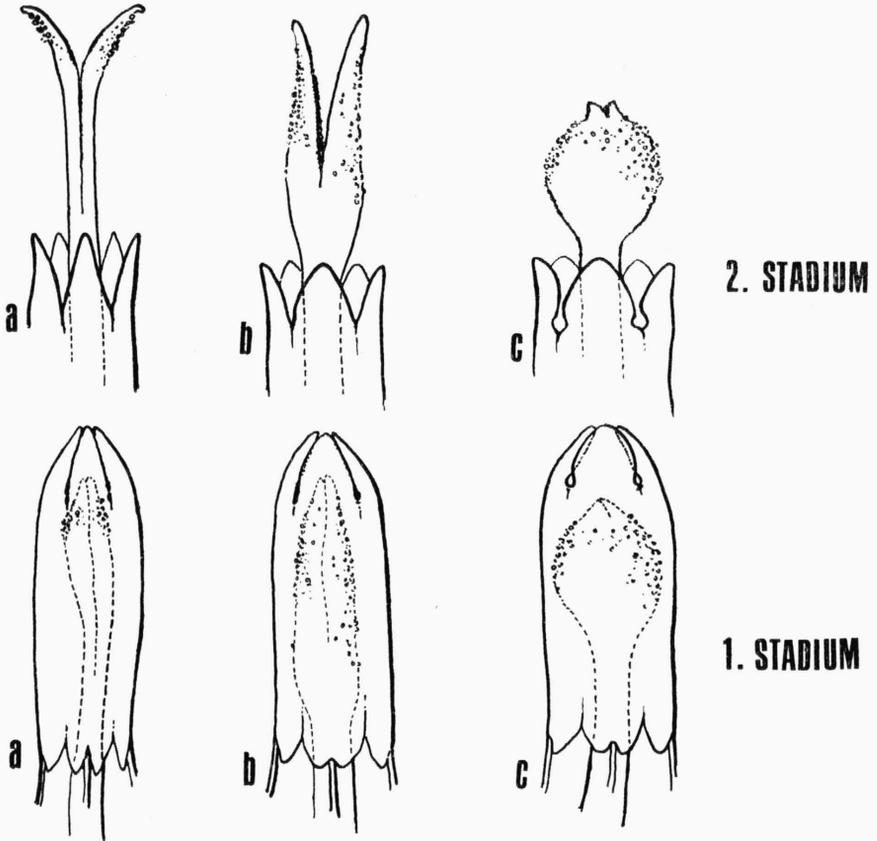


Abb. 2 — Narbenschenkel während des Durchwachsens des Griffels durch die Staubbeutelröhre: a — *Adenostyles alliariae*; b — *Petasites kablikianus*; c — *Petasites hybridus*. — 1. Stadium; der Narbengipfel ist noch unter den zusammengeschlossenen Konektivauswüchsen verborgen; 2. Stadium: die Narben mit herausgefallenem Pollen und geöffneten Schenkeln oberhalb der Staubblattröhre.

5. Die auffallende habituelle Ähnlichkeit der vegetativen Organe mit den Gattungen *Homogyne*, *Petasites* und schliesslich mit *Tussilago* ist tatsächlich so deutlich, dass diese Übereinstimmung viele Autoren beachten. Es war vor allem VIERHAPPER (1923), welcher auf Grund der Analogie des morphologischen Baues der basalen Grundblätter, der Verteilung der Blätter an blütentragenden Stengeln, des Verlaufes der Blattnervatur, der Behaarung der Blattspreite und der Blütenköpfe eine deutliche Ver-

wandtschaft der Gattung *Adenostyles* mit den Gattungen *Petasites*, *Tussilago* und *Homogyne* folgerte. Durch alle diese Merkmale bildet dagegen die Gattung *Adenostyles* in der Tribus *Eupatorieae* eine vollkommene Ausnahme.

Ein wichtiges übereinstimmendes Merkmal ist auch die Vernation (*vernatio revoluta*), die bei allen Vertretern der Subtribus *Tussilaginatae* (einschliesslich der Gattung *Adenostyles*) identisch ist, jedoch bei den übrigen Gattungen der Familie *Asteraceae* ganz vereinzelt bleibt. Bereits IRMISCH (1851) befürwortete mit Recht die Verwendung dieses Merkmals bei der Abgrenzung der Subtribus *Tussilaginatae*.

Man kann vielleicht noch hinzufügen, dass auch eine Homologie zwischen den Stengelblättern von *Adenostyles* und den Stengelschuppen (Nebenblätter) von *Petasites* besteht. Die Gattung *Petasites* kennzeichnet sich durch Reduktion der Stengelblätter, von denen nur der in eine halb-umfassende Schuppe umgewandelte Blattstiel erhalten ist. Manchmal findet man jedoch bei einigen Arten, insbesondere bei amerikanischen, eine am Ende dieser „Blattstielschuppen“ deutlich angesetzte Blattspreite. Und ebenso stimmen diese angesetzten Blattspreiten im Umriss, der Zähnung und der Behaarung mit Grundblättern auffallend überein, wie dies bei der Gattung *Adenostyles* der Fall ist, bei der sie in diesen Merkmalen der Stengel- und Grundblätter übereinstimmen.

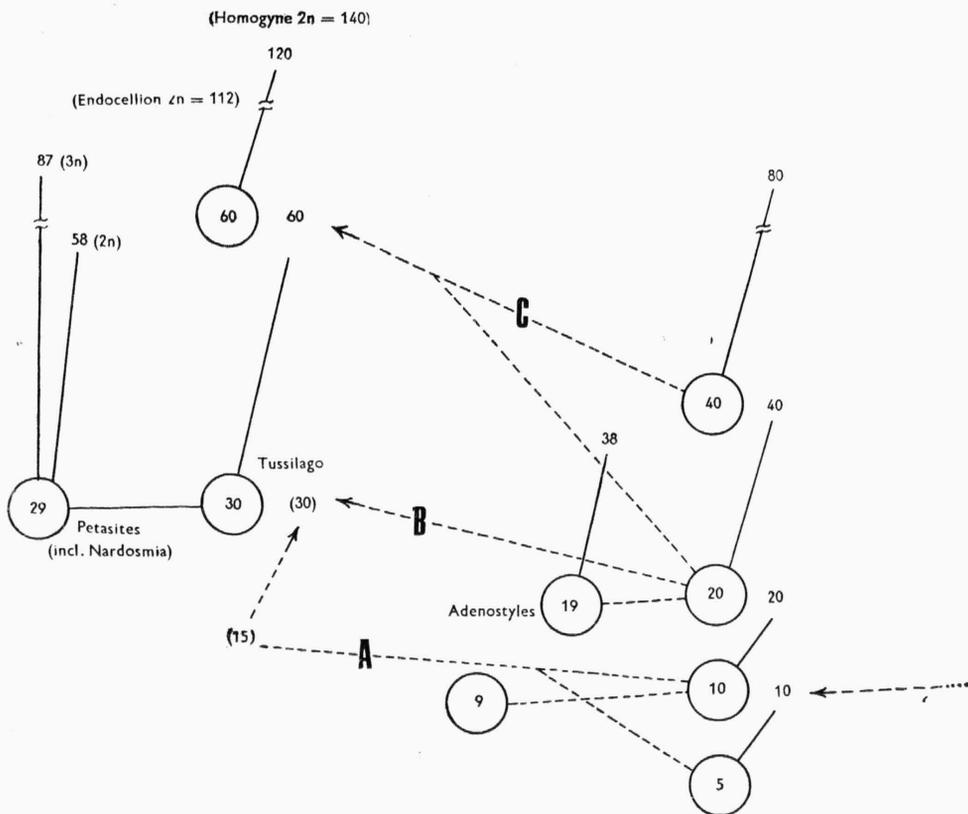


Abb. 3 — Schema der wahrscheinlichen Beziehungen der chromosomalen Berechnungen und Zahlen innerhalb der Subtribus *Tussilaginatae*. Teil des Schema von KOYAMA, ergänzt durch konkrete Angaben der diskutierten Taxa. — A, B und C — wahrscheinliche Entwicklungstendenzen; 29 — haploide Berechnungen; (30) — diploide Berechnungen; (15) — geschätzte Zahlen.

Die Übereinstimmung der meisten vegetativen Organe der Gattung *Adenostyles* und der Organe der übrigen Vertreter der Subtribus *Tussilagininæ* bildete schliesslich den ursprünglichen Impuls zu ihrer Neueinreihung. Es handelt sich jedoch nicht um eine zufällige Ähnlichkeit, sondern um eine Realisierung von Merkmalen, die für Pflanzen einer arktotertiären Herkunft und eines glazialen Charakters typisch sind.

6. Die zytotaxonomischen Verhältnisse sind scheinbar komplizierter. Bei allen Arten der Gattung *Adenostyles* wurde festgestellt: $2n = 38$ und $x = 19$ (cf. LÖVE et LÖVE 1961). Bei den Gattungen *Tussilago*, *Homogyne*, *Petasites* und *Eupatorium* geben diese Autoren $x = 10$ an. SØRENSEN und CHRISTIANSEN (1964) bewiesen jedoch durch eine eingehende Untersuchung der somatischen chromosomalen Verhältnisse bei drei europäischen, zwei amerikanischen und einer japanischen Art der Gattung *Petasites*, dass die Grundzahl für die ganze Gattung $x = 29$ beträgt. Dies wird durch die Ergebnisse von ORNDUFF et col. (1963) und vor allem durch die Analyse der chromosomalen Zytologie der Gattung von KOYAMA (1967) bestätigt. Dieser Autor stellt in seiner Arbeit Erwägungen über einen möglichen Entwicklungstrend von Chromozomenzahlen innerhalb der Tribus *Senecioneæ* an. Sehr beachtenswert ist sein Schema der Ableitung von chromosomalen Berechnungen; wir führen den die Subtribus *Tussilagininæ* betreffenden Teil der Anschaulichkeit halber an (Abb. 3). KOYAMA (1967: 201) schreibt bezüglich der Zahl 30: „The number 30 may be derived from several numbers along the course of A, B and C, given in the above figure. The courses of A and B seem to less probable than C, since the number 30 is never counted in diploid condition.“ Welche Ableitung chromosomaler Berechnungen für die übrigen Vertreter der Subtribus *Tussilagininæ* auch immer gilt, so ist es doch aus dem Schema klar, dass die Gattung *Adenostyles* in diese Tribus eingereiht werden kann.

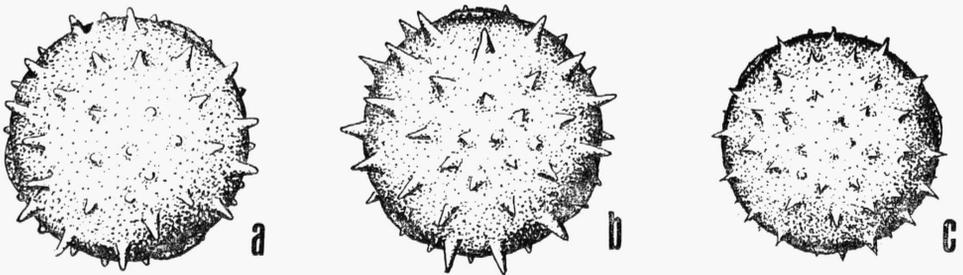


Abb. 4 — Pollenkörner. Wirkliche Grösse 33–41 μ : a — *Adenostyles alliariae*; b — *Petasites kablikianus*; c — *Eupatorium cannabinum*.

7. Zu allen diesen Gegebenheiten tritt weiter die Tatsache hinzu, dass erstens der Bau der trikolpaten Pollenkörner (Abb. 4) mit dem der Pollenkörner der genannten Vertreter der Tribus *Senecioneæ* übereinstimmt und zweitens die Terpenkanälchen der Gattung *Adenostyles* an Querschnitten des Wurzelstockes oder des Stieles als schizogene Hohlräume ausserhalb der Gefässbündel erscheinen. Einen derartigen Verlauf von Terpenkanälchen findet man gerade bei den erwähnten Gattungen der Subtribus *Tussilagininæ* (Abb. 5), wogegen die Terpenkanälchen

bei der Tribus *Eupatorieae* eher zwischen den Gefäßbündeln liegen, wie dies bereits anfangs unseres Jahrhunderts COL (1904, cf. CARLQUIST 1964, 1965) feststellte.

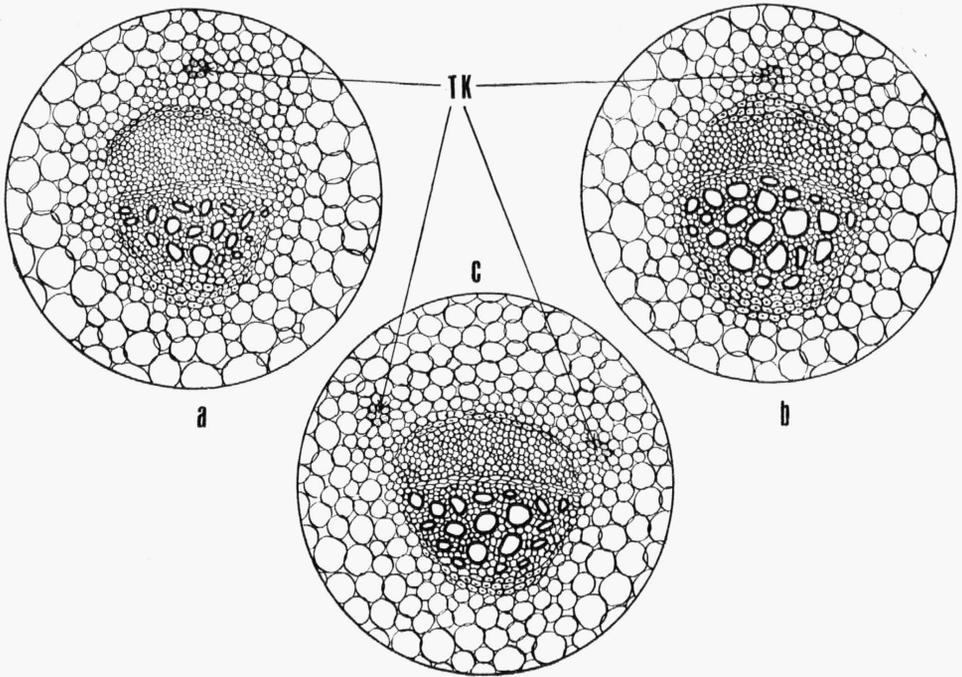


Abb. 5 — Lage der Terpenkanälchen am Blattstielquerschnitt: a — *Adenostyles alliariae*, schizogener Holmraum ausserhalb des Bastteiles eines Gefässbündels; b — *Petasites albus*, schizogener Holmraum ausserhalb eines Gefässbündels; c — *Eupatorium cannabinum*, Hohlräume an den Seiten des Bastteiles eines Gefässbündels, d. i. zwischen den Bastteilen von Gefässbündeln. — TK — Terpenkanälchen erscheinen im Querschnitt als Hohlräume.

8. Diese Exkretionskanälchen enthalten bei ausgeprägt aromatischen Pflanzen der Familie *Asteraceae* charakteristische Stoffe, deren Hauptkomponente Terpene resp. Sesquiterpene sind. Da diese Inhaltsstoffe wichtige chemotaxonomische Merkmale sind und gleichzeitig bei der als verwandt vorausgesetzten Gattung *Petasites* (NOVOTNÝ et ŠORM 1965, NOVOTNÝ et col. 1966) untersucht wurden, legen wir die ersten Ergebnisse einer analogen Untersuchung der Art *Adenostyles alliariae* (cf. HARMATHA et col. 1968) vor.

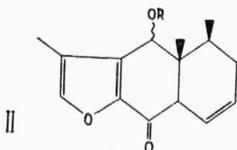
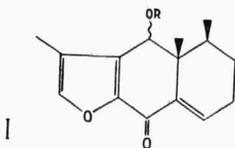
Bei der Verarbeitung des petrolätherischen Extraktes aus dem Wurzelstock und seiner grundsätzlichen Teilung an Al_2O_3 wurden drei grobe Fraktionen gewonnen. Die erste enthielt mono- und sesquiterpene Kohlenwasserstoffe und einige sauerstoffhaltige Derivate.

Mittels Gaschromatographie wurden vier Kohlenwasserstoffe in reinem Zustand gewonnen. Zwei vorläufig identifizierte Kohlenwasserstoffe sind Alben und Eremophylen, die gleichfalls in den Inhaltsstoffen der

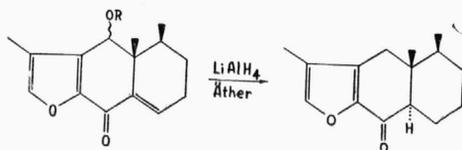
untersuchten Arten der Gattung *Petasites* (HOCHMANNOVÁ et col. 1962, NOVOTNÝ et col. 1966) gefunden wurden.

Im Hauptteil der zweiten Fraktion wurden zwei neue kristallinische Sesquiterpene des Eremophylentyps isoliert, deren Struktur mittels chemischer Abbaumethoden untersucht und durch physikalisch-chemische Methoden bestätigt wurde. Diese neuen Sesquiterpene wurden als *Adenostylon* und *Iso-Adenostylon* bezeichnet.

Die Struktur des Adenostylon (I) und des Iso-Adenostylon (II) wird durch die Formeln I und II zum Ausdruck gebracht.



Durch Reduktion von Adenostylon LiAlH_4 in Äther wurde Furoeremophyllon (= Furano-eremophyllon) gewonnen, welches schon aus dem Wurzelstock der Art *Petasites hybridus* (NOVOTNÝ et col. 1962) isoliert wurde.



Auch wenn die Untersuchung der dritten triterpenen Fraktion nicht beendet ist, ist es aus den bisherigen Ergebnissen klar, dass die Strukturen der chemotaxonomisch wichtigsten Inhaltsstoffe dieses Vertreters der Gattung *Adenostyles* eine deutliche Verwandtschaft mit den entsprechenden Inhaltsstoffen der Arten der Gattung *Petasites* aufweist.

Im Gegenteil ist der für die Gruppe von Gattungen um die Gattung *Petasites* und auch für die Gattung *Adenostyles* charakteristische Eremophylentypus der Inhaltsstoffe bisher weder bei Vertretern den Tribus *Eupatorieae* noch bei anderen Triben der Familie *Asteraceae* gefunden worden (HEROUT 1966). Die Berechtigung der Einreihung der Gattung *Adenostyles* in die Subtribus *Tussilaginatae* ist dadurch nachgewiesen.

Zusammenfassung

Die diskutierten Merkmale der generativen und vegetativen Organe entsprechen nicht der üblichen Einreihung der Gattung *Adenostyles* in die Tribus *Eupatorieae*. Wir erachten die nicht nur durch die morphologische Ähnlichkeit, sondern auch durch die Übereinstimmung der Terpenstoffe mit den Inhaltsstoffen der untersuchten Vertreter der Gattung *Petasites* erkennbaren verwandtschaftlichen Beziehungen zur Tribus *Senecioneae* als nachgewiesen. Wir sind der Ansicht, dass die Einreihung der Gattung *Adenostyles* in die Subtribus *Tussilaginatae* mit den

Gattungen *Tussilago*, *Homogyne*, *Petasites* (incl. *Nardosmia*), *Endocellion* und *Adenostyles* als begründet anzusehen ist.

Der Bau der meisten Organe der Gattung *Adenostyles* weist auf eine Erstarrung auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe hin, man kann sie jedoch nicht als Verbindungsglied zwischen der Tribus *Eupatorieae* und *Senecioneae* auffassen, sondern muss sie als eine durch ihre Vorfahren fest in der Tribus *Senecioneae* verankerte Gattung betrachten.

Sucht man nähere Verwandtschaftsbeziehungen zwischen der Gattung *Adenostyles* mit den übrigen Vertretern der Subtribus *Tussilagininiae*, so kann man einen phylogenetischen Zusammenhang am ehesten mit aligulaten Arten der Gattung *Petasites* (cf. SCHARFETTER 1953 : 390—394) voraussetzen. Dies bestätigen nicht nur morphologische Merkmale, sondern auch die auffallende Übereinstimmung der Inhaltsstoffe terpenen Charakters.

S o u h r n

Rod *Adenostyles* byl až na několik výjimek dosud ponecháván v tribu *Eupatorieae*. Avšak disciformními úbory, stavbou jednořadého zákrovu, barvou korun, významem morfologie blizen pro květní biologii, stavbou vegetativních orgánů, listovou vernací, morfologií pylových zrn, chromosomálními poměry, uložením terpenických kanálků a konečně obsahovými látkami terpenického charakteru — všemi těmito znaky je rod *Adenostyles* bližší zástupcům tribu *Senecioneae* než tribu *Eupatorieae*.

Diskutovanými znaky ukazuje rod *Adenostyles* na ustrnutí v nižšími stupni vývoje, ale nelze jej považovat za spojovací článek mezi triby *Senecioneae* a *Eupatorieae*. Rozbor znaků ukazuje, že nejbližší dnešní příbuzné rody musíme hledat mezi zástupci subtriby *Tussilagininiae*.

Podle srovnávaných morfologických a anatomických znaků a s ohledem na shodu terpenických látek lze předpokládat fylogenetickou souvislost s aligulátními druhy rodu *Petasites*. Subtribus *Tussilagininiae* je tedy tvořen rody *Tussilago*, *Homogyne*, *Endocellion*, *Petasites* (incl. *Nardosmia*) a *Adenostyles*.

L i t e r a t u r

- CARLQUIST S. (1962): Wood anatomy of Senecioneae. — *Aliso*, Claremont (California), 5 : 123 bis 146.
- (1965): Wood anatomy of Eupatorieae. — *Aliso*, Claremont (California), 6 : 89—103.
- COL M. A. (1904): Recherches sur l'appareil secretateur interne des Composées. — *J. Bot.*, Paris, 18 : 110—133, 153—175.
- CRONQUIST A. (1955): Phylogeny and taxonomy of the Compositae. — *Amer. Midl. Nat.*, Notre Dame (Indiana), 53 : 478—511.
- DOMIN K. (1935): Compositae. — in *Plantarum Čechoslovakiae enumeratio . . . etc.*, Preslia, Praha, 13—15 : 223—295.
- HARMATHA J., SAMEK Z., NOVOTNÝ L., HEROUT V. et ŠORM F. (1968): The structure of adenostylone and isoadenostylone. — *Tetrahedron Lett.*, Oxford, New York, London, Paris, 12 : 1409—1412.
- HEROUT V. (1966): Sesquiterpenische Lactone — ein neues taxonomisches Merkmal der Compositae. — *Planta Medica etc.*, Stuttgart, Suppl. 1966 : 97—106.
- HOCHMANNOVÁ J., NOVOTNÝ L. et HEROUT V. (1962): On terpenes CXLIV, hydrocarbons from *Petasites albus* (L.) GAERTN. rhizomes. — *Collect. Czechoslov. chem. Commun.*, Praha, 27 : 2711—2714.
- HOFFMANN O. (1894): Compositae (excl. Hieracium). — in ENGLER A. et PRANTL K.: Die natürlichen Pflanzenfamilien . . . etc. 4, 5 : 87—387, Leipzig.
- IRMISCH T. (1851): Einige Bemerkungen über *Tussilago Farfara*. — *Flora*, Regensburg, 9 (N. R.) 12 : 177—182.
- JANCHEN E. (1951): Beitrag zur Benennung, Verbreitung und Anordnung der Farn- und Blütenpflanzen Österreichs III. — *Phyton*, Ann. Rei bot., Horn, 3 : 13—15.
- (1958): Compositae. — in *Catalogus Florae austriacae . . . etc.* 1, 3 (Sympetalae) : 598—677, Wien.
- KOYAMA H. (1967): Taxonomic studies in the tribe Senecioneae of Eastern Asia. — *Mem. Coll. Sci. Kyoto*, Ser. B., 33 : 181—209.
- LÖVE A. et LÖVE D. (1961): Chromosome numbers of Central and Northwest European plant species. — *Opera bot.* 5 : 347, Göteborg, Stockholm, Uppsala.
- MYRSAKULOV P. (1966): Notulae de tribu Senecioneae CASS. Kazachstania. — *Not. Syst. Herb. bot. Acad. Sci. Kazachstan.*, Alma-Ata, 4 : 54—65.
- NOVOTNÝ L., JIZBA J., HEROUT V. et ŠORM F. (1962): Plant substances XVI. The constituents of coltsfoot rhizomes (*Petasites officinalis* MOENCH.). — *Collect. Czechoslov. chem. Commun.*, Praha, 27 : 1393—1399.

- NOVOTNÝ L. et ŠORM F. (1965): Über die Inhaltstoffe verschiedener Petasitesarten (err. Petasitesgattungen). — in Beiträge zur Biochemie und Physiologie von Naturstoffen, p. 327—339, Jena.
- NOVOTNÝ L., TOMAN J., STARÝ F., MARQUEZ A. D., HEROUT V. et ŠORM F. (1966): Contribution to the chemotaxonomy of some European Petasites species. — Phytochemistry, Oxford, New York, London, Paris, 5 : 1281—1287.
- ORNDUFF R., RAVEN P., KYHOS D., et KRUCKENBERG A. (1963): Chromosome numbers in Compositae. III. Senecioneae. — Amer. J. Bot., Burlington, 50 : 131—139.
- ROBINSON B. L. (1913): A generic key to the Compositae-Eupatorieae. — Proc. amer. Acad. Arts Sci., Boston, 49 : 429—437.
- RYDBERG P. A. (1924): Some Senecioid genera I. — Bull. Torrey Club, Lancaster, 51 : 369—378.
- SCHAREFETER R. (1953): Biographie von Pflanzensippen. — Wien.
- SOLBRIG O. T. (1963): Subfamilial nomenclature of Compositae. — Taxon, Utrecht, 12 : 229—235.
- SØRENSEN T. et CHRISTIANSEN H. (1964): Contribution to the chromosome cytology of Petasites. Bot. Tidsskrift, København, 59 : 311—314.
- UEXKÜLL-GYLLENBAND M. (1901): Phylogenie der Blütenformen und der Geschlechterverteilung bei den Compositen. — Bibl. bot., Stuttgart, 52 : 1—80.
- VIERHAPPER F. (1923): Über Verwandtschaft und Herkunft der Gattung Homogyne und Adenostyles. — Österr. bot. Z., Wien, 72 : 150—164.
- WAGENITZ G. (1964): Compositae. — in A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien . . . etc., 12. ed. (Ed. H. MELCHIOR): 484—497, Berlin.

Opera Corcontica (Krkonošské práce) 3/1966

Vyd. Správa Krkonošského nár. parku ve St. zem. nakl., Praha 1966, 199 str., 52 obr., 10 tab., cena brož. 27,— Kčs. (Kniha je v knihovně ČSBS.)

Za vědecké redakce E. HADAČE vyšlo třetí číslo sborníku Opera corcontica. Z devíti základních prací je pět s čistě botanickou tematikou. Práce německého autora J. FÜTSCHIGA z Frankfurtu n./M. přináší soupis zajímavých i nových nálezů mechorostů z oblasti Krkonoš. P. SLABÝ zprůjeňuje ve svém článku rozšíření dvou navzájem si podobných druhů, rostoucích i v podobných ekologických podmínkách: *Meum athamanticum* JACQ. a *Ligusticum mutellina* CRANTZ. Rozšíření 13 druhů rodu *Alchemilla* v Krkonoších popisuje S. FRÖHNER z NDR. Rozsáhlá dendroekologická studie J. ŠTURSY se zabývá složitými ekologickými vztahy a nároky tří růstových forem křeče *Pinus mugo* subsp. *pumilio* v Krkonoších. Práce Z. KADLUSE přináší výsledky zkoumání přirozeného zmlazování ve vývojových stadiích lesních porostů smrko-buko-jedlového stupně v Orlických horách. Z „nebotanických“ článků je zde práce K. KOSTRONĚ a J. HRMASE o současném rozšíření tetřeva hlučce na území Krkonošského národního parku. Článek J. HOFMANA je věnován historickému vývoji zámecké zahrady ve Vrchlabí. M. NOVÁKOVÁ podrobně popisuje a hodnotí lidovou architekturu českého Podkrkonoší. Metodiku inventarisace přírodního fondu území Krkonošského národního parku popisuje J. FANTA. V oddílu Zprávy a sdělení je referováno o zasedání dendrologické sekce ČSBS ve Vrchlabí (V. VĚTVÍČKA) a o exkursi dendrologické sekce ČSBS do západních Krkonoš (T. LOKVENC). Dvě zprávy jsou o výskytu hřebenule ryšavé v Krkonoších (V. ŠATNÝ a T. LOKVENC). Sborník uzavírá bibliografie nových přírodovědeckých prací, které se svou tematikou dotýkají oblasti Krkonoš.

Soubor prací v tomto Sborníku je opět dalším dokladem intenzivní výzkumné práce na území Krkonošského národního parku.

J. Slavíková