

Diss.Nr. 6522

DIE ARTENGRUPPE DES
RANUNCULUS POLYANTHEMOS L.
IN EUROPA.

A B H A N D L U N G

zur Erlangung des
Titels eines Doktors der Naturwissenschaften
der


Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

vorgelegt von

M A T T H I A S B A L T I S B E R G E R

Dipl. Natw. ETH Zürich
geboren am 26. März 1951
von Mühlethal (AG)

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. H. Hess, Referent 
Prof. Dr. K. Urbanska, Korreferent

9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Artengruppe des *Ranunculus polyanthemos* wurde morphologisch und zytogenetisch untersucht. In diese Artengruppe gehören *R. polyanthemos* L., *R. polyanthemophyllus* Koch et Hess, *R. polyanthemoides* Bor., *R. nemorosus* DC., *R. Thomasii* Ten. und *R. serpens* Schrank.

- 1) Die Arten werden morphologisch beschrieben (s. 3.3.) und in einem digitalen, synoptischen Schlüssel dargestellt (s. 3.2.); die Reihenfolge der Arten im Schlüssel wird in der ganzen Arbeit beibehalten. Die Variabilität wichtiger Merkmale wurde geklärt:
 - a) Das für *R. serpens* typische Merkmal der sich bewurzelnden, stengelständigen Blattrosetten besitzen alle Arten der Gruppe. Bei den anderen Arten wird dieses Merkmal jedoch nur unter dem Einfluss äusserer Faktoren (Schnitt, Tritt, Viehfrass) ausgebildet (s. 3.4.1.).
 - b) Die Blattform ist für alle Arten variabel, aber für jede Art typisch. Nur *R. polyanthemoides* besitzt eine für diese Art kennzeichnende grosse Variabilität (s. 3.4.2.).
 - c) Die Behaarung von Stengel und Blättern ist ein sehr variables Merkmal ohne systematischen Wert (s. 3.4.3.).
 - d) Die Form und Länge der Früchtchenschnäbel ist ein für die einzelnen Arten kennzeichnendes Merkmal mit kleiner Variationsbreite; nur *R. polyanthemoides* zeigt eine für diese Art typische grosse Variabilität (s. 3.4.4.).

- 2) Die Standortsansprüche sind in Kapitel 4.1. angegeben: *R. polyanthemos* und *R. polyanthemophyllus* besiedeln Standorte mit hoher Sonneneinstrahlung; *R. nemorosus* und *R. Thomasii* kommen auf Wiesen, *R. nemorosus* auch in lichten Wäldern vor; *R. polyanthemoides* verbindet ökologisch *R. polyanthemos* und *R. nemorosus*; *R. serpens*

ist ausschliesslich in feuchten Wälder ohne geschlossenen Unterwuchs anzutreffen.

3) Die Verbreitungen der 6 Arten der polyanthemos-Gruppe zeigt eine Karte (s. 4.2.). Unsicher bleiben weiterhin die westlichsten Fundorte von *R. polyanthemos*; als solche sind in der Literatur bisher das Mainzerbecken und der Kaiserstuhl (NW von Freiburg) angegeben; trotz intensiver Suche konnte ich die Art dort nicht finden. Die westlichsten, mir bekannten Fundorte sind: Hamburg, Minden, Augsburg (alle Westdeutschland) und Rijeka (Jugoslawien). Neue Fundorte von *R. polyanthemoides* können aus Südjugoslawien (Krani, Mazedonien) und Nordgriechenland (Pindusgebirge) angegeben werden. Auch für *R. Thomasii*, der bis jetzt nur aus Süditalien (La Sila, Calabrien) bekannt war, können neue Fundorte angegeben werden: Berge zwischen Rom und Pescara (Monti Simbruini, Parco Nazionale d'Abruzzo, Majella) in Mittelitalien und in den Apuanischen Alpen (Monte Sagro) in Norditalien.

4) Die zytologischen Untersuchungen ergaben für alle Arten der polyanthemos-Gruppe die Chromosomenzahl $2n = 2x = 16$ (s. 5.2.); für *R. Thomasii* wird die Chromosomenzahl zum erstenmal angegeben. Die Karyotypen der 6 Arten sind statistisch nicht unterscheidbar; die Chromosomenformel für alle Arten lautet (s. 5.3.): $2T_{SAT} 8A(2A_{SAT}) 4SM 2M$. Giemsa-Färbungen erbrachten kein auswertbares Chromosomenbanding (s. 5.4.).

5) Alle Arten der polyanthemos-Gruppe sind selbstinkompatibel (selbststeril) und allogam (s. 6.2.). Aus den Kreuzungsexperimenten (s. 6.3.) geht hervor, dass die 6 Arten leicht miteinander bastardieren und die Bastarde (F_1 bis F_3 und Rückkreuzungen) ebenso fertil sind wie die Eltern. Die Untersuchung der Bastarde zeigte, dass Bastarde zwischen *R. polyanthemos* und *R. nemorosus* nicht von *R. polyanthemoides* zu unterscheiden sind (s. 7.1.).

SUMMARY

The paper deals with morphological and cytogenetical investigations in the group of *Ranunculus polyanthemos*. The group consists of *R. polyanthemos* L., *R. polyanthemophyllus* Koch et Hess, *R. polyanthemoides* Bor., *R. nemorosus* DC., *R. Thomasii* Ten. and *R. serpens* Schrank.

- 1) All taxa are described morphologically (s. 3.3.) and a digital, synoptic key to their determination is presented (s. 3.2.); the sequence of taxa accepted in the key is followed throughout the whole paper. As far as the variability of important morphological characters is concerned, the following results were obtained:
 - a) Nodal rooting, typical of *R. serpens*, occurs in the whole group; however, all taxa but *R. serpens* are rooting at the nodes only under influence of particular external factors (e.g. mowing, trampling, grazing)(s. 3.4.1.).
 - b) Leaf morphology is in general highly variable, but each of the studied taxa manifests its own variation range; a pronounced variability occurring in this respect in *R. polyanthemoides* is characteristic of this taxon (s. 3.4.2.).
 - c) The greatly varying hairiness of stems and leaves is of no diagnostic importance (s. 3.4.3.).
 - d) Shape and length of the beak in achenes are distinctive for particular taxa and, except for *R. polyanthemoides*, only slightly varying (s. 3.4.4.).
- 2) Ecological requirements are discussed in Chapter 4.1. *R. polyanthemos* and *R. polyanthemophyllus* occur in sunny sites; *R. nemorosus* appears both in sparsely populated forests as well as in meadows, whereas *R. Thomasii* occurs only in the latter type of station; ecological preferences of *R. polyanthemoides* represent a continuous

transition from *R.polyanthemos* to *R.nemorosus*; *R.serpens* is confined to moist forests with no closed undergrowth.

3) Geographical distribution of the six taxa is presented in a map (s. 4.2.). The previously reported westernmost stations of *R.polyanthemos* viz. the region of Mainz as well as Kaiserstuhl north-west of Freiburg were not confirmed, in spite of repeated searching. The westernmost stations known to the author are thus Hamburg, Minden, Augsburg (West Germany) as well as Rijeka (Yugoslavia). New stations of *R.polyanthemoides* were found in South Yugoslavia (Krani, Macedonia) as well as in North Greece (Pindus Mts). *R.Thomasii* was hitherto reported only from South Italy (La Sila, Calabria); numerous new stations of this taxon were discovered in mountains between Rome and Pescara, in central part of Italy as well as in the Apuan Alps (North Italy).

4) All the studied taxa proved to be diploid with somatic chromosome number $2n = 2x = 16$ (s. 5.2.). The present results confirm thus the previous data; the chromosome number of *R.Thomasii* was studied for the first time. The caryotypes of particular taxa offer no statistically significant differences; the caryotype formula valid for the whole material is $2T_{SAT} 8A(2A_{SAT}) 4SM 2M$ (s. 5.3.). No distinct bands were observed in chromosomes stained with Giemsa (s. 5.4.).

5) All the taxa of the group are self-incompatible (self-sterile) and allogamous (s. 6.2.). Interspecific crosses carried out within the group revealed no barriers to hybridization (s. 6.3.), the hybridogenous offspring i.e. F_1 - F_3 individuals as well as back-cross types being as highly fertile as were the parents. The experimentally obtained hybrids between *R.polyanthemos* and *R.nemorosus* were undistinguishable from *R.polyanthemoides* (s. 7.1.). Experimental crosses between the representants of the *R.polyanthemos* group and some other *Ranunculus*-species were also carried

out, *R.bulbosus* L., *R.neapolitanus* Ten. as well as *R.repens* L. being used (s. 6.4.). The results suggest a rather limited genetic affinity, the few obtained hybrids having a reduced pollen fertility (10 to 40 %)(s. 7.2.). It is supposed that differences in the ploidy level occurring between the *R.polyanthemos* group and *R.repens* prevent successful hybridisation between these taxa. The putative hybrids between *R.bulbosus* and *R.nemorosus* found in the wild were similar to *R.polyanthemophyllus* (s. 7.2.).

6) The following comments are offered on the speciation within the *R.polyanthemos* group (s. 8.5.):

- a) *R.polyanthemos* and *R.nemorosus* may have gradually arisen from the same polymorphic ancestor.
- b) *R.polyanthemophyllus* seems to represent a remnant of a hybrid swarm *R.polyanthemos* x *R.nemorosus*, selected under an influence of particular ecological factors.
- c) *R.polyanthemoides* corresponds to a hybrid swarm resulting from crosses between *R.polyanthemos* and *R.nemorosus*, its recurrent formation being still possible.
- d) Possible way of formation of *R.Thomasii* remains an open question.
- e) *R.serpens* might have been issued from hybridizations between *R.nemorosus* and a diploid *R.repens*.

7) The distribution area of *R.polyanthemoides* overlaps only partially with both ranges of its putative parent taxa *R.polyanthemos* and *R.nemorosus*; the specific rank, previously given to *R.polyanthemoides* remains therefor unchanged.

(Translation by K.Urbanska)