

Zur Morphologie der Blütenhülle von Ranunculaceen I.***Anemone nemorosa* L.**

**Príspevek k morfológii květního obalu u zástupců čeledi *Ranunculaceae* I.
Anemone nemorosa L.**

Zdeňka Slavíková

Botanisches Institut der Karls-Universität, Benátská 2, Praha 2

Eingegangen am 15. Februar 1967

Abstrakt — In der vorliegenden Studie wird insbesondere die Innervierung von Tepalen behandelt. Die Tepalen von *Anemone nemorosa* sind meistens dreispurig, ebenso wie die Kelchblätter einiger heterochlamydeischer Vertreter der Sippe *Ranunculaceae*. Diese Feststellung unterstützt die Ansicht über die Homologie der Tepalen der Art *Anemone nemorosa* mit Kelchblättern. Im Hinblick darauf, dass die Sepalen als Organe mit Hochblattcharakter aufgefasst werden, kann auch den Tepalen von *Anemone nemorosa* Hochblattcharakter zugesprochen werden. Die unilakunär — einspurige Innervierung, die nur bei einigen innersten Tepalen der Blüten gewöhnlich mit mehr als sechs Tepalen vorkommt, ist wahrscheinlich abgeleiteter Innervierungstyp. Weiter wurde die Nervatur der Tepalen, die Typen und die Zahl der Anastomosen und nebenbei auch die Variabilität der Zahl, Länge und Breite der Tepalen studiert.

Einleitung, Terminologie und Methodik

Dem Studium der Morphologie der Blütenhülle bei den Vertretern der Sippe *Ranunculaceae* wird bezüglich der Klarstellung ihrer phylogenetischen Herkunft stets ein besonderes Augenmerk gewidmet. Die Blütenhülle der homochlamydeischen Gattung *Anemone* wird von einigen Autoren als Organ androcealen Charakters, der Krone homolog, betrachtet. So gelangte z. B. TROLL (1928 : 74, 191) insbesondere auf Grund des Vorkommens von Übergangsformen zwischen Staubblättern und Tepalen in den Blüten einiger Arten der Gattung *Anemone* zur Ansicht, dass das Perianth bei dieser Gattung unmittelbar aus dem Androeceum, und zwar durch eine petaloide Umwandlung der Staubblätter entstand. Andere Autoren z. B. EICHLER (1878 : 156), TACHTADŽAN (1964 : 71) u. a. betrachteten das Perianth der Gattung *Anemone* als ein dem Kelch homologes Organ mit Hochblattcharakter. Die vorliegende Studie soll zur Lösung dieses Problems beitragen.

Anemone nemorosa besitzt ein undifferenziertes Perianth, das aus korollinisch gefärbten Blütenblättern besteht. Für diesen Perianthtyp verwende ich die Bezeichnung Perigon, für die Perigonblätter sodann die Bezeichnung Tepalen.

Beim morphologischen Studium des Perigons habe ich mich besonders mit der Innervierung der Tepalen befasst, die einige Autoren z. B. SMITH (1926, 1928), TEPFER (1953), EAMES (1961), HIEPKO (1965) als eines der bedeutendsten Kriterien bei der Lösung der erwähnten Problematik betrachten. BROULAND (1935) studierte die Vaskularisation an den Tepalen von *Anemone*

nemorosa und stellte überraschenderweise fest, dass die Tepalen dieser Art zum Unterschied von anderen Arten der Gattung *Anemone* insgesamt unilakunär-einspurig sind und dass sie daher eine typische Vaskularisation der Kronblätter besitzen. Diese Feststellung BROULANDS regte mich zu einem neuen Studium dieser Frage an. Weiter studierte ich die Nervatur der Tepalen, die Typen und die Zahl der Anastomosen und die Beziehungen zwischen der Tepalenlänge und Tepalenbreite und der Anastomosenzahl; ich beachtete weiter auch die Variabilität der Zahl und Grösse der Tepalen.

Zum Studium verwendete ich ausschliesslich lebendes und heimisches Material. Beim Studium der Nervatur untersuchte ich die Tepalen in einer Chloralhydratlösung. Die Innervierung habe ich an Längs- und Querschnitten durch die Blüte im Bereich der Tepalen untersucht, die entweder mit der Hand oder mittels eines Gefrier-Mikrotoms vorbereitet wurden. Zwecks besserer Sichtbarkeit der Gefässbündel benützte ich die Reaktion von Phloroglucinol + Salzsäure auf Lignin. Die Zahl der Tepalen, ihre Länge, Breite und die Zahl der Anastomosen habe ich an Pflanzchen von einigen Lokalitäten studiert (die Länge und Breite wurden an der längsten und breitesten Stelle der Tepalen gemessen); die ermittelten Angaben habe ich sodann statistisch gewertet. In den Tabellen sind die Varianten mit x , die Häufigkeitswerte mit f und diese in % überführt mit $f\%$ bezeichnet. Für eine jede Feststellung ist der Durchschnittswert \bar{x} , sein dreifacher mittlerer Fehlerwert $3s_{\bar{x}}$ und die ausschlaggebende Abweichung s angeführt. Auf Grund der zusammenfassenden Tabellen mit Angaben über die Länge und Breite der Tepalen und über die Zahl der Anastomosen wurden die Beziehungen zwischen der Tepalenlänge und der Anastomosenzahl und zwischen der Tepalenbreite und der Anastomosenzahl berechnet und durch den Korrelationskoeffizienten r und seinen dreifachen mittleren Fehlerwerten- ausgedrückt.

Tabelle I
Zahl der Tepalen

1. Všenory. Die Zahl der Tepalen
bewegt sich von 6—9

x	6	7	8	9
f	212	107	30	5
$f\%$	60,8	29,2	8,6	1,4

$$\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 6,51 \pm 3 \cdot 0,03; s = \pm 0,70$$

2. Černolice. Die Zahl der Tepalen
bewegt sich von 6—9

x	6	7	8	9
f	62	27	5	2
$f\%$	64,7	28,1	5,2	2,0

$$\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 6,44 \pm 3 \cdot 0,07; s = \pm 0,69$$

3. Chýnov. Die Zahl der Tepalen
bewegt sich von 6—8

x	6	7	8
f	49	11	1
$f\%$	80,2	18,2	1,6

$$\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 6,21 \pm 3 \cdot 0,05; s = \pm 0,44$$

4. Summe. Die Zahl der Tepalen
bewegt sich von 6—9

x	6	7	8	9
f	323	140	36	7
$f\%$	63,8	27,5	7,0	1,7

$$\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 6,46 \pm 3 \cdot 0,03; s = \pm 0,68$$

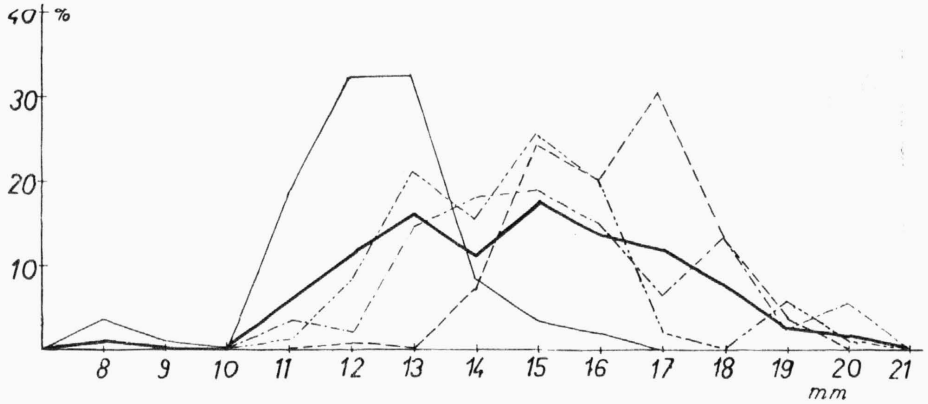


Diagramm A: Variabilität der Länge der Tepalen von *Anemone nemorosa*. Erklärungen: ——— Drhovice bei Tábor, - - - - - Vestec bei Votice, - - - - - Račice bei Vyškov, - - - - - Chýnov, ——— Summe.

Beobachtung und Diskussion

Anemone nemorosa besitzt ein am öftesten aus sechs weissen oder rosafarbigem, in zwei dreizähligen Kreisen angeordneten Tepalen gebildetes Perigon. Falls die Blüte mehr als sechs Tepalen enthält, wachsen diese nach SCHÖFFEL (1932) an Stelle einiger Staubblätter im äusseren Staubblattkreis.

Die Zahl der Tepalen wurde an drei Lokalitäten in Böhmen untersucht (1. Všenory, 2. Dobřichovice, 3. Chýnov) und ist in der Tabelle 1 angeführt. Mit dem Studium der Tepalen haben sich bereits einige Autoren befasst, so z. B. HRUBÝ (1931), SCHÖFFEL (1932), FARSKÝ (1935), DOMIN (1943) u. a. Ihre und meine Angaben unterscheiden sich nicht wesentlich, auch in der Aufeinanderfolge der Varianten stimmen sie überein. Blüten mit fünf, zehn oder elf Tepalen, die einige Autoren in kleiner Zahl feststellten, habe ich nicht beobachtet. Die Länge und Breite der Tepalen wurde an Pflanzen von vier Lokalitäten in Böhmen und Mähren untersucht (1. Račice bei Vyškov, 2. Drhovice bei Tábor, 3. Vestec bei Votice, 4. Chýnov); sie sind in den Tabellen II–VI angeführt. Die Variabilität der Länge der Tepalen ist aus dem Diagramm A, die Variabilität ihrer Breite aus dem Diagramm B ersichtlich. Das Verhältniss der durchschnittlichen Länge zur durchschnittlichen Breite der Tepalen betrug an den Lokalitäten 1, 2 und 3 — 2,27 oder 2,28; an Lokalität 4 sodann 1,92 (in diesem Falle sind die Tepalen im Hinblick auf ihre Länge auffallend breit).

Innervierung

Den Blütenboden versorgen sechs oder mehrere grosse Gefässbündel; zwischen diesen liegen manchmal auch kleine Gefässbündel. Die in die Tepalen führenden Gefässbündel entspringen gewöhnlich aus grossen Gefässbündeln. Bei der Art *Anemone nemorosa* besteht kein einheitlicher Vaskularisationstyp der Tepalen. Am häufigsten besitzen die Tepalen drei Blattspurstränge, nach ihrer Abzweigung aus der Zentralstelle entsteht eine einzige Lakune

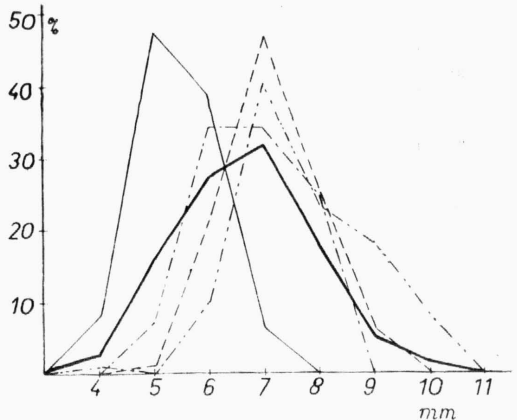


Diagramm B: Variabilität der Breite der Tepalen von *Anemone nemorosa*. Erklärungen wie beim Diagramm A.

Tabelle II. — Länge (L) und Breite (B) der Tepalen und Zahl der Anastomosen (A)

1. Račice bei Vyškov. Die Tepalen sind 12—19 mm lang, 5—9 mm breit, die Zahl der Anastomosen beträgt 1—16

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
L f												1	0	12	42	35	53	23	6
f %												0,6	0	7,0	24,4	20,3	30,8	13,4	3,5
B f					2	36	80	44	10										
f %					1,1	21,0	46,5	25,6	5,8										
A f	6	12	17	10	21	31	18	23	10	5	4	2	4	1	1	1			
f %	3,6	7,2	10,2	6,0	12,7	18,7	10,9	13,9	6,0	3,0	2,4	1,2	2,4	0,6	0,6	0,6			

Länge der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 16,28 \pm 3 \cdot 0,09$ mm; $s = \pm 1,30$ Breite der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 7,13 \pm 3 \cdot 0,06$ mm; $s = \pm 0,84$ Zahl der Anastomosen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 6,18 \pm 3 \cdot 0,23$ Anast.; $s = \pm 2,95$

Tabelle III. — Länge (L) und Breite (B) der Tepalen und Zahl der Anastomosen (A)

2. Drhovice bei Tábor. Die Tepalen sind 8—16 mm lang, 4—7 mm breit, die Zahl der Anastomosen beträgt 0—9

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
L f									5	1	0	27	48	49	13	5	3
f %									3,3	0,6	0	17,8	31,8	32,6	8,6	3,3	2,0
B f					12	71	58	10									
f %					8,0	47,0	38,4	6,6									
A f		11	23	28	23	30	18	5	6	1	1						
f %		7,5	15,8	19,2	15,8	20,5	12,3	3,4	4,1	0,7	0,7						

Länge der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 12,35 \pm 3 \cdot 0,11$ mm; $s = \pm 1,39$ Breite der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 5,43 \pm 3 \cdot 0,05$ mm; $s = \pm 0,73$ Zahl der Anastomosen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 3,07 \pm 3 \cdot 0,15$ Anast.; $s = \pm 1,89$

(unilakunär-dreispurige Vaskularisation — Abb. 1, fig. 2). In wenigeren Fällen besaßen die Tepalen drei Blattspurstränge mit zwei Lakunen (bilakunär-dreispurige Vaskularisation — Abb. 1, fig. 1). Einen einzigen Blattspurstrang (Abb. 1, fig. 4) habe ich nur bei einigen Innentepalen gewöhnlich bei Blüten mit mehr als sechs Tepalen festgestellt, zum Unterschied von BROULAND (l. c.), welcher diesen Typ bei *Anemone nemorosa* als den am häufigsten anführt. Aus dem Vergleich mit den Arten *Anemone quinquefolia* und *Anemone canadensis*, deren Vaskularisation SMITH (1926) studierte, und mit der Art *Hepatica angulosa*, deren Vaskularisation HIEPKO (1965) untersuchte, folgt, dass die Tepalen von *Anemone nemorosa* mit den Tepalen dieser Arten im Grunde identische Vaskularisationstypen besitzen, mit Ausnahme der trilakunär-dreispurigen Vaskularisation, welche ich bei *Anemone nemorosa* nicht beobachtet habe. Man kann daher konstatieren, dass die Vaskularisationstypen der Tepalen von *Anemone nemorosa* sich durch die Zahl der Blattspurstränge von den Vaskularisationstypen bei anderen Arten der Gattung *Anemone* im Grunde nicht unterscheiden. Durch eine dreispurige Vaskularisation ähneln auch die Tepalen von *Anemone nemorosa*, ebenso wie die anderer Arten der Gattung *Anemone*, den Kelchblättern einiger heterochlamydeischen Vertreter der Sippe *Ranunculaceae*. Aus dieser Feststellung folgt, dass man die Tepalen von *Anemone nemorosa* auf Grund der Vaskularisation als mit den Kelchblättern homologe Organe betrachten kann. Im Hinblick darauf, dass Kelchblätter insgesamt als Organe mit einer näheren Beziehung zu vegetativen Blättern angesehen werden, können auch die Tepalen von *Anemone nemorosa* als Organe mit

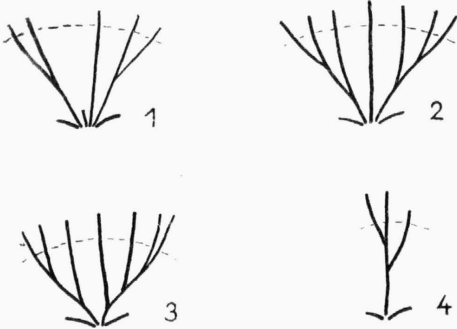


Abb. 1. — Schema der Innervierung der Tepalen von *Anemone nemorosa* (an Querschnitten):

1. bilakunär—dreispurige Innervierung,
 2. unilakunär—dreispurige Innervierung,
 3. unilakunär—zweispurige Innervierung,
 4. unilakunär—einspurige Innervierung,
- Insertion der Tepalen.

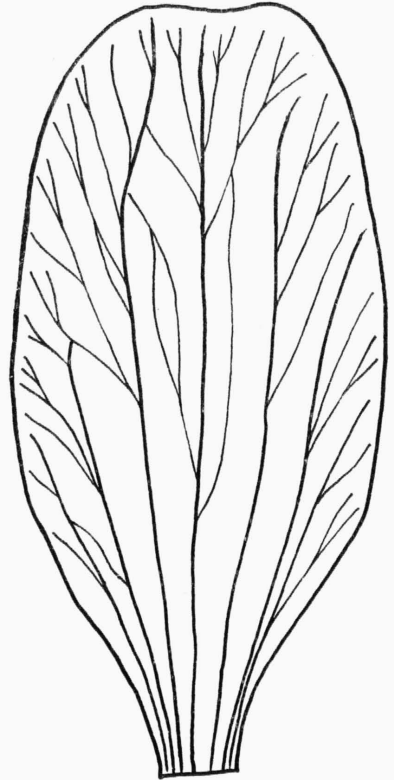


Abb. 2. — Nervatur der Tepalen von *Anemone nemorosa*.

Hochblattcharakter bezeichnet werden. Die unilakunär-einspurige Vaskularisation ist bei den Tepalen von *Anemone nemorosa* wahrscheinlich ein sekundärer Vaskularisationstyp; dieser kommt ebenso wie bei *Anemone nemorosa* z. B. auch bei einigen Innentepalen von *Hepatica nobilis* (SMITH 1926) vor. Bei den Tepalen von *Anemone nemorosa* bildet die in wenigen Fällen festgestellte zweispurige unilakunäre Vaskularisation (Abb. 1, fig. 3) einen Übergang zwischen der dreispurigen und einspurigen unilakunären Vaskularisation.

Nervatur

Der Zahl der Nerven an der Tepalenbasis hängt gewöhnlich mit der Zahl der von der Zentralstelle in das Tepal abzweigenden Blattspurstränge und ihrer Verzweigung zusammen. Einspurige Tepalen besitzen an der Basis gewöhnlich drei Nerven, denn ein einziger Blattspurstrang verzweigt sich im Blütenboden am öftesten zweimal. Bei dreispurigen Tepalen verzweigen sich im Blütenboden beide lateralen Blattspurstränge, während sich der mediane Blattspurstrang im Blütenboden meistens nicht verzweigt. An der Basis von dreispurigen Tepalen sind mindestens fünf Nerven vorhanden. Bei breiten Tepalen verzweigen sich die lateralen Blattspurstränge nahe bei der Insertion der Tepalen oft mehrfach, so dass an der Tepalenbasis bis 16 Nerven vorkommen. BUSSE (1914) reiht die Gattung *Anemone* nach der Zahl der Nerven an der Perianthblattbasis zum sogenannten dritten Typ ein, wohin er Perianthblätter mit mehr als sieben Nerven stellt. *Anemone*

nemorosa müsste zugleich auch zum sogenannten zweiten Typ gehören, wohin BUSSE Gattungen mit drei bis fünf Nerven an der Basis einreicht, woraus die Unzweckmässigkeit einer Klassifikation nach der Zahl der Nerven an der Basis ersichtlich ist.

Zwischen den Nerven liegen Anastomosen. Bei der Art *Anemone nemorosa* kann man fünf Anastomosentypen unterscheiden (Abb. 3). Am häufigsten sind die Typen 1, 2 und 3 vertreten. Die bei den Tepalen von *Anemone nemorosa* festgestellten Anastomosentypen sind mit denjenigen identisch, welche ARNOTT und TUCKER (1963)

bei den Petalen von *Ranunculus repens* v. *pleniflorus* festgestellt haben. Anastomosen bestehen auf der ganzen Tepalenfläche ausser an der Basis und am Rande; am Rande ist die Nervatur vollkommen offen und besteht aus dichotom verzweigten Nerven (Abb. 2).

Die Zahl der Anastomosen wurde an Pflanzen von vier Lokalitäten in Böhmen und Mähren untersucht (1. Račice bei Vyškov, 2. Drhovice bei Tábor, 3. Vestec bei Votice, 4. Chýnov) und ist in der Tabellen II–VI angeführt. Die Variabilität der Zahl von Anastomosen drückt das Diagramm C aus.

Im Hinblick auf die kleine Zahl der Anastomosen kann man die Nervatur bei *Anemone nemorosa* als eine \pm offene betrachten. Zwischen der Zahl der Anastomosen und der Länge und Breite der Tepalen besteht eine hoch-

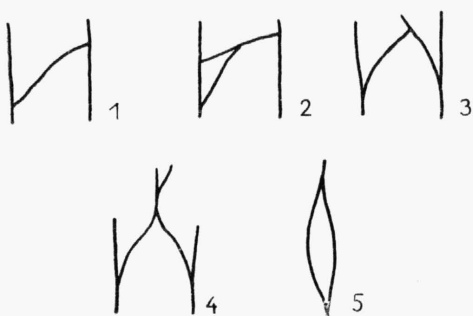


Abb. 3. — Typen der Anastomosen der Tepalen von *Anemone nemorosa*.

Tabelle IV. — Länge (L) und Breite (B) der Tepalen und Zahl der Anastomosen (A)

3. Vestec bei Votice. Die Tepalen sind 11—20 mm lang, 5—8 mm breit, die Zahl der Anastomosen beträgt 0—20

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L f %												4	2	16	20	21	17	7	15	3	6
f %												3,6	1,8	14,4	18,0	18,9	15,3	6,3	13,6	2,7	5,4
B f %						8	38	38	27												
f %						7,2	34,2	34,2	24,4												
A f %	3	3	5	10	10	19	18	14	7	4	5	3	0	0	1	1	1	1	1	1	1
f %	2,8	2,8	4,7	9,2	9,2	17,6	16,7	13,0	6,5	3,7	4,7	2,8	0	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Länge der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 15,39 \pm 3 \cdot 0,20$ mm; $s = \pm 2,18$ Breite der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 6,75 \pm 3 \cdot 0,08$ mm; $s = \pm 0,90$ Zahl der Anastomosen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 6,27 \pm 3 \cdot 0,35$ Anast.; $s = \pm 3,74$

Tabelle V. — Länge (L) und Breite (B) der Tepalen und Zahl der Anastomosen (A)

4. Chýnov. Die Tepalen sind 11—20 mm lang, 4—10 mm breit, die Zahl der Anastomosen beträgt 0—11

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L f %												1	7	19	14	23	18	2	0	5	1
f %												1,1	7,8	21,1	15,6	25,6	20,0	2,2	0	5,5	1,1
B f %					1	0	9	36	21	16	7										
f %					1,1	0	10,0	40,0	23,3	17,8	7,8										
A f %	1	8	5	10	13	13	9	9	6	8	1	1									
f %	1,2	9,5	5,9	11,9	15,5	15,5	10,7	10,7	7,2	9,5	1,2	1,2									

Länge der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 14,67 \pm 3 \cdot 0,19$ mm; $s = \pm 1,80$ Breite der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 7,66 \pm 3 \cdot 0,12$ mm; $s = \pm 1,17$ Zahl der Anastomosen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 5,03 \pm 3 \cdot 0,27$ Anast.; $s = \pm 2,54$

Tabelle VI. — Länge (L) und Breite (B) der Tepalen und Zahl der Anastomosen (A)

5. Summe. Die Tepalen sind 8—20 mm lang, 4—10 mm breit, die Zahl der Anastomosen beträgt 0—20

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
L f %									5	1	0	32	58	84	59	91	73	62	38	14	7	
f %									0,9	0,2	0	6,1	11,1	16,0	11,3	17,4	13,9	11,8	7,3	2,7	1,3	
B f %					13	81	141	164	92	26	7											
f %					2,5	15,5	26,9	31,3	17,5	5,0	1,3											
A f %	15	40	50	60	63	71	63	47	37	23	11	8	2	4	2	2	2	1	1	1	1	
f %	3,0	7,9	9,9	11,9	12,5	14,0	12,5	9,3	7,4	4,6	2,2	1,6	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	

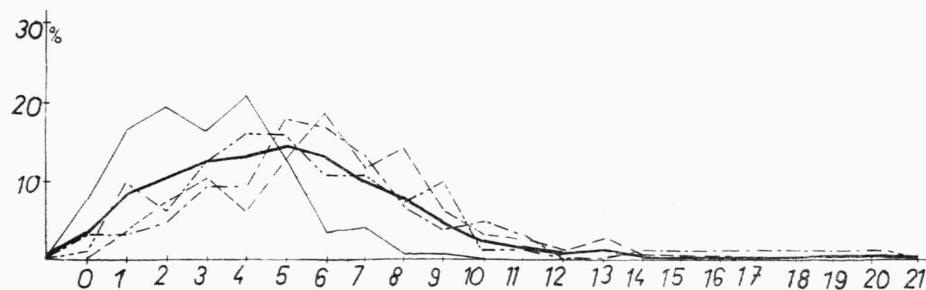
Länge der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 14,68 \pm 3 \cdot 0,09$ mm; $s = \pm 2,27$ Breite der Tepalen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 6,67 \pm 3 \cdot 0,05$ mm; $s = \pm 1,22$ Zahl der Anastomosen: $\bar{x} \pm 3s_{\bar{x}} = 5,10 \pm 3 \cdot 0,13$ Anast.; $s = \pm 3,14$ Diagramm C: Variabilität der Zahl der Anastomosen von *Anemone nemorosa*. Erklärungen wie beim Diagramm A.

Tabelle VII. — Korrelation zwischen der Zahl der Anastomosen und der Länge der Tepalen

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	S
8	3	1	1																			5
9	1																					1
10																						0
11	3	3	5	4	10	2	2	1														30
12	2	6	15	14	8	6	3	1	2			1										58
13	3	15	12	9	12	15	6	7		1	1											81
14	2	4	5	9	11	9	5	6	5	2		1										59
15	1	6	8	11	11	14	13	11	7	3	3			1								89
16		5	4	8	1	11	16	7	7	6	1	1										67
17				4	8	8	12	7	8	7	3	1	1	2		1						62
18				1	2	5	3	7	8		2	2	1		1	1	1					34
19						1	2			4	1	2		1								11
20							1								1		1	1	1	1	1	7
S	15	40	50	60	63	71	63	47	37	23	11	8	2	4	2	2	2	1	1	1	1	504

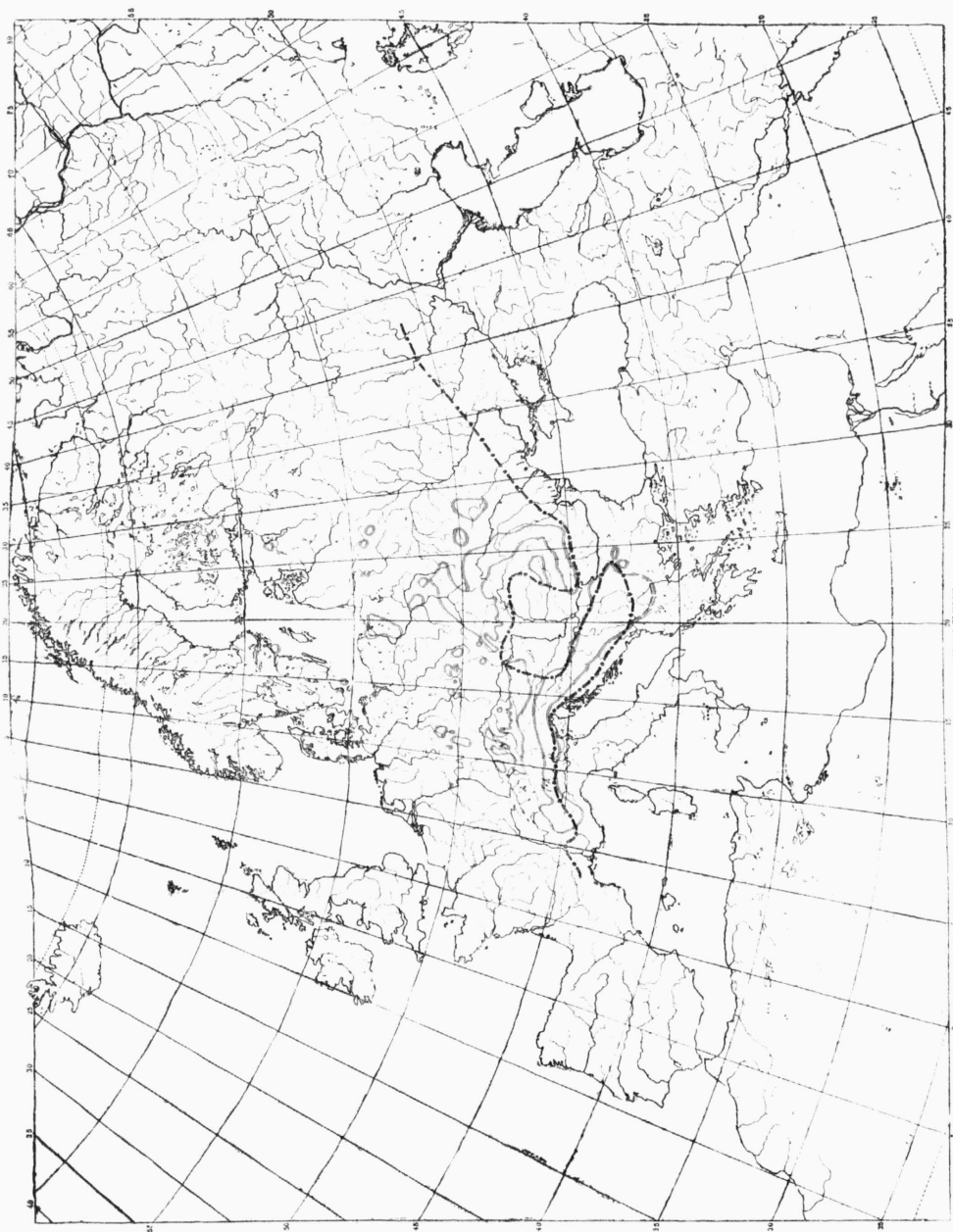
$$r \pm 3s_r = +0,58 \pm 3 \cdot 0,03$$

Tabelle VIII. — Korrelation zwischen der Zahl der Anastomosen und der Breite der Tepalen

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	S		
4	5	1	4	1																			11	
5	4	11	16	11	21	6	6	3																78
6	3	13	21	23	18	26	16	13	1	1	3	1												139
7	3	12	6	17	17	19	19	21	23	11	4	2	1		2									157
8		1	3	7	5	16	16	7	12	4	3	4		3		2	2	1	1	1	1	1	1	89
9		2		1	2	2	4	3	1	5	1	1	1	1										24
10						2	2			2														6
S	15	40	50	60	63	71	63	47	37	23	11	8	2	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	504

$$r \pm 3s_r = + 0,46 \pm 3 \cdot 0,03$$

We regret to note that map 2 to the article HADAČ E., SLAVÍK B. et RICHTEROVÁ H. "The Distribution of *Pleurospermum austriacum* (L.) HOFFM. in Czechoslovakia", Preslia No. 4 Vol. 39 (1967) p. 377 was erroneous. We are now printing the correct map.



Map. 2. — Distribution of *Pleurospermum austriacum* (total); red line — area of the species, - - - - - line connecting places with a mean day temperature 20° C or more for 2 months.

signifikante positive Korrelaci (längere und breitere Tepalen besitzen mehr Anastomosen — Tab. VII—VIII).

Der Nervaturtyp der Tepalen von *Anemone nemorosa* ist der häufigste Nervaturtyp bei den Vertretern der Sippe *Ranunculaceae*, und zwar nicht nur bei Tepalen sondern auch bei Sepalen und Petalen. CHRTEK (1958) bezeichnet diesen Nervaturtyp als *Caltha*-Typ.

GLÜCK (1919) gelangte auf Grund des Studiums des Nervatur von vegetativen Blättern zur Ansicht, dass bei gemeinsamer phylogenetischer Herkunft die Kelch- und Kronblätter von vegetativen Blättern abzuleiten sind. Diese Ansicht GLÜCKS kritisierte vorerst GOEBEL (1922) und später insbesondere GUMPPENBERG (1924), ebenso wie TROLL (1927), welcher die Nervatur von erwachsenen Blättern als etwas Sekundäres ansieht, was durch das Wachstum des Blattes bewirkt wird. Zum Schluss kann man konstatieren, dass die Studienergebnisse der Nervatur der Tepalen von *Anemone nemorosa* mit den Studienergebnissen der Vaskularisation der Tepalen nicht im Einklang stehen, das Studium der fertigen Nervatur ist jedoch wahrscheinlich kein geeignetes Kriterium zur Lösung der Problematik der phylogenetischen Herkunft der Blütenhülle.

Zusammenfassung

In der Arbeit wird besonders die Tepalenvaskularisation verfolgt. Zum Unterschied von BROULAND, der bei den Tepalen von *Anemone nemorosa* eine unilakunär — einspurige Vaskularisation angibt — die für die meisten Petalen der Sippe *Ranunculaceae* typisch ist — wurde beobachtet, dass der häufigste Vaskularisationstyp bei Tepalen von *Anemone nemorosa* (von einigen Lokalitäten der Tschechoslowakei) die dreispurige Vaskularisation ist (ähnlich wie bei anderen Arten der Gattung *Anemone*). Durch eine dreispurige Vaskularisation ähneln die Tepalen von *Anemone nemorosa*, ebenso wie die Tepalen anderer Arten der Gattung *Anemone* den Kelchblättern sehr vieler heterochlamydeischen Vertreter der Sippe *Ranunculaceae*. Diese Feststellung unterstützt die Ansicht über die Homologie der Tepalen von *Anemone nemorosa* mit Kelchblättern und weist auf ihre nähere Beziehung zu den vegetativen Blättern hin. Ausser einer dreispurigen unilakunären und bilakunären Vaskularisation wurde in wenigen Fällen auch eine zweispurige und eine einspurige Vaskularisation festgestellt. Eine einspurige Vaskularisation wurde nur bei einigen der innersten Tepalen gewöhnlich in Blüten mit mehr als sechs Tepalen gefunden und ist wahrscheinlich ein sekundärer Vaskularisationstyp.

Die Tepalennervatur von *Anemone nemorosa* ist \pm offen, mit wenigen Anastomosen ($\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}} = 5, 10 \pm 3 \cdot 0, 13$). Zwischen der Zahl der Anastomosen und der Tepalengrösse besteht eine hochsignifikante positive Korrelation. An der Tepalengrundlage befinden sich 3—16 Nerven; ihre Zahl hängt mit der Zahl der Blattspurstränge und ihrer Verzweigung im Blütenboden zusammen. Der Nervaturtyp der Tepalen von *Anemone nemorosa* ist der gewöhnlichste Nervaturtyp bei den Vertretern der Sippe *Ranunculaceae*, und zwar nicht nur bei Tepalen, sondern auch bei Sepalen und Petalen. Daraus folgt, dass die Studienergebnisse der Nervatur auf die gleiche Beziehung der Tepalen sowohl zu den Kelchblättern als auch zu den Kronblättern hinweisen und daher mit den Studienergebnissen der Vaskularisation nicht im Einklang stehen. Es scheint, dass das Studium der ausgebildeten Nervatur in unserem Falle kein geeignetes Kriterium zur Lösung der Frage nach der phylogenetischen Herkunft der Blütenhülle bietet.

S o u h r n

V práci je studována zejména vaskularisace tepalů u *Anemone nemorosa*. Tepaly tohoto druhu jsou většinou třístopové unilakunární nebo bilakunární, stejně jako kališní lístky některých heterochlamydeických zástupců čeledi *Ranunculaceae*. Toto zjištění podporuje názor o homologii tepalů druhu *Anemone nemorosa* s kališními lístky. Vzhledem k tomu, že tepaly jsou pokládány za orgány mající užší vztah k vegetativním listům, mohou být i tepaly *Anemone nemorosa* označeny za orgány listenového charakteru. Jednostopová vaskularisace, vyskytující se jen u některých nejnivnějších tepalů zpravidla více než šestitepalových květů, je pravděpodobně odvozeným typem vaskularisace.

Žilnatina tepalů u *Anemone nemorosa* je \pm otevřená, s malým počtem anastomos ($\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}} = 5, 10 \pm 3 \cdot 0, 13$). Mezi počtem anastomos a délkou a šířkou tepalů je kladná vysoce průkazná korelace. Typ žilnatiny tepalů u *Anemone nemorosa* je nejobvyklejším typem žilnatiny u zástupu čeledi *Ranunculaceae*, a to nejen u tepalů, ale i u sepalů a petalů. Z toho vyplývá, že výsledky studia žilnatiny tepalů ukazují na stejný vztah tepalů jak ke kališním lístkům, tak ke korunním lístkům a nejsou tedy v souladu s výsledky studia vaskularisace. Zdá se, že studium již vyvinuté žilnatiny není alespoň v tomto případě vhodným kritériem k řešení otázky o fylogenetickém původu květního obalu.

Literatur

- ARNOTT H. J. and S. C. TUCKER (1963): Analysis of petal venation in *Ranunculus* I. Anastomoses in *Ranunculus repens* v. *pleniflorus*. — *J. Bot.* 50 : 821—830.
- BROULAND M. (1935): Recherches sur l'anatomie florale des Renonculacées. — *Le Botaniste* 27 : 1—278.
- BUSSE A. (1914): Vergleichende Untersuchungen der Blumen-, Kelch- und Laubblätter der Ranunculaceen. — Inaug. Dissert. Melle i. Hann.
- CHERTEK J. (1958): Anatomie a morfologie petalů. — Ms. [Disert. Pr. depon: Bot. Úst. KU Praha].
- DOMIN K. (1943): O proměnlivosti sasanky hajní (*A. nemorosa* L.) v Brdech v okolí Příbramě. — *Věda přír.* 22 : 76.
- EAMES A. J. (1961): Morphology of the Angiosperms. — New York, Toronto, London.
- EICHLER A. W. (1878): Blüthendiagramme. II. Theil. — Leipzig.
- FARSKÝ R. (1935): Měnivost květu sasanky bílé. — *Příroda* 28 : 44—46.
- GLÜCK H. (1919): Blatt- und Blütenmorphologische Studien. — Jena.
- GOEBEL K. (1922): Gesetzmässigkeiten im Blattaufbau. — *Bot. Abh.* 1.
- GUMPPENBERG O. (1924): Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Blumenblätter mit besonderer Berücksichtigung der Nervatur. — *Bot. Arch.* 7 : 448—490.
- HIEPKO P. (1965): Vergleichend-morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über das Perianth bei den Polycarpicae. I. Teil. — *Bot. Jb.* 84 : 359—426.
- HRUBÝ K. (1932): Biometrická pozorování na květech *Anemone nemorosa* L. — *Rozpr.* 2. tř. čes. Akad. 41 : 1—19.
- SCHÖFFEL K. (1932): Untersuchungen über den Blütenbau der Ranunculaceen. — *Planta* 17 : 315—371.
- SMITH G. H. (1926): Vascular anatomy of Ranalian flowers I. — *Bot. Gaz.* 82 : 1—29.
— (1928): Vascular anatomy of Ranalian flowers II. — *Bot. Gaz.* 86 : 152—177.
- TACHTADŽJAN A. L. (1964): Osnovy evoljucionnoj morfologii pokrytosemnych. — Moskva, Leningrad.
- TEPPER S. S. (1953): Floral anatomy and ontogeny in *Aquilegia formosa* var. *truncata* and *Ranunculus repens*. — *Univ. Calif. Publ. Bot.* 25 : 513—647.
- TROLL W. (1927): Zur Frage nach der Herkunft der Blumenblätter. — *Flora* 22 : 57—75.
— (1928): Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte. — Berlin.