

## Návrh terminologie pro uspořádání cévních svazků v korunních lístcích dvouděložných

Terminologie der Leitbündelanordnung in den Kronblättern  
der Dicotyledonen

Erich Daumann, Jindřich Chrtek, Václav Jirásek  
a Zdeňka Slavíková

Katedra botaniky přírodovědecké fakulty University Karlovy, Benátská 2, Praha 2

Věnováno k šedesátinám profesora Zdeňka Černohorského

Došlo 28. května 1970

**Abstrakt** — Die bisher übliche Bezeichnungweise der Leitbündelanordnung in den Kronblättern der Dicotyledonen ist uneinheitlich und daher nicht selten irreführend. Um dem abzu- helfen, wird eine neue, einheitliche Terminologie für diesen morphologischen Bereich vorgeschla- gen. Das Haupteinteilungsprinzip beruht dabei darauf, ob das betreffende Leitbündel aus dem Blütenboden kommend selbständig ins Kronblatt eintritt oder ob es erst in diesem von einem anderen Leitbündel abzweigt; dementsprechend werden *Eigenleitbündel* (*fasciculi vasorum pro- prii*) und *Seitenleitbündel* (*fasciculi vasorum laterales*) unterschieden. Die vorgeschlagene Terminologie der Leitbündelanordnung kann, möglicherweise nach gewissen Ergänzungen, auch für die Monocotyledonen bzw. überhaupt für Kelch-, Perigon- und Laubblätter Anwendung finden.

### Úvod

Průběh cévních svazků v čepeli asimilačního listu nebo lístku květního obalu (při pohledu na plochu lístku) se v literatuře označuje jako žilnatina, cévní svazky se nazývají žilky. V latinském označení se užívá termínů venatio nebo nervatio = žilnatina, a vena nebo nervus = žilka. Tyto termíny nepovažujeme za vhodné, protože např. v živočišné říši mají odchylný vý- znam. Sledujeme-li cévní svazky korunních lístků již od místa jejich vzniku (jako listové stopy), zjistíme, že v přisedání korunního lístku přestává být, podle některých autorů, určitý cévní svazek svazkem a začíná se označovat jako žilka (např. THOMPSON et ERNST 1967). S pojetím uvedených autorů se neztotožňujeme a ponecháváme označení cévní svazek nejen pro svazky v květním lůžku, ale i pro všechny cévní svazky v listové čepeli (korunním lístku), protože nedochází k žádné kvalitativní změně v cévním svazku při jeho vstupu z květního lůžka do lístku květního obalu. Toto naše pojetí je v souladu s pojetím GUÉDÈSA (GUÉDÈS 1967, 1969), který pro cévní svazky prostupující čepelí asimilačního listu i korunním lístkem ne užívá termínu žilka, ale označení cévní svazek („faisceau“). Proto také v naší studii použí- váme výhradně termínu cévní svazek, a to pro jakýkoli cévní svazek v ko- runním lístku, a také termín žilnatina podle našeho názoru nevhodný, na- vrhujeme nahradit termínem cévní svazkovina.

Terminologii cévních svazků korunních lístků je dosud věnovala v literatuře malá pozornost. Kromě prací GLÜCKA nebo CHRTEKA (GLÜCK 1919; CHRTEK 1962, 1964), zabývajících se touto tematikou, nebyl zmíněný problém souhrnně propracován. Termíny, používané pro uspořádání cévních svazků v korunních lístcích jsou přejaté z terminologie cévní svazkoviny asimilačních listů, kterou uvádí většina základních morfologických příruček nebo prací, zabývajících se speciálně touto problematikou (např. ETTINGSHAUSEN 1861, VELENOVSKÝ 1907, KAVINA 1950, FOSTER et GIFFORD 1959, ESAU 1965, DOSTÁL et FUTÁK 1966, ČERNOHORSKÝ 1967). Přestože terminologie cévní svazkoviny asimilačních listů je propracována poměrně hlouběji než terminologie cévní svazkoviny korunních lístků, vyskytují se určité nesrovnalosti v užívání některých termínů, jež pronikly i do terminologie pro cévní svazkovinu korunních lístků. Jedná se zejména o různé pojetí termínu postranní cévní svazek, kterým se někdy rozumí cévní svazek vstupující do listu po stranách svazku probíhajícího středem listové čepele, jindy je jím míněn cévní svazek vznikající větvením svazků až v listové čepeli. Na nejednotnost v užívání termínu postranní cévní svazek upozornil již DOMIN (1925 : 107): „Je-li vyvinuto několik stejně silných nervů v čepeli, rozeznáváme vedle nervu středního neboli mediálního nervy či žíly postranní (nervi laterales, Seitennerven, Seitenrippen). Někdy označují se však jako nervy postranní nervy mohutností hlavnímú žebrou nejbližší, vybihající buď z base listové anebo z hlavnímú žebra.“

Různé pojetí termínu postranní cévní svazek se objevuje v literatuře také u cévní svazkoviny korunních lístků. Někteří autoři považují za postranní cévní svazky ony cévní svazky, vznikající až v korunním lístku větvením jeho středního svazku (např. GUÉDÈS 1967), jiní tak označují cévní svazky vstupující do korunnímú lístku po obou stranách svazku, probíhajícího přibližně v podélné ose korunnímú lístku (např. MOENS 1965).

Vzhledem k uvedeným a ještě dalším nesrovnalostem v terminologii pro cévní svazky v korunních lístcích chceme se ve své práci pokusit o její utřídění a sjednocení. Předkládáme návrh terminologie pro cévní svazky korunních lístků u dvouděložných, protože jsme se zabývali speciálním studiem cévní svazkoviny korunních lístků jen u této skupiny rostlin. Domníváme se však, že zejména našich základních termínů z názvosloví jednotlivých cévních svazků bude možno použít nejen pro svazkovinu korunních lístků u dvouděložných, ale pro všechny typy lístků květního obalu, tedy i kališní a okvětní lístky. Ostatně uvádíme po jednom druhu z rodu *Magnolia* L. a *Clematis* L. jako příklady s okvětními lístky. Teprve praxe ukáže, do jaké míry budou tyto termíny rovněž použitelné pro asimilační listy.

Při studiu terminologie jsme použili těchto základních pramenů: BISCHOFF (1839), SCHNEIDER (1905), STEARN (1966), ZABINKOVA et KIRPIČNIKOV (1957).

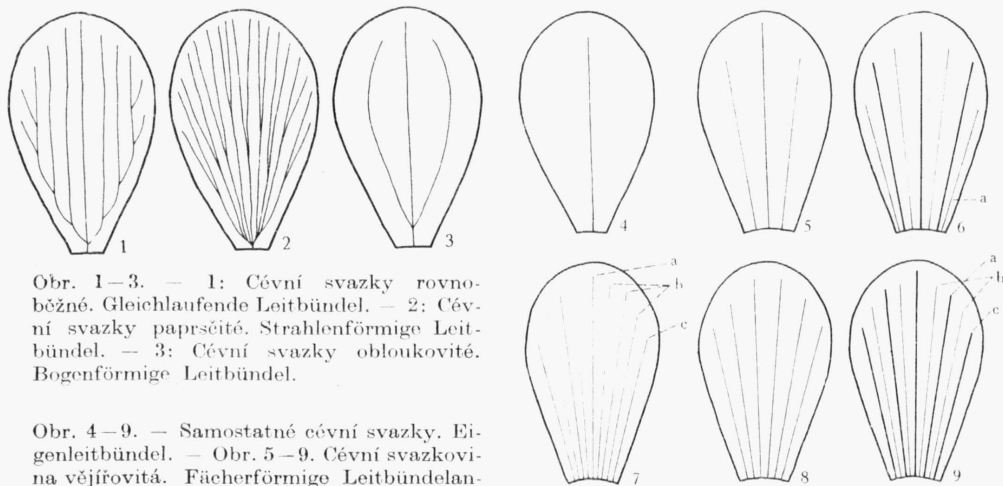
## Návrh terminologie pro cévní svazkovinu korunních lístků

Cévní svazkovina; počet, zřetelnost, hustota a směr průběhu cévních svazků

Termín *cévní svazkovina* — *fasciculatio vasorum* korunních lístků vyjadřuje průběh cévních svazků v korunních lístcích, jak se jeví při pohledu na plochu. Za cévní svazky považujeme jak cévní svazky úplné (s xylémem a s floémem), tak i cévní svazky neúplné (jen s xylémem nebo jen s floémem); v navrhované terminologii pokládáme oba typy cévních svazků za rovnocenné. Navrhovaná terminologie cévní svazkoviny se týká svazkoviny dokonale vyvinutých korunních lístků bez přihlídnutí k ontogenesi cévních svazků.

Korunní lístky mají zpravidla větší počet cévních svazků. Tento typ korunních lístků označujeme jako *korunní lístky vícesvazkové* — *petala multifascifera*. Je-li v korunním lístku jen jediný nevětvený cévní svazek, jedná se o *korunní lístky jednosvazkové* — *petala unifascifera*. Chybějí-li v korunních lístcích cévní svazky, jsou to *korunní lístky bezsvazkové* — *petala afascifera*.

Jsou-li cévní svazky v korunních lístcích zřetelné (pouhým okem), označujeme je jako *cévní svazky zřetelné* — *fasciculi vasorum conspicui*<sup>1)</sup>, jsou-li nezřetelné, jde o *cévní svazky nezřetelné* — *f. v. inconspicui*, např. u zástupců rodu *Nuphar* Sm. Výraznost cévních svazků je v některých případech zdůrazněna odchylnou barvou buněk nad cévními svazky v jejich celém průběhu korunním lístkem, např. u některých zástupců čeledi *Brassicaceae*.



Obr. 1—3. — 1: Cévní svazky rovnoběžné. Gleichlaufende Leitbündel. — 2: Cévní svazky paprscovité. Strahlenförmige Leitbündel. — 3: Cévní svazky obloukovité. Bogenförmige Leitbündel.

Obr. 4—9. — Samostatné cévní svazky. Eigenleitbündel. — Obr. 5—9. Cévní svazkovina vějířovitá. Fächerförmige Leitbündelanordnung. — 4: Střední cévní svazek.

Mittelleitbündel. — 5: Tři samostatné cévní svazky. Drei Eigenleitbündel. — 6: Samostatné cévní svazky tlusté a tenké; a: okrajový cévní svazek tenký. Dicke und dünne Eigenleitbündel; a: dünnes Randleitbündel. — 7: Samostatné cévní svazky; a: vnitřní cévní svazek, b: vnější cévní svazky, c: okrajový cévní svazek. Eigenleitbündel; a: Innenleitbündel, b: Aussenleitbündel, c: Randleitbündel. — 8: Samostatné cévní svazky se dvěma vnitřními cévními svazky. Eigenleitbündel mit zwei Innenleitbündeln. — 9: Samostatné cévní svazky tlusté a tenké; a: vnější cévní svazek tlustý, b: vnější cévní svazky tenké, c: okrajový cévní svazek tlustý. Dicke und dünne Eigenleitbündel; a: dickes Aussenleitbündel, b: dünne Aussenleitbündel, c: dickes Randleitbündel.

Hustotu cévní svazkoviny je možno vyjádřit poměrem mezi délkou všech cévních svazků dohromady v korunním lístku a jeho plochou. U stejné velikosti korunních lístků dvou druhů se mohou získané hodnoty značně lišit. Korunní lístky s vysokou hodnotou poměru obou uvedených veličin mají *cévní svazkovinu hustou* — *fasciculatio vasorum copiosa*, např. druhy rodu *Erysimum* L. a *Minuartia* L. (obr. 30, 38), korunní lístky s poměrně nízkou hodnotou uvedeného poměru mají *cévní svazkovinu řídkou* — *fasciculatio vasorum incopiosa*, např. druhy rodu *Saxifraga* L. (obr. 35).

Podle směru průběhu cévních svazků v korunních lístcích rozlišujeme *cévní svazky rovnoběžné* — *f. v. paralleli* (obr. 1), *cévní svazky paprscovité* — *f. v. radiati* (obr. 2, 27, 38) a *cévní svazky obloukovité* — *f. v. arcuati* (obr. 3, 34, 35, 37). V některých případech dosahuje cévní svazek obloukovitý až k vrcholu korunního lístku, kde se buď spojuje s jiným cévním svazkem (často se středním cévním svazkem) nebo se k němu jen přibližuje (např. obr. 35, 37).

<sup>1)</sup> Dále v textu zkráceně *f. v.* znamená *fasciculi vasorum* nebo *fasciculus vasorum*.

Ojedinele se vyskytuje v korunních lístcích cévní svazek (zpravidla jen krátký), který na rozdíl od ostatních cévních svazků nesměruje k vrcholu korunního lístku, ale k jeho spodině. Tento cévní svazek označujeme jako *cévní svazek vratný* — *f. v. inversus* (obr. 11, 29, 31, 40).

### Samostatné cévní svazky

Každý cévní svazek, který vstupuje do korunního lístku z květního lůžka, označujeme jako *samostatný cévní svazek* — *f. v. proprius*. Do korunního lístku vstupuje buď jediný samostatný cévní svazek nebo jich je větší počet. Vstupuje-li do korunního lístku jeden samostatný cévní svazek, označujeme jej jako *střední cévní svazek* — *f. v. medius* (obr. 4). Vstupuje-li do korunního lístku více samostatných cévních svazků, mohou se buď svou tloušťkou lišit (obr. 6, 9) nebo jsou všechny  $\pm$  stejně tlusté (obr. 5, 7, 8). Liší-li se samostatné cévní svazky zřetelně tloušťkou, používáme pro tlusté samostatné cévní svazky označení *samostatné cévní svazky tlusté* — *f. v. proprii crassi* a pro tenké samostatné cévní svazky označení *samostatné cévní svazky tenké* — *f. v. proprii tenues* (obr. 6, 31, 37). Samostatné cévní svazky tlusté a tenké se mohou pravidelně střídát. Vstupuje-li do korunních lístků lichý počet samostatných cévních svazků (obr. 5, 7), lze rozlišit *vnitřní cévní svazek* — *f. v. internus* (obr. 7a), procházející přibližně podélnou osou korunního lístku, a *vnější cévní svazky* — *f. v. externi* (obr. 7b, 31, 37). Vstupuje-li sudý počet, lze rozlišit dva vnitřní cévní svazky, probíhající nejbliže podélné ose korunního lístku (obr. 8). Vzhledem k tomu, že dva cévní svazky (po jednom na každé straně), probíhající nejbliže okraje korunního lístku, se liší od ostatních vnějších cévních svazků zpravidla bohatším odvětvováním postranních cévních svazků, považujeme za vhodné odlišit je také terminologicky a nazýváme je *okrajové cévní svazky* — *f. v. marginales* (obr. 7c).

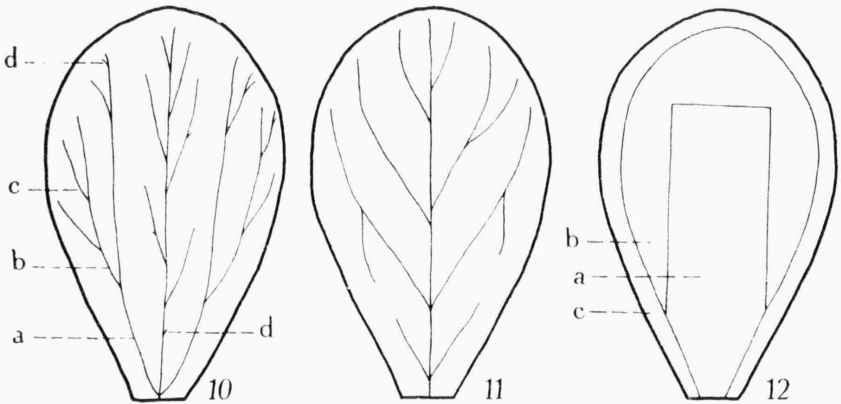
Vnější cévní svazky jsou buď *vnější cévní svazky tlusté* — *f. v. externi crassi* (obr. 9a) nebo *vnější cévní svazky tenké* — *f. v. externi tenues* (obr. 9b), pokud ovšem vykazují rozdíly v tloušťce. V korunním lístku, v němž jsou jen samostatné cévní svazky  $\pm$  stejně tlusté, lze rozlišit pouze vnější cévní svazky a okrajové cévní svazek (obr. 7). V korunních lístcích, kde jsou samostatné cévní svazky tlusté i tenké, jsou jak vnější cévní svazky tlusté, tak i vnější cévní svazky tenké, a buď *okrajový cévní svazek tlustý* — *f. v. marginalis crassus* (obr. 9c) nebo *okrajový cévní svazek tenký* — *f. v. marginalis tenuis* (obr. 6a, 37).

Nepovažujeme však za účelné používat termínů samostatné cévní svazky tlusté a tenké, jestliže rozdíl v tloušťce vnitřního a okrajového cévního svazku je v jejich pozvolném ztenčování od podélné osy korunního lístku k jeho okraji, i když mezi vnitřním a okrajovým cévním svazkem jsou v tloušťce zřetelné rozdíly.

### Postranní cévní svazky, odbočování cévních svazků

Všechny cévní svazky, které nevstupují do korunních lístků samostatně, ale vznikají v nich větvením jiných cévních svazků, označujeme jako *postranní cévní svazky* — *f. v. laterales* (obr. 10). Postranní cévní svazky, oddělující se od samostatných cévních svazků, jsou *postranní cévní svazky I. řádu* — *f. v. laterales primi ordinis* (obr. 10a, 34, 35, 36). Od postranních

cévních svazků I. řádu se oddělují postranní cévní svazky II. řádu, od nich se oddělují zase postranní cévní svazky III. řádu (obr. 10a, 10b, 10c, 34, 35, 36) atd. Všechny velmi krátké postranní cévní svazky bez ohledu na jejich řádovou hodnotu, ať se už oddělují od samostatných cévních svazků nebo od postranních cévních svazků kteréhokoliv řádu, označujeme jako *cévní svazečky* — *f. v. parvi* (obr. 10d, 30, 31).



Obr. 10–12. — 10: Postranní cévní svazky; a: postranní cévní svazky I. řádu, b: II. řádu, c: III. řádu, d: cévní svazečky. Seitenleitbündel; a: Seitenleitbündel I. Ordnung, b: II. Ordnung, c: III. Ordnung, d: Leitbündelchen. — 11: Dva vratné cévní svazky. Zwei rückläufige Leitbündel. — 12: Rozdělení plochy korunního lístku; a: vnitřní část, b: vnější část, c: okrajová část. Gliederung der Kronblattfläche; a: innerer Teil, b: äusserer Teil, c: Randteil.

Označování postranních cévních svazků pomocí řádů je nevhodné v případech, kdy se cévní svazky větví vidličnatě ve dva svazky  $\pm$  stejnocenné, takže není možné zjistit, který z nich je řádu nižšího a který vyššího (obr. 27). Toto větvení můžeme nazvat *větvení dichotomické* — *deflexio dichotoma*. Pojem „dichotomický“ je jen ve smyslu morfologicko-popisném, nikoliv fylogenetickém; je tedy problémem, zda se jedná o retenci archaického znaku nebo o znak druhotný.



Obr. 13–20. — Odbočování postranních cévních svazků. Abzweigung der Seitenleitbündel. — 13–15: Odbočování rovné. Gerade Abzweigung. — 16–17: Odbočování obloukovité. Bogenförmige Abzweigung. — 18–20: Odbočování vlnité. Wellige Abzweigung.

Postranní cévní svazky, jež se oddělují od středního  $\pm$  v dolní třetině korunního lístku, jsou *dolní postranní cévní svazky* — *f. v. laterales basales* (obr. 22a, 35). Postranní cévní svazky, oddělující se od středního  $\pm$  v horních dvou třetinách korunního lístku jsou *horní postranní cévní svazky* — *f. v. laterales apicales* (obr. 22b, 32).

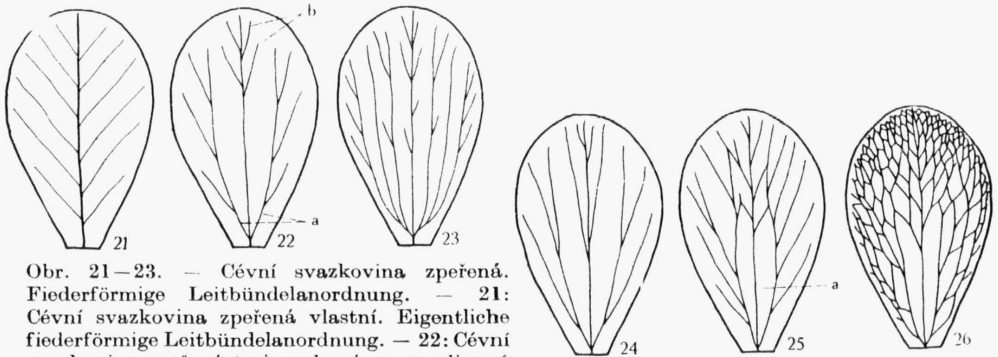
Podle způsobu odbočování postranních cévních svazků rozlišujeme *odbočování přímé* — *deflexio recta* (obr. 13—15, 27, 36, 38), *odbočování obloukovité* — *deflexio arcuata* (obr. 16, 17, 32, 34) a *odbočování vlnité* — *deflexio undata* (obr. 18—20, 34, 40). U přímého odbočování jsou cévní svazky v místě odbočování přímé. Úhel odbočování může být různý, od úhlu velmi ostrého až k pravému. U obloukovitého odbočování je odbočující cévní svazek dole buď mělce nebo hluboce obloukovitý. Je-li postranní cévní svazek při odbočování prohnutý zprvu k vrcholu korunního lístku a pak k jeho spodině, jde o odbočování vlnité.

### Základní typy cévní svazkoviny

Podle počtu samostatných cévních svazků, vstupujících do korunního lístku, rozlišujeme cévní svazkovinu vějířovitou a zpeřenou.

Vstupuje-li do korunního lístku více samostatných cévních svazků než jeden, tj. dva až větší počet, jde o *cévní svazkovinu vějířovitou* — *fasciculatio vasorum flabellata* (obr. 5—9, 28, 31, 37).

Vstupuje-li do korunního lístku jediný samostatný cévní svazek (střední cévní svazek), jedná se o *cévní svazkovinu zpeřenou* — *fasciculatio vasorum pinnata* (obr. 21—23). Od středního cévního svazku se oddělují postranní cévní svazky. Jejich počet se může zmenšovat, v krajním případě zbude v korunním lístku jen nerozvětvený střední cévní svazek (obr. 4).



Obr. 21—23. — Cévní svazkovina zpeřená. Fiederförmige Leitbündelanordnung. — 21: Cévní svazkovina zpeřená vlastní. Eigentliche fiederförmige Leitbündelanordnung. — 22: Cévní svazkovina zpeřená trojsvazková; a: spodinové postranní cévní svazky, b: vrcholové postranní cévní svazky. Dreibündelige fiederförmige Leitbündelanordnung; a: basale Leitbündel, b: apikale Leitbündel. — 23: Cévní svazkovina zpeřená vícesvazková. Mehrbündelige fiederförmige Leitbündelanordnung.

Obr. 24—26. — 24: Cévní svazkovina otevířená. Offene Leitbündelanordnung. — 25: Cévní svazkovina polouzavřená; a: políčko. Halbgeschlossene Leitbündelanordnung; a: Feldchen. — 26: Cévní svazkovina uzavřená. Geschlossene Leitbündelanordnung.

Podle charakteru postranních cévních svazků I. řádu (počet, tloušťka, směr a místo odbočování) rozlišujeme cévní svazkovinu zpeřenou vlastní zpeřenou trojsvazkovou a cévní svazkovinu zpeřenou vícesvazkovou.

*Cévní svazkovina zpeřená vlastní* — *fasciculatio vasorum pinnata genuina* (obr. 21, 33) se vyznačuje tím, že postranní cévní svazky I. řádu, kterých je větší počet, se v podstatě navzájem neliší ani délkou ani tloušťkou a směřují ± rovnoběžně k postranním okrajům korunního lístku.

Cévní svazkovina zpeřená trojsvazková a vícesvazková se vyznačují tím, že postranní cévní svazky I. řádu, oddělující se nejnižší, liší se od cévních

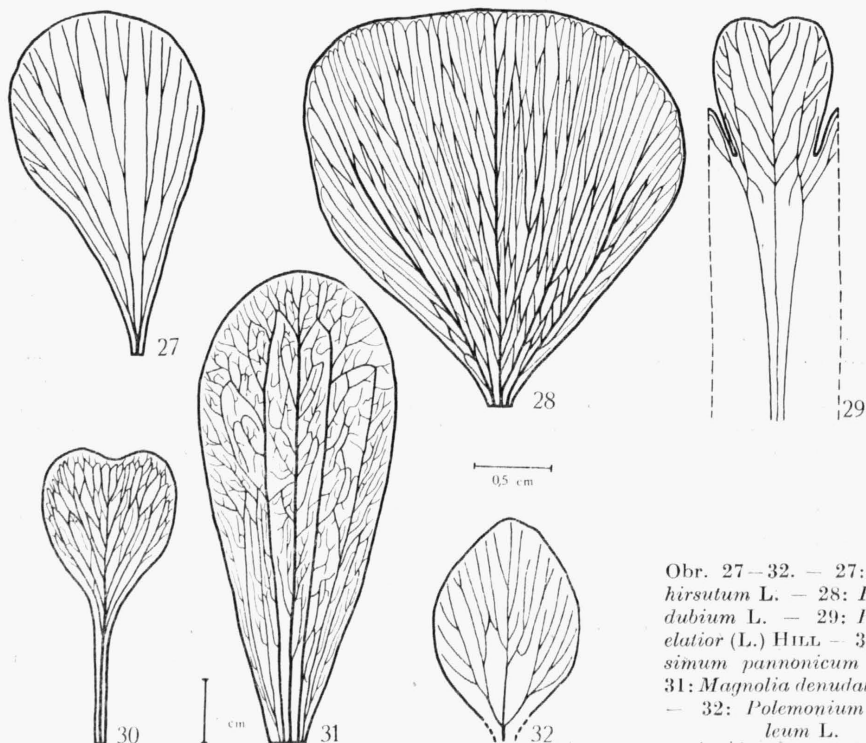
svazků, oddělujících se výše, především délkou, tloušťkou a směrem odbočování. Nejdolejší jsou delší a tlustší než cévní svazky oddělující se výše a všechny směřují k vrcholovému okraji korunního lístku.

*Cévní svazkovina zpeřená trojsvazková* — *fasciculatio vasorum pinnata trifascifera* (obr. 22, 35) se vyznačuje tím, že na spodině korunních lístků jsou dva tlusté, dlouhé postranní cévní svazky I. řádu (po každé straně středního cévního svazku se odděluje po jednom).

Oddělují-li se již v dolní části postranního cévního svazku I. řádu další a stejně tlusté postranní cévní svazky II. řádu, a od těchto dále postranní cévní svazky vyšších řádů, jedná se o *cévní svazkovinu zpeřenou vícesvazkovou* — *fasciculatio vasorum pinnata multifascifera* (obr. 23, 34).

## Spoje

Místo spojení dvou cévních svazků označujeme jako *spoj* — *anastomosis*. Podle umístění těchto spojů v korunním lístku rozlišujeme *spoje vnitřní* — *anastomoses internae* (obr. 12a, 28, 29, 30), jež jsou ve vnitřní části korunního lístku, *spoje vnější* — *anastomoses externae* (obr. 12b, 28, 30), nalézající se ve vnější části korunního lístku, a *spoje okrajové* — *anastomoses marginales* (obr. 12c, 28, 30), jež jsou v okrajových částech korunního lístku.



Obr. 27—32. — 27: *Linum hirsutum* L. — 28: *Papaver dubium* L. — 29: *Primula elatior* (L.) HILL — 30: *Erysimum pannonicum* CR. — 31: *Magnolia denudata* LAM. — 32: *Polemonium coeruleum* L.



Spojením dvou cévních svazků vzniká *políčko* — *areola* (obr. 25a). Políčka mohou být velikostí velmi rozdílná. Velikost ani tvar jednotlivých políček terminologicky nehodnotíme, protože rozmanitost těchto dvou charakteristik je tak značná, že ji nelze terminologicky vyjádřit.

Nevznikají-li mezi cévními svazky spoje, jde o *cévní svazkovinu otevřenou* — *fasciculatio vasorum aperta* (obr. 24, 27, 33—36, 38). Jsou-li spoje mezi cévními svazky ve vnitřní nebo vnější části korunního lístku a v jeho okrajové části naopak chybějí, jde o *cévní svazkovinu polouzavřenou* — *fasciculatio vasorum semiclausa* (obr. 25, 37, 39, 40). Jestliže se cévní svazky spojují v okrajové části korunního lístku, jedná se o *cévní svazkovinu uzavřenou* — *fasciculatio vasorum clausa* (obr. 26, 28, 30).

## Diskuse

Za hlavní kritérium pro rozlišení základních typů cévní svazkoviny korunních lístků považujeme počet cévních svazků, vstupujících do lístku. Vstupuje-li do něho jediný cévní svazek, jedná se o cévní svazkovinu zpeřenou, je-li svazků více než jediný, označujeme tento typ svazkoviny jako cévní svazkovinu vějířovitou.

V literatuře, zabývající se studiem cévní svazkoviny korunních lístků a její terminologie, jsme se s podobným kritériem nesetkali. Autoři, kteří tuto problematiku souborně studovali, vycházeli při stanovování typů cévní svazkoviny jednak z počtu cévních svazků na spodně korunních lístků, avšak bez ohledu na to, kolik cévních svazků do nich z květního lůžka vstupuje, dále z jejich průběhu v lístcích a ze způsobu odbočování postranních cévních svazků. Tak např. GLÜCK (1919) rozeznává v korunních lístcích rostlin dvouděložných čtyři typy cévní svazkoviny: 1. zpeřenou („Petalen mit Fiedernervatur“), 2. vějířovitou („Petalen mit Fächernervatur“), 3. s obloukovitými hlavními cévními svazky („Petalen mit bogig verlaufenden Primärsträngen“), 4. s převážně souběžnými hlavními cévními svazky („Petalen mit vorwiegend parallelen Primärsträngen“). Za cévní svazkovinu zpeřenou považuje, na rozdíl od nás, cévní svazkovinu, v níž je na spodně korunních lístků malý počet cévních svazků. GLÜCKOVO pojetí zpeřené cévní svazkoviny odpovídá ± naše cévní svazkovina zpeřená trojžilná. CHRTEK (1962) na rozdíl od GLÜCKA, avšak v soulase s dnešním naším pojetím, rozděluje cévní svazkovinu korunních lístků jen na dva typy: na žilnatinu zpeřenou a vějířovitou. Vzhledem k tomu, že stejně jako GLÜCK nepřihlíží k počtu cévních svazků vstupujících do korunních lístků, je jeho pojetí zpeřené svazkoviny, podobně jako u GLÜCKA, velmi úzké.

V pracích jiných autorů, u nichž studium cévní svazkoviny korunních lístků určitého druhu nebo malé skupiny druhů není jediným problémem, sleduje se sice cévní svazkovina korunních lístků spolu s jejich vaskularisací, avšak zjištění se zpravidla neodrážejí v terminologii cévní svazkoviny. Stanovení počtu cévních svazků, vstupujících z květního lůžka do korunních lístků je někdy bez důkladného studia poměrů vaskularisace lůžka velmi obtížné; domníváme se však, že je základem pro vytvoření logické terminologie.

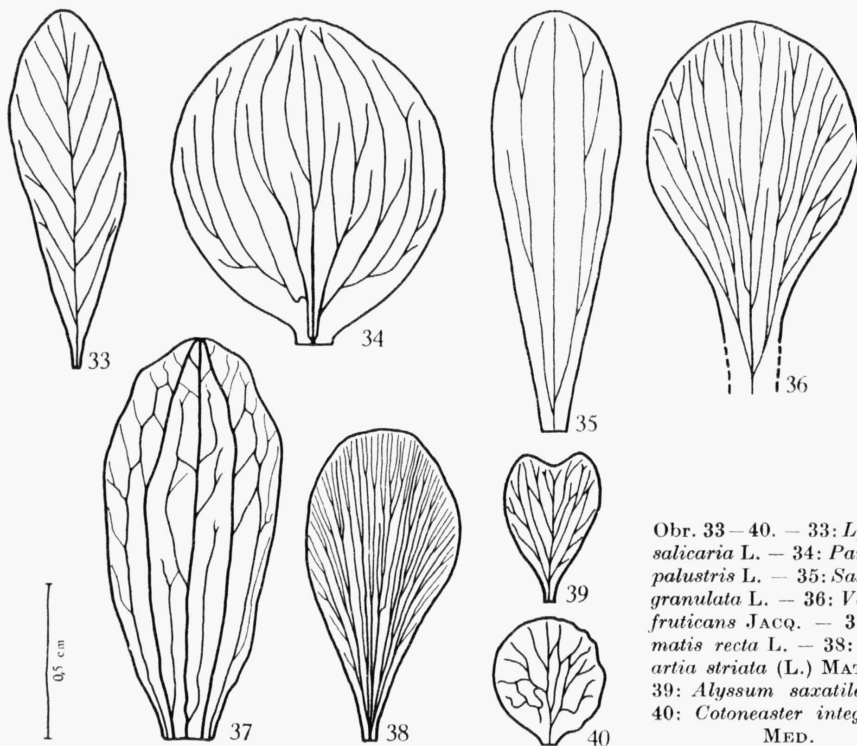
Považujeme-li počet cévních svazků, vstupujících do korunních lístků za hlavní kritérium k rozlišení typů cévní svazkoviny, pak převládá u dvouděložných rostlin cévní svazkovina zpeřená, neboť do korunních lístků vstupuje obvykle jen jediný cévní svazek. Cévní svazkovina vějířovitá, s větším počtem cévních svazků vstupujících do korunního lístku, se vyskytuje naopak vzácněji.

Terminologie typů cévních svazků v korunních lístcích je u různých autorů také velmi různá. Často jsme se v literatuře setkali s označením žilky primární, sekundární a terciární. Za primární žilku se považuje jak střední cévní svazek, od něhož se oddělují postranní (např. FEDOROV, KIRPIČNIKOV et ARTJUŠENKO 1956 — pro asimilační listy), tak všechny tlusté svazky, probíhající od spodiny korunního lístku k jeho vřeholu, avšak bez ohledu na to, zda vstupují do lístku samostatně nebo se oddělují na jeho spodně (např. GLÜCK 1919). Jako sekundární žilky se označují postranní cévní svazky I. řádu (např. VELENOVSKÝ 1907, KAUSSMANN 1941, KAVINA 1950, FEDOROV, KIRPIČNIKOV et ARTJUŠENKO 1956). Někteří autoři (např. FEDOROV, KIRPIČNIKOV



et ARTJUŠENKO 1956) označují postranní cévní svazky II. řádu jako terciární žilky. Postranní cévní svazky I. řádu nazývají někteří autoři také jako vedlejší žilky (např. VELENOVSKÝ 1907, DOMIN 1925).

Dále používají někteří autoři termínu hlavní a postranní žilky. Jako hlavní žilky označují všechny cévní svazky, probíhající od spodiny korunního lístku k jeho hornímu okraji, postranní žilky jsou pak svazky od těchto odbočující (např. GOEBEL 1923). Dlouhé a tlustší postranní cévní svazky se někdy nazývají jako postranní hlavní žilky, aby se vyjádřil rozdíl od ostatních postranních cévních svazků (např. GUMMPENBERG 1924, CHRTEK 1962). V literatuře by se našla ještě jiná označování cévních svazků nebo spojení různých systémů, které však v podstatě nic nového nepřinášejí.



Obr. 33–40. — 33: *Lythrum salicaria* L. — 34: *Parnassia palustris* L. — 35: *Saxifraga granulata* L. — 36: *Veronica fruticans* JACQ. — 37: *Clematis recta* L. — 38: *Minuartia striata* (L.) MATTF. — 39: *Alyssum saxatile* L. — 40: *Cotoneaster integerrima* MED.

U jednotlivých rostlinných druhů je typ cévní svazkoviny korunních lístků zpravidla stálý. Jsou však případy, kdy u téhož druhu se v květu zjistí jak vějířovitý tak zpeřený typ cévní svazkoviny, např. u některých druhů rodu *Veronica* L. (srov. SAUNDERS 1934), u nichž do některých korunních lístků téhož květu vstupuje jeden samostatný cévní svazek, do jiných dva. Skutečnost, že se v některých případech vyskytují v jednom květu, popř. v různých květech téhož druhu korunní lístky se zpeřenou i vějířovitou cévní svazkovinou, nenarušuje však celistvost našeho terminologického návrhu, spíše naopak, poněvadž důsledné dodržování terminologie nás upozorní na výraznou proměnlivost.

Spojky (anastomosisy) se v literatuře často hodnotí jako žilky vyšších řádů, které spojují žilky nižších řádů s žilkami vyšších řádů (např. SCHNEIDER 1905, DOMIN 1925). Na rozdíl od tohoto názoru chápeme spoj jako místo spojení dvou cévních svazků, nikoliv jako cévní svazek spojující

dva jiné cévní svazky. Toto stanovisko zastáváme proto, že místo spojení dvou svazků je vždy zřetelné a vždy je možno je zjistit. U některých typů spojů však není možné stanovit, který cévní svazek způsobuje vznik políčka. K tomu, co SCHNEIDER a DOMIN uvádějí o anastomózách, je nutno dodat, že se mohou spojoval i cévní svazky stejných řádů.

Počet spojů a jejich umístění určuje, zda se jedná o cévní svazkovinu otevřenou, polouzavřenou nebo uzavřenou. Cévní svazkovinu uzavřenou chápeme stejně jako DOSTÁL et FUTÁK (1966), tj. pro korunní lístky s okrajovými spoji. Mezi uvedenými typy svazkoviny je plynulá řada přechodů a u různých skupin rostlin je různý rozsah proměnlivosti.

Spojením jednotlivých cévních svazků korunních lístků vznikají políčka různé velikosti a tvaru. Velikost a tvar závisí zpravidla na umístění políčka a na hustotě cévní svazkoviny. Vzhledem k velké tvarové rozmanitosti není účelné různé tvary políček označovat termíny.

Jak se zdá, bude se v řešení problémů cévní svazkoviny korunních lístků i její terminologie jistě dále pracovat, ježto se ukazuje, že její typ může v některých případech potvrdit nebo vyvrátit určité a jinak zjištěné příbuzenské vztahy mezi skupinami rostlin, tj. může pomoci při řešení problémů i taxonomických (např. CHRTEK 1964, 1969). Také z tohoto důvodu jsme považovali za účelné podat návrh terminologie dosud zjištěných typů cévní svazkoviny korunních lístku u dvouděložných rostlin.

Obr. 1—26 znázorňují schématicky uspořádání cévních svazků.

#### Souhrn

1. Pro dosud používané termíny žilka nebo nerv navrhujeme termín cévní svazek. Pro uspořádání cévních svazků v korunních lístečích, jak se jeví při pohledu na jejich plochu, navrhujeme termín *cévní svazkovina*.
2. Cévní svazky, vstupující do korunních lístků z květního lůžka, nazýváme *samostatné cévní svazky*. Cévní svazky, odbočující v korunním lístku z jiných cévních svazků, nazýváme *postranní cévní svazky*.
3. Hlavním kritériem pro rozlišení zpeřené a vějířovité cévní svazkoviny je počet cévních svazků vstupujících do korunního lístku. Vstupuje-li do korunního lístku jeden cévní svazek, jedná se o *cévní svazkovinu zpeřenou*, vstupuje-li jich více, jde o *cévní svazkovinu vějířovitou*.
4. Za spoj považujeme místo spojení jakýchkoli dvou cévních svazků.

Pérovky nakreslila podle nákrešů J. CHRTEKA a Z. SLAVÍKOVÉ M. PETŘÍČKOVÁ-KYNČLOVÁ, již autoři studie děkují za vzorné provedení.

#### Zusammenfassung

Unter Weglassung von der menschlichen Anatomie entlehnten Termini wie Nerv, Ader, Rippe wird für die Leitbündelanordnung in den Kronblättern der Dicotyledonen eine einheitliche, bisherige Irrtümer und Verwechslungen ausschliessende Terminologie (tschechisch, deutsch, lateinisch), wie folgt, vorgeschlagen.

Leitbündelanordnung; Zahl, Deutlichkeit, Dichte, Richtung des Leitbündelverlaufes

Die Bezeichnung *Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum* drückt den Verlauf der Leitbündel in den voll entwickelten Kronblättern (ohne Rücksicht auf deren ontogenetische Entwicklung) aus. Als gleichwertig werden dabei vollkommene Leitbündel (mit Xylem und Phloem) und unvollkommene (nur mit Xylem oder Phloem) angesehen.

Die Kronblätter weisen in der Regel eine grössere Zahl von Leitbündeln auf: *mehrbündelige Kronblätter* — *petala multifascifera*. Bei der Anwesenheit nur eines einzigen, unverzweigten Leitbündels haben wir *einbündelige Kronblätter* — *petala unifascifera* bzw. beim Fehlen von Leitbündeln *bündellose Kronblätter* — *petala afascifera*.

Ferner lassen sich (mit blossem Auge) *deutliche Leitbündel* — *fasciculi vasorum conspicui*<sup>2)</sup> und *undeutliche Leitbündel* — *f. v. inconspicui* (z. B. bei Vertretern der Gattung *Nuphar* SM.) unterscheiden. Die Deutlichkeit der Leitbündel wird in manchen Fällen (z. B. bei Vertretern

<sup>2)</sup> fasciculi vasorum bzw. fasciculus vasorum werden im weiteren mit f. v. abgekürzt.

der *Brassicaceae*) durch eine von der Umgebung abweichende Färbung der über der Leitbündeln liegenden Zellen verstärkt.

Die Dichte der Leitbündel kann durch das Verhältnis der Längensumme aller Leitbündel im Kronblatt zu seiner Fläche ausgedrückt werden. Bei hohen Werten dieses Verhältnisses sprechen wir von einer *dichten Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum copiosa* (Abb. 30, 38), im gegenteiligen Falle von einer *schüttereren Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum incopiosa* (Abb. 35).

Nach der Richtung des Leitbündelverlaufes in den Kronblättern werden *gleichlaufende Leitbündel* — *f. v. paralleli* (Abb. 1), *strahlenförmige Leitbündel* — *f. v. radiati* (Abb. 2, 27, 38) und *bogenförmige Leitbündel* — *f. v. arcuati* (Abb. 3, 34, 35, 37) unterschieden. In manchen Fällen reicht das bogenförmige Leitbündel bis in den Apikalteil des Kronblattes, wo es sich entweder mit einem anderen Leitbündel (oft mit dem Mittelleitbündel) verbindet oder sich ihm nur nähert (Abb. 35, 37).

Vereinzelt kommen in Kronblättern in der Regel nur kurze Leitbündel vor, die zum Unterschied von den anderen Leitbündeln nicht in Richtung zum Apikalteil des Kronblattes sondern zu seinem Basalteil verlaufen. Ein derartiges Leitbündel bezeichnen wir als *rückläufiges Leitbündel* — *f. v. inversus* (Abb. 11, 29, 31, 40).

### Eigenleitbündel

Jedes Leitbündel, das aus dem Blütenboden kommend selbständig ins Kronblatt eintritt, wird als *Eigenleitbündel* — *f. v. proprius* bezeichnet. Ins Kronblatt tritt entweder nur ein Eigenleitbündel oder es treten mehrere ein. Im ersten Falle bezeichnen wir das Eigenleitbündel als *Mittelleitbündel* — *f. v. medius* (Abb. 4). Im zweiten Falle können sich die Eigenleitbündel durch ihre Dicke unterscheiden (Abb. 6, 9) oder sie sind alle mehr oder weniger gleich dick (Abb. 5, 7, 8). Bei merkbar unterschiedlicher Dicke werden *dicke Eigenleitbündel* — *f. v. proprii crassi* und *dünne Eigenleitbündel* — *f. v. proprii tenues* als solche bezeichnet (Abb. 6, 31, 37). Dicke und dünne Eigenleitbündel können im Kronblatt mehr oder minder regelmässig abwechseln. Falls eine ungerade Zahl von Eigenleitbündeln ins Kronblatt eintritt (Abb. 5, 7), kann ein annähernd in der Längsachse des Kronblattes verlaufendes *Innenleitbündel* — *f. v. internus* (Abb. 7a) von den übrigen *Aussenleitbündeln* — *f. v. externi* (Abb. 7b, 31, 37) unterschieden werden; handelt es sich in diesem Falle um eine gerade Zahl von Eigenleitbündeln, sollen die beiden, der Längsachse des Kronblattes am nächsten verlaufenden Eigenleitbündel als *Innenleitbündel* bezeichnet werden (Abb. 8). Mit Rücksicht darauf, dass sich die beiden äussersten *Aussenleitbündel* (beiderseits je eines) in der Regel von den anderen *Aussenleitbündeln* durch eine reichlichere Abzweigung von *Seitenleitbündeln* unterscheiden, halten wir es für vorteilhaft, diese *Aussenleitbündel* terminologisch zu unterscheiden und als *Randleitbündel* — *f. v. marginales* (Abb. 7c) zu bezeichnen.

Die *Aussenleitbündel* sind entweder *dicke Aussenleitbündel* — *f. v. externi crassi* (Abb. 9a) oder *dünne Aussenleitbündel* — *f. v. externi tenues* (Abb. 9b), soweit sie allerdings Dickenunterschiede aufweisen. In Kronblättern, die nur mehr oder weniger gleich dicke *Eigenleitbündel* besitzen, haben wir lediglich *Aussenleitbündel* und beiderseits ein *Randleitbündel* (Abb. 7). *Kronblätter* mit dicken und dünnen *Eigenleitbündeln* weisen sowohl dicke *Aussenleitbündel* als auch dünne *Aussenleitbündel* und beiderseits entweder ein *dicke Randleitbündel* — *f. v. marginalis crassus* (Abb. 9c) oder ein *dünnes Randleitbündel* — *f. v. marginalis tenuis* auf (Abb. 6a, 37).

Falls der Unterschied in der Dicke zwischen dem *Innenleitbündel* (den *Innenleitbündeln*) und den *Randleitbündeln* in einer allmählichen Verdünnung der *Leitbündel* (von der Längsachse des Kronblattes gegen seine Ränder hin) zum Ausdruck kommt, halten wir es jedoch für nicht zweckmässig, in einem solchen Falle die Bezeichnungen dicke und dünne *Leitbündel* zu verwenden, auch wenn die Dickenunterschiede zwischen dem *Innenleitbündel* (den *Innenleitbündeln*) und den *Randleitbündeln* beträchtlich sind.

### Seitenleitbündel, ihre Abzweigung

Alle *Leitbündel*, die nicht selbständig ins Kronblatt eintreten und erst in ihm durch Abzweigung von anderen *Leitbündeln* entstehen, sollen als *Seitenleitbündel* — *f. v. laterales* (Abb. 10) bezeichnet werden. *Seitenleitbündel*, die von *Eigenleitbündeln* abzweigen, sind *Seitenleitbündel I. Ordnung* — *f. v. laterales primi ordinis* (Abb. 10a, 34, 35, 36); von *Seitenleitbündeln I. Ordnung* zweigen solche *II. Ordnung* ab (Abb. 10b, 34, 35, 36) usw.

Alle sehr kurzen *Seitenleitbündel* ohne Rücksicht auf ihre Ordnung sowie ohne Rücksicht darauf, ob sie von *Eigen-* oder *Seitenleitbündeln* beliebiger Ordnung abzweigen, werden als *Leitbündelchen* — *f. v. parvi* (Abb. 10d, 30, 31) bezeichnet.

Die Unterscheidung von *Seitenleitbündeln* mit Hilfe von Ordnungen erscheint in solchen Fällen unvorteilhaft, in denen sich *Leitbündel* gabelig verzweigen und es nicht möglich ist, an

beiden mehr oder weniger gleichwertigen Ästen zu entscheiden, welchem eine niedrigere und welchem eine höhere Ordnung zukommt (Abb. 27). Diese „Dichotomie“ (*dichotome Verzweigung* — *deflexio dichotoma*) soll hier nur im morphologisch-beschreibenden Sinne und keineswegs phylogenetisch verstanden werden, d. h. ohne Berücksichtigung der Frage, ob es sich dabei um die Retention eines archaischen Merkmals oder um eine sekundäre Erscheinung handelt (daher in Anführungszeichen).

Seitenleitbündel, die vom Mittelleitbündel ungefähr im unteren Drittel des Kronblattes abzweigen, können als *basale Seitenleitbündel* — *f. v. laterales basales* (Abb. 22a, 35) von den ungefähr in den oberen zwei Dritteln des Kronblattes vom Mittelleitbündel abzweigenden *apikalen Seitenleitbündeln* — *f. v. laterales apicales* (Abb. 22b, 32) unterschieden werden.

Nach der Art und Weise der Abzweigung von Seitenleitbündeln unterscheiden wir eine *gerade Abzweigung* — *deflexio recta* (Abb. 13–15, 27, 36, 38), eine *bogenförmige Abzweigung* — *deflexio arcuata* (Abb. 16, 17, 32, 34) und eine *wellige Abzweigung* — *deflexio undata* (Abb. 18–20, 34, 40). Bei der geraden Abzweigung sind beide Leitbündel an der Abzweigungsstelle gerade, wobei sie einen unterschiedlichen (von einem spitzen bis geraden) Winkel einschliessen können. Falls das abzweigende Leitbündel an seiner Basis seicht oder tief bogenförmig erscheint, haben wir eine bogenförmige Abzweigung vor uns. Bei der wellenförmigen Abzweigung (seicht oder tief) ist das abzweigende Leitbündel an seinem Grunde zunächst aufwärts und sodann abwärts durchgebogen.

### Grundtypen der Leitbündelanordnung

Nach der Zahl der ins Kronblatt eintretenden Eigenleitbündel unterscheiden wir eine fächerförmige und fiederförmige Leitbündelanordnung.

Falls ins Kronblatt mehr als ein Eigenleitbündel eintritt, handelt es sich um eine *fächerförmige Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum flabellata* (Abb. 5–9, 28, 31, 37).

Tritt ins Kronblatt nur ein einziges Eigenleitbündel (Mittelleitbündel) ein, liegt eine *fiederförmige Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum pinnata* vor (Abb. 21–23). Vom Mittelleitbündel zweigen Seitenleitbündel ab, deren Zahl sich vermindern kann, so dass im Extremfall das Kronblatt nur ein unverzweigtes Mittelleitbündel besitzt (Abb. 4).

Nach dem Charakter der Seitenleitbündel I. Ordnung (Anzahl, Dicke, Richtung des Verlaufes und Abzweigungsstelle) unterscheiden wir eine eigentliche, dreibündelige und mehrbündelige fiederförmige Leitbündelanordnung.

Die *eigentliche fiederförmige Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum pinnata genuina* (Abb. 21, 33) ist dadurch charakterisiert, dass sich die in grösserer Zahl vorhandenen Seitenleitbündel I. Ordnung im wesentlichen weder durch Länge noch Dicke unterscheiden und dass sie untereinander mehr oder minder parallel in Richtung zu den Seitenrändern des Kronblattes verlaufen.

Bei der dreibündeligen und mehrbündeligen fiederförmigen Leitbündelanordnung unterscheiden sich die im Kronblatt zu unterst abzweigenden Seitenleitbündel I. Ordnung vor allem durch Länge, Dicke und Richtung des Verlaufes von den höher abzweigenden; die zu unterst abzweigenden Seitenleitbündel I. Ordnung sind länger und dicker als die höher abzweigenden und verlaufen in Richtung zum Apikalteil des Kronblattes.

Die *dreibündelige fiederförmige Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum pinnata trifascifera* (Abb. 22, 35) ist dadurch gekennzeichnet, dass sich in der Basis des Kronblattes zwei dicke und lange Seitenleitbündel I. Ordnung (auf jeder Seite eines) befinden.

Falls schon im Basisteil dieser Seitenleitbündel I. Ordnung weitere, mehr oder minder gleich dicke Seitenleitbündel II. bzw. von diesen und weiteren auch höherer Ordnung abzweigen, handelt es sich um eine *mehrbündelige fiederförmige Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum multifascifera* (Abb. 23, 34).

### Verbindungen

Als *Verbindung* — *anastomosis* bezeichnen wir die Vereinigungsstelle zweier Leitbündel. Nach der Lage dieser Verbindungen im Kronblatt werden *innere Verbindungen* — *anastomoses internae* (im inneren Teil des Kronblattes; Abb. 12a, 28, 29, 30), *äussere Verbindungen* — *anastomoses externae* (im äusseren Teil des Kronblattes; Abb. 12b, 28, 30) und *Randverbindungen* — *anastomoses marginales* (im Randteil des Kronblattes; Abb. 12c, 28, 30) unterschieden.

Durch die Verbindung zweier Leitbündel entsteht ein *Feldchen* — *areola* (Abb. 25). Grösse und Gestalt dieser Feldchen sind so verschieden, dass es schwer fällt, eine derartige Mannigfaltigkeit terminologisch zu erfassen.

Falls zwischen den Leitbündeln keine Verbindungen bestehen, sprechen wir von einer *offenen Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum aperta* (Abb. 24, 27, 29, 33–36, 38). Bei Leitbündel-

verbindungen im inneren oder äusseren Teil des Kronblattes und beim Fehlen solcher im Randteil liegt eine *halbgeschlossene Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum semiclausa* vor (Abb. 25, 37, 39, 40). Treten Leitbündelverbindungen im Randteil des Kronblattes auf, handelt es sich um eine *geschlossene Leitbündelanordnung* — *fasciculatio vasorum clausa* (Abb. 26, 28, 30).

Da die Leitbündelanordnung in den Kronblättern der Dicotyledonen in nicht wenigen Fällen auch bei systematischen und phylogenetischen Arbeiten brauchbare Merkmale liefert, soll die hier vorgeschlagene einheitliche Terminologie in erster Linie für derartige Zwecke eine Erleichterung schaffen.

Abb. 1—26 veranschaulichen schematisch die Leitbündelanordnung.

#### Literatura

- BISCHOFF G. W. (1839): Wörterbuch der beschreibenden Botanik. — Stuttgart.
- ČERNOHORSKÝ Z. (1967): Základy rostlinné morfologie. Ed. 6. — Praha.
- DOMIN K. (1925): Rostlinné tvarosloví. — Praha.
- DOSTÁL J. et FUTÁK J. (1966): Morfologická terminológia. — In: FUTÁK J. [red.], Flóra Slovenska 1 : 27—532. — Bratislava.
- ESAU K. (1965): Plant anatomy. Ed. 2. — New York, London, Sydney.
- ETTINGSHAUSEN C. R. (1861): Die Blatt-Skelette der Dicotyledonen mit besonderer Rücksicht auf die Untersuchung und Bestimmung der fossilen Pflanzenreste. — Wien.
- FEDOROV A. L. L., KIRPIČNIKOV M. E. et ARTJUŠENKO Z. T. (1956): Atlas po opisatelnoj morfologii vyššich rastenij. List. — Moskva, Leningrad.
- FOSTER A. S. et GIFFORD E. M. jr. (1959): Comparative morphology of vascular plants. — San Francisco, London.
- GLÜCK H. (1919): Blatt- und blütenmorphologische Studien. — Jena.
- GOEBEL K. (1923): Organographie der Pflanzen. Ed. 2. — Jena
- GUÉDÉS M. (1967): Sépale, carpelle et feuille végétative chez *Trifolium repens* L. — Flora, Jena, Abt. B, 157 : 190—228.
- (1969): Contribution à la morphologie du phyllome. — Cellule, Lierre, Louvain, 67 : 343—365.
- GUMPPENBERG O. (1924): Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Blumenblätter mit besonderer Berücksichtigung der Nervatur. — Bot. Arch., Leipzig, 7 : 448—490.
- CHRTEK J. (1962): Der Verlauf der Nervatur in den Kronblättern, bzw. Kronen der Dicotyledonen. — Novit. bot. Del. Sem. Horti bot. Univ. Carol. prag., Praga, 1962 : 3—10.
- (1964): Die Nervatur der Kronblätter bei den Vertretern der Ordnung Rosales s. l. — Acta Horti bot. pragensis, Praga, 1963 : 12—29.
- (1969): Die Kronblattnervatur in der Familie Lythraceae. — Preslia, Praha, 41 : 323—326.
- KAUSSMANN B. (1941): Vergleichende Untersuchungen über die Blattnatur der Kelch-, Blumen- und Staubblätter. — Bot. Arch., Leipzig, 42 : 503—572.
- KAVINA K. (1950): Morfologie rostlin. Ed. 2. — Praha.
- MOENS P. (1965): La vascularisation de l'appareil floral des *Caféiers canephora et arabica*. — Cellule, Lierre, Louvain, 65 : 247—292.
- SAUNDERS E. R. (1934): A study of *Veronica* from the viewpoint of certain floral characters. — J. Linn. Soc. London (Botany), London, 49 : 453—493.
- SCHNEIDER C. K. (1905): Illustriertes Handwörterbuch der Botanik. — Leipzig.
- STEARNS W. T. (1966): Botanical latin. — London, Edinburgh.
- THOMPSON H. J. et ERNST W. R. (1967): Floral biology and systematics of *Eucomide* (Loasaceae). — J. Arnold Arbor., Cambridge (USA), 48 : 56—88.
- VELENOVSKÝ J. (1907): Srovnávací morfologie 2. — Praha.
- ZABINKOVA N. N. et KIRPIČNIKOV M. E. (1957): In: ŠIŠKIN B. K. [red.], Spravočnoje posobije po sistematike vyššich rastenij 2. Latinsko-russkij slovar dlja botanikov. — Moskva, Leningrad.

Recensent: S. Lhotský