

Zdeněk Černohorský:

Fluorescence lišejníků v ultrafialovém světle.

II. Rod *Cladonia* (Hill.) Vain.

(Věnováno k 70. narozeninám Dr Miroslava Servítu.)

Tato studie je pokračováním mé dřívější práce (2). Jako zdroje ultrafialových paprsků jsem v ní použil hlavně analytické křemenné lampy „Hanau“ (s filtrem UV) a pro kontrolu ještě lampy „Mineralight“. S tímto zařízením jsem zprvu studoval makroskopicky fluorescenci našich dutohlávek (*Cladonia*), a to opět suchých herbariových položek, bez fluorochromů. Chybějí zde pouze údaje o *Cl. acuminata* a *Cl. Delessertii*. U prvního druhu jsem měl k dispozici malé množství materiálu; druhý druh, udávaný v literatuře z Vysokých Tater, dosud u nás nebyl ve skutečnosti nalezen. Poněvadž se pozorovaná fluorescence dala ve značné míře uvést do souladu s obsahem lišejníkových kyselin, jak je pro zástupce rodu dutohlávka uvádí souborně podle různých pramenů E. D a h l (6), dospěl jsem k domněnce, že se na fluorescenci podílejí do jistého stupně i některé lišejníkové kyseliny. Proto jsem studoval ve fluorescenčním mikroskopu Reichert také fluorescenci čtyř lišejníkových kyselin (atranorové, barbatové, squamatové a usnové), překrystalisovaných v GE (1, 3, 5), na něž ukazovala fluorescence celých rostlin. Výsledky, uvedené v tabulkách v německém textu, umožňují použít fluorescence lišejníkových kyselin jako jejich doplňující charakteristiky; také makroskopická fluorescence celých rostlin může v některých případech sloužit jako doplňující charakteristika druhů (na příklad *Cl. squamosa* — *Cl. subsquamosa*), i když množství lišejníkových kyselin v četných druzích kolísá, a tím $\pm$ kolísá i stupeň fluorescence těchto druhů.

Děkuji doc. Dr. B. H a m p l o v i (Vysoká škola chemicko-technologická v Praze), Dr. St. L h o t s k é m u (Biologická fakulta KU v Praze) a prof. Dr. R. R o s t o v i (Geologicko-geografická fakulta KU v Praze), že mi umožnili vykonat tuto práci v jejich laboratořích.

Katedra biologie

Vysoké školy pedagogické v Praze.

Zdeněk Černohorský:

Fluoreszenz der Flechten im ultravioletten Licht.

II. Gattung *Cladonia* (Hill.) Vain.

Diese Studie ist eine Fortsetzung meiner früheren Arbeit (2). Als Quelle der ultravioletten Strahlen diente mir hauptsächlich die Analysen-Quarzlampe „Hanau“ (mit UV-Filter) und ausserdem zur Kontrolle die Lampe „Mineralight“. Mit dieser Einrichtung studierte ich zuerst makroskopisch die Fluoreszenz der tschechoslowakischen Arten der Gattung *Cladonia*, und zwar wieder der trockenen Herbarbelege, ohne Fluorochrome. Es fehlen hier nur die

Angaben über *Cl. acuminata* und *Cl. Delessertii*. Von der ersten Art stand mir nur wenig Material zur Verfügung; die zweite Art, angegeben in der Literatur aus dem Hochgebirge Vysoké Tatry (Hohe Tatra), wurde in der ČSR in der Tat noch nicht gefunden.

Die Nomenklatur und die Reihenfolge der Arten in der nachfolgenden Tabelle sind dieselben wie in (4). Im Falle der schwachen Fluoreszenz wird die beobachtete Farbe der Flechten nur mit dem Namen registriert, zu dem bei der mittleren Fluoreszenz noch das Zeichen + beigefügt wird; bei der starken Fluoreszenz findet man neben dem Farbennamen noch das Zeichen ++. Die Angaben, die sich auf „Mineralight“ beziehen, werden in die Klammer gesetzt.

Artenname	Podetien (P.) und Thallus-Schuppen (ThS.)	Mark
<i>Cl. papillaria</i>	Braun, orange angelaufen	weiss +
<i>Cl. Floerkeana</i>	P. aschgrau oder ocker, fast + ThS. ocker, unten violett +	weiss, violett angelaufen +
<i>Cl. bacillaris</i>	P. aschgrau, fast +	weiss, violett angelaufen +
<i>Cl. macilentia</i>	P. aschgrau, orange bis braun	weiss +
<i>Cl. polydactyla</i>	P. aschgrau oder ocker	weiss +
<i>Cl. digitata</i>	P. orange, ThS. olivbraun, unten orange	weiss +
<i>Cl. incrassata</i>	Braun	violett + (bläulich angelaufen ++)
<i>Cl. bellidiiflora</i>	Ocker (ThS. unten weiss, bläulich angelaufen ++)	weiss + (bläulich angelaufen ++)
<i>Cl. deformis</i>	Ocker, bräunlich bis samtdunkelbraun	weiss +
<i>Cl. coccifera</i>	Ocker, bräunlich bis samtdunkelbraun	weiss, violett angelaufen +
<i>Cl. botrytes</i>	Ocker, bräunlich bis samtdunkelbraun	weiss +
<i>Cl. carneola</i>	Ocker bis samtbraun	weiss +
<i>Cl. cyanipes</i>	P. ocker, hie und da aschgrau und +	weiss +
<i>Cl. bacilliformis</i>	Ocker bis samtbraun	weiss +
<i>Cl. foliacea</i>	ThS. oben oliv bis braun, unten aschgrau oder ocker (unten grau bis violett +)	weiss, violett angelaufen +
<i>Cl. strepsilis</i>	ThS. ocker bis braun	weiss oder gelblich +
<i>Cl. gracilis</i>	P. aschgrau (violett +) ThS. unten weiss + (violett +)	weiss +
<i>Cl. ecmocyna</i>	Aschgrau	weiss +
<i>Cl. cornuta</i>	Aschgrau bis ocker (violett +)	violett +
<i>Cl. degenerans</i>	Ocker bis bräunlich, ThS. unten violett +	violett +
<i>Cl. lepidota</i>	P. aschgrau, schwarz scheckig, violett angelaufen +	violett +
<i>Cl. verticillata</i>	Braun	violett +
<i>Cl. macrophyllodes</i>	Aschgrau, ocker oder violett angelaufen (+)	hellviolett +
<i>Cl. pyxidata</i>	P. ocker oder braun, ThS. bräunlich	weiss bis hellviolett +
<i>Cl. chlorophaea</i>	Aschgrau oder ocker, bzw. violett angelaufen (+ bis ++)	weiss, hellviolett +
<i>Cl. fimbriata</i>	Ocker bis braun (violett +)	weiss +
<i>Cl. cornutoradiata</i>	P. unten braun, sonst aschgrau, Spitzen weiss und +	weiss, violett angelaufen +
<i>Cl. coniocraea</i>	P. ocker (violett +)	weiss +
<i>Cl. nemoxya</i>	P. unten braun, Spitzen aschgrau und fast +	weiss, violett angelaufen +
<i>Cl. pityrea</i>	Ocker bis braun	weiss +
<i>Cl. leptophylla</i>	Aschgrau bis bräunlich	heller
<i>Cl. brevis</i>	Braun	weiss +

<i>Cl. subcariosa</i>	ThS. braun, unten weiss	weiss +
<i>Cl. cariosa</i>	P. braun, Spitzen aschgrau (bzw. violett und fast +)	weiss +
<i>Cl. symphy carpia</i>	ThS. ocker bis braun, unten weiss +	
<i>Cl. alpicola</i>	Ocker, bzw. hellorange angelaufen	weiss +
<i>Cl. decorticata</i>	P. unten aschgrau, Spitzen weiss +	weiss +
<i>Cl. turgida</i>	P. unten ocker, oben hellviolett	weiss +
<i>Cl. caespiticia</i>	Ocker	
<i>Cl. delicata</i>	Braun	braun
<i>Cl. glauca</i>	P. aschgrau bis bräunlich, sorediöse Stellen weiss, bläulich und + (++)	weiss, hellbläulich + (fast ++)
<i>Cl. cenotea</i>	P. weiss, bläulich ++	weiss, bläulich ++
<i>Cl. squamosa</i>	P. weiss, bläulich angelaufen +, Spitzen ++	bläulich ++
<i>Cl. subsquamosa</i>	P. aschgrau, hellbräunlich	hellviolett, höchstens +
<i>Cl. crispata</i>	P. weisslich +, Spitzen braun	weiss +
<i>Cl. rangiformis</i>	P. aschgrau, bräunlich angelaufen, fast +	weiss +
<i>Cl. subrangiformis</i>	P. weisslich, aschgrau, Spitzen braun (hellorange), Soredien weisslich, hell- violett +	weiss +
<i>Cl. furcata</i>	P. aschgrau, ocker, bzw. orange ange- laufen, stellenweise +, Spitzen braun	weiss +
<i>Cl. scabriuscula</i>	P. aschgrau bis braun	weiss +
<i>Cl. amaurocraea</i>	P. ocker bis bräunlich	weiss +
<i>Cl. uncialis</i>	P. braun, orange angelaufen (Spitzen ++)	weiss + (++)
<i>Cl. destrieta</i>	P. aschgrau, orange angelaufen	weiss, fast +
<i>Cl. rangiferina</i>	P. aschgrau +, Spitzen bräunlich oder hellorange	weiss, violett angelaufen +
<i>Cl. sylvatica</i>	P. bräunlich oder orange (violett und fast +)	weiss, hellviolett +
<i>Cl. tenuis</i>	P. bräunlich, Spitzen orange	weiss, hellviolett +
<i>Cl. mitis</i>	P. aschgrau, hellviolett angelaufen +, Spitzen bräunlich	weiss, hellviolett +
<i>Cl. impepa</i>	P. aschgrau, bläulich angelaufen +, unten braun, Spitzen bräunlich	hellviolett +
<i>Cl. alpestris</i>	P. weisslich, aschgrau, hellviolett an- gelaufen, fast +, Spitzen braun	weiss +

Wenn man diese Tabelle mit der Tabelle Nr. 1 von Dahl (3) vergleicht, so kann man schliessen, dass einige Flechtensäuren an der Fluoreszenz der betrachteten Arten bis zu einem gewissen Grad teilnehmen. Aus diesem Grunde habe ich später im Fluoreszenz-Mikroskop Reichert noch die Fluoreszenz von vier Flechtensäuren in GE (1, 3, 5) studiert (Atranorin, Barbatinsäure, Squamatsäure und Usninsäure), auf die die Fluoreszenz der ganzen Pflanzen hingewiesen hatte. Die Ergebnisse befinden sich in der folgenden Tabelle.

Name der Flechtensäure	Fluoreszenz im ultravioletten Licht
Atranorin	strohgelb ++
Barbatinsäure	bläulich ++
Squamatsäure	bläulich ++
Usninsäure	orange

Zusammenfassung

Die Ergebnisse ermöglichen, die Fluoreszenz der angeführten Flechtensäuren als ihre ergänzende Charakteristik zu benützen. Auch die makroskopische Fluoreszenz der ganzen Pflanzen kann in einigen Fällen als eine ergän-

зende Charakteristik der Arten dienen (z. B. *Cl. squamosa* — *Cl. subsquamosa*), obwohl die Menge der Flechtensäuren in vielen Arten schwankt und damit auch einen $\pm$ schwankenden Grad der Fluoreszenz dieser Arten bedingt.

Literatur

- (1) Asahina, Y. (1936—1940): Mikrochemischer Nachweis der Flechtenstoffe I—XI. — J. jap. Bot. 12 : 516—525, 859—872, 13 : 529—536, 855—860, 14 : 39—44, 251—254, 318—322, 650—658, 767—772, 15 : 465—471, 16 : 185—193, 709—727.
- (2) Černohorský, Z. (1950): Fluorescence of Lichens in Ultra-Violet Light. Genus Parmelia Ach. — Stud. bot. čechosl. 11 : 98—100. Hier weitere Literatur.
- (3) Černohorský, Z. (1954): Dutohlávky Islandu. Cladonien von Island. — Preslia 26 : 89—94.
- (4) Černohorský, Z., Nádvorník, J. et Servít, M. (1956): Klíč k určování lišejníků ČSR I. — Čs. Akad. Věd, Praha.
- (5) Dahl, E. (1950): Studies in the Macrolichen Flora of South West Greenland. — Medd. Gronland 150/2 : 1—68.
- (6) Dahl, E. (1952): On the Use of Lichen Chemistry in Lichen Systematics. — Rev. bryol. lichen. 21 : 119—134.
- (7) Evans, A. W. (1943): Microchemical Studies on the Genus Cladonia, Subgenus Cladina. — Rhodora 45 : 417—438.
- (8) Hale, M. E. (1956): Fluorescence of Lichen Depsides and Depsidones as a Taxonomic Criterion. — Castanea 21 : 30—32.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr Zdeněk Černohorský, Leninova 70, Praha 14.

3. Черногорский:

Флуоресценция лишайников в ультрафиолетовом свете II. Род *Cladonia* (Hill.) Vain.

Я исследовал макроскопически флуоресценцию чехословацких видов рода *Cladonia* в ультрафиолетовом свете. Кроме того, я изучал с помощью флуоресцентного микроскопа Reichert флуоресценцию четырех лишайниковых кислот. Полученные при исследовании результаты приведены в таблицах в немецком тексте. Эти результаты позволяют использовать флуоресценцию выше упомянутых лишайниковых кислот для дополнительной их характеристики. Макроскопическая флуоресценция целых растений может также в некоторых случаях служить в качестве дополнительной характеристики видов (например *Cl. squamosa* — *Cl. subsquamosa*).