

Zeitschrift: Saussurea : journal de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 6 (1975)

Artikel: Chimie taxonomique des Papilionaceae : étude quantitative de 33 espèces. I : poids sec et pourcentage d'azote de différentes classes protéiques
Autor: Misset, Marie-Thérèse
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1099061>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Chimie taxonomique des Papilionaceae

I. Etude quantitative de 33 espèces. Poids sec et pourcentage d'azote de différentes classes protéiques

MARIE-THÉRÈSE MISSET

Résumé

MISSET, M.-TH. (1975). Chimie taxonomique des Papilionaceae. I. Etude quantitative de 33 espèces. Poids sec et pourcentage d'azote de différentes classes protéiques. *Saussurea* 6: 187-193.

Les protéines des graines présentent des caractères spécifiques, ce qui en fait un matériel de choix dans les études taxonomiques. En effet, le traitement biochimique des plantes permet souvent de résoudre des problèmes taxonomiques tels que la séparation d'espèces morphologiquement très semblables ou le rattachement d'une espèce à tel ou tel groupe.

Il s'agit ici d'un essai de différenciation d'espèces de *Papilionaceae* par quelques critères quantitatifs des protéines des graines. Les résultats obtenus permettent de reconstituer en partie les groupes établis par la systématique classique comme le montre le dendrogramme établi après traitement de ces résultats par ordinateur.

Abstract

MISSET, M.-TH. (1975). Chemotaxonomy of the Papilionaceae. I. Quantitative study of 33 species. Dry weight and nitrogen percentage of different protein families. *Saussurea* 6: 187-193. In French.

Owing to their specific features, seed proteins are a choice material for taxonomical studies. Biochemical treatment of plants effectively often enables to solve taxonomical problems, such as differentiation between species which have a very similar morphology, or connection of a species with such and such a genus. The attempt has been made to differentiate species of *Papilionaceae* by some quantitative criteria of seed proteins. The results obtained enable to partly restore clusters established by classical systematics as shown on the computer printed dendrogram.

Introduction

Les Légumieuses intéressent particulièrement les taxonomistes car elles représentent une des plus grandes familles d'Angiospermes, occupant des niches écologiques extrêmement variées. Elles ont également une très grande importance économique, puisque de nombreuses espèces sont cultivées pour l'alimentation humaine ou animale, d'autres fournissent du bois de construction, d'autres encore, des résines et des gommes.

La classification de ces quelques 12 000 à 17 000 espèces selon les auteurs, a fait l'objet d'importants travaux: ceux de DE CANDOLLE (1825), BENTHAM (1865) et TAUBERT (1894) au XIX^e siècle, ceux plus récents de HUTCHINSON (1926), TAKHTAJAN (1959), CHADEFAUD & EMBERGER (1960) et CRONQUIST (1968). Les Légumineuses ou Fabacées sont divisées, selon les auteurs, en trois familles:

- *Mimosaceae*;
- *Caesalpinaceae*;
- *Papilionaceae*;

ou en trois sous-familles:

- *Mimosoideae*;
- *Caesalpinioideae*;
- *Papilionoideae*, que Hutchinson appelle *Lotoideae*.

Le travail ici présenté concerne cette dernière sous-famille.

Pourquoi un travail de chimie taxonomique sur des espèces déjà classées? La raison en est que tous les taxonomistes ne sont pas d'accord sur certains points de classification. HEYWOOD (1971), dans un aperçu systématique sur les Légumineuses, mentionne des réalignements de genres à faire dans les tribus des *Galegeae*, *Dalbergieae* et *Phaseoleae*, et reconnaît que les taxonomistes sont loin d'avoir atteint un arrangement tribal satisfaisant.

Les investigations chimiques peuvent donc apporter une aide appréciable à l'étude des plantes. En effet, la morphologie n'est l'expression que d'une partie de l'information génétique, aussi faut-il compléter ces données par des caractéristiques chimiques (SIMOLA, 1969).

Notre laboratoire a choisi comme matériel de recherches, les protéines des graines pour diverses raisons (MIÈGE, 1975):

- les graines de Légumineuses sont en général très riches en réserves protéiques;
- les protéines, de par leur spécificité, représentent des caractéristiques d'unités systématiques, donc de taxons (KLOZ & al., 1959);
- les différences génériques sont plus prononcées dans les protéines de réserves (graines) que dans celles de feuilles ou de parties subcotylédonaires des plantules (KLOZ & al., 1959);
- les graines mûres mènent une vie ralentie, la déshydratation survenant en fin de maturation, stoppant pratiquement toute activité métabolique à l'intérieur de l'axe et des cotylédons; nous disposons donc d'un matériel stable permettant d'obtenir des résultats reproductibles d'une expérience à l'autre.

La plupart des travaux de chimie taxonomique effectués sur les Légumineuses, sont d'ordre qualitatif et portent sur la comparaison d'électrophorogrammes (BOULTER & al., 1966, 1967), sur celle d'immuno-électrophorogrammes (KLOZ, 1959, 1962, 1963; SIMOLA, 1969), ou l'étude des séquences d'acides aminés de certaines protéines (BOULTER & DERBYSHIRE, 1971).

Cet article présente les résultats d'une étude quantitative faite sur 33 espèces réparties en 18 genres groupés en 9 tribus de *Papilionaceae*. Une étude qualitative

Espèces	Poids secs			Pourcentages d'azote			
	Glob.	Alb.	Glut.	Glob.	Alb.	Glut.	Farine
Podalyrieae							
<i>Baptisia australis</i>	113.4	62.6	152	15.4	3.15	12.69	7.12
Genisteae							
<i>Petteria ramentacea</i>	204.8	64.7	128	13.78	11.12	11.86	8.14
<i>Laburnum alpinum</i>	224.8	37.8	111.7	13.7	10.59	13.95	5.09
<i>Laburnum anagyroides</i>	158.9	39.8	125	14.48	11.14	11.26	6.5
<i>Genista aetnensis</i>	181.3	33	123.1	14.37	11.13	12.98	6.61
<i>Genista tinctoria</i>	173.5	36.8	127	14.08	9.43	10.13	5.8
<i>Chamaespartium sagittale</i>	188	32.2	170	13.8	11.22	12.03	7.2
<i>Spartium junceum</i>	160.2	33.6	154.3	13.91	10.15	11.99	6.45
Astragaleae							
<i>Oxytropis pilosa</i>	86.6	53.3	206.1	11.58	5	13.13	6.64
<i>Amorpha fruticosa</i>	114.6	34.7	249.3	9.8	8.5	11.82	4.73
Phaseoleae							
<i>Phaseolus vulgaris</i>	123.2	45.1	38.7	12.72	10.38	8.18	3.52
<i>Phaseolus coccineus</i>	170.7	32.8	42.3	13.9	10.84	6.3	4.01
Vicieae							
<i>Vicia villosa Dr B</i>	162.1	34.5	50.9	15.77	13.2	10.07	4.6
<i>Vicia villosa Sam 21</i>	166.4	40.4	54.8	15.18	13.12	10.14	5.9
<i>Vicia sativa Violetta</i>	166.1	43.7	59.2	15.45	14.01	10.85	7.55
<i>Vicia sativa Bernina</i>	143.7	41.5	58.9	15.69	13.15	10.30	6.8
<i>Vicia faba Herz Freya</i>	207.8	45	43.4	15.95	13.48	9.73	5.7
<i>Vicia fava Wieselburg</i>	207.1	44.1	38.8	16.31	12.94	9.88	7.43
<i>Vicia faba Maris B</i>	144.5	40	51.7	15.8	13.37	10.01	4.51
<i>Lathyrus sylvestris</i>	167.8	33.1	77.7	15.53	13.9	9.94	7.97
<i>Lathyrus latifolius</i>	159.6	40.9	96.7	15.71	14.18	7.61	5.35
Trifolieae							
<i>Ononis natrix</i>	162.6	53.8	192.4	10.96	8.32	13.53	5.71
<i>Ononis fruticosa</i>	209.7	38	165.8	10.32	12.54	13.57	6.9
<i>Medicago sativa</i>	170.4	60.6	125.4	9.35	8.07	11.02	5.55
<i>Trifolium repens</i>	101.5	59.3	139.9	11.22	6.03	10.47	4.62
<i>Trifolium hybridum</i>	101.1	41.1	195.8	9.58	6.02	10.8	5.71
<i>Trifolium pratense</i>	180.4	38.8	153.1	11.59	8.05	11.72	5.62
<i>Melilotus alba</i>	204.6	56	162.7	10.49	5.79	13.02	7.3
<i>Melilotus officinalis</i>	225.1	45.3	174.6	10.22	6.84	13.37	7.31
Loteae							
<i>Lotus corniculatus</i>	108.2	55.5	120.5	9.4	8.2	11.35	7.58
Coronilleae							
<i>Coronilla varia</i>	48.8	36.7	230.2	7.84	5.25	11.39	3.83
<i>Coronilla emerus</i>	26.5	18.9	236.4	6.98	4.36	12.08	5.8
Hedysareae							
<i>Onobrychis sativa</i>	188.9	35.5	175.2	12.7	12.34	13.19	7.05

Tableau des données quantitatives

Poids secs donnés en γ par mg de farine sèche et pourcentages d'azote des diverses fractions protéiques et de la farine.

est en cours qui fera l'objet d'une prochaine publication. Ces données quantitatives représentent 7 caractères protéiques variables: les quantités relatives d'albumines, de globulines, et de glutélines, sur la base de leur poids sec, ainsi que le pourcentage d'azote de la farine entière et des familles protéiques précédentes, extraites des graines de chacune des espèces étudiées.

Matériel, méthode

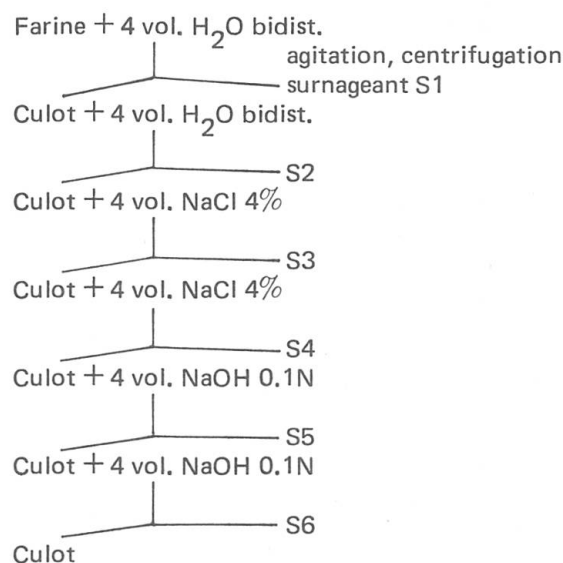
Les espèces étudiées se répartissent en deux groupes:

- celles provenant de la nature, récoltées en 1974 dans le Valais (Suisse);
- celles provenant du Jardin botanique de Genève ou de différentes stations de recherches agronomiques suisses, allemandes, autrichiennes ou françaises.

Les graines, une fois triées, sont conservées à 4°C selon les résultats d'une étude comparative faite par GRANGE (1975, sous presse) pour déterminer les meilleures conditions de conservation des graines permettant d'obtenir un diagramme protéique constant (protéines totales et quelques réactions enzymatiques). Toutes les manipulations sont également faites en chambre froide afin d'éviter les réactions enzymatiques qui provoqueraient la dégradation des protéines.

Les différentes classes protéiques sont définies d'après leur solubilité:

- les albumines, protéines probablement cytoplasmiques et enzymatiques, sont solubles dans l'eau;
- les globulines, représentant les réserves des graines, sont solubles dans les solutions salines à 4%;
- les glutélines, protéines sans doute de structure, sont solubles dans NaOH 0.1N.



A chaque extraction, les graines entières sont passées dans un moulin électrique à couteaux. 4 ou 5 g de farine fleur sont recueillis. Un volume d'eau bi-distillée égal à 4 fois le poids de farine est ajouté à celle-ci; le mélange est placé sur agitateur magnétique pendant 10 min, puis centrifugé à 30 900 g environ pendant 30 min. 6 extractions successives sont nécessaires pour isoler 95 à 99% des protéines de la farine, selon le schéma ci-dessus.

Les surnageants sont filtrés sous vide afin d'éliminer la pellicule de graisse, puis mis en dialyse contre de l'eau distillée, à 4°C pendant 60 h avec trois changements d'eau par jour.

Le culot final est récupéré et mis au four à 80°C pendant une nuit, puis à 120°C pendant trois jours, ainsi qu'une aliquote de la farine de départ.

Après 60 h, les dialyses sont arrêtées, le contenu des boudins S1 + S2 et S3 + S4 est quantitativement récupéré et centrifugé à 30 900 g pendant 30 min afin de séparer les albumines des globulines. Albumines, globulines et glutélines (boudin S5 + S6) sont ensuite mises au four. On obtient ainsi les poids secs des différentes fractions qui sont homogénéisées dans un moulin à billes, puis conservées en desiccateur. Les pourcentages d'azote sont donnés par un appareil Mikro Rapid N HERAEUS (cf. tableau 1).

Tous les résultats sont ensuite transmis à l'ordinateur et traités par des programmes écrits ou adaptés à la CDC 3800 par J.-M. Mascherpa, ce qui permet d'obtenir un dendrogramme. Pour plus de détails, se référer à l'article de MASCHERPA (p. 171-185).

Discussion des résultats

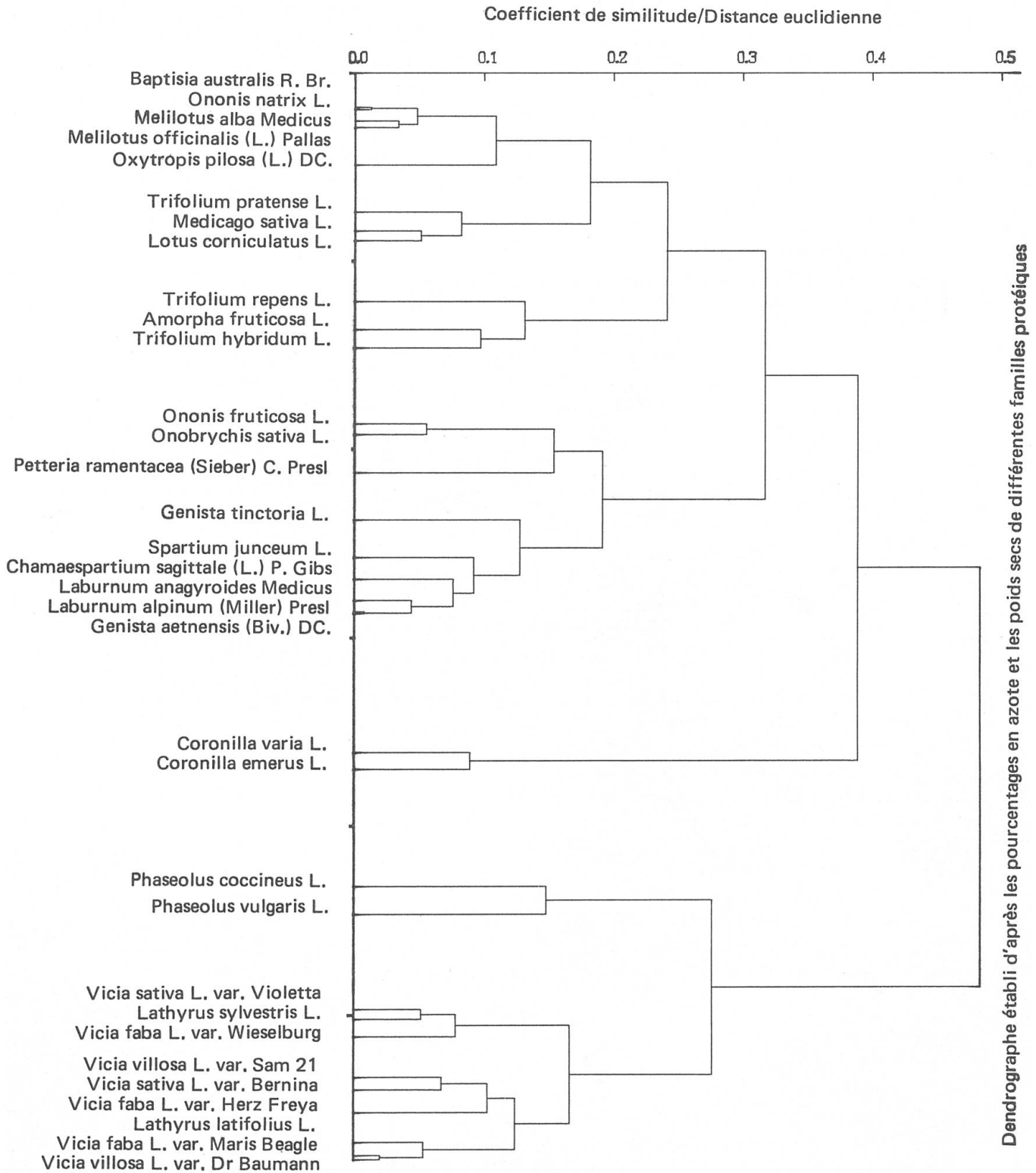
L'examen général du dendrogramme montre tout de suite que, malgré le faible nombre de variables considérées, les espèces étudiées sont séparées en groupes bien distincts correspondant pour la plupart aux tribus établies par la systématique classique. Le premier groupe isolé par l'ordinateur est cependant hétérogène. Il comprend, outre les *Trifolieae* étudiées, *Lotus corniculatus* de la tribu des *Loteae*, *Amorpha fruticosa* et *Oxytropis pilosa* de la tribu des *Astragaleae* et *Baptisia australis* de la tribu des *Podalyrieae*. Il faut remarquer cependant, que *Trifolieae* et *Loteae* sont des tribus voisines d'un point de vue évolutif.

Les autres groupes sont beaucoup plus homogènes; le deuxième regroupe toutes les *Genisteae*, les *Coronilleae* sont bien isolées, ceci du fait de leur pauvreté en globulines aussi bien qu'en albumines.

Les *Phaseoleae* sont elles aussi bien séparées des *Vicieae*, tribu pourtant très voisine.

Les genres *Lathyrus* et *Vicia* forment le dernier groupe homogène de ce dendrogramme.

Une des limites de toute étude quantitative en chimie taxonomique, est que l'on peut difficilement comparer des espèces sauvages avec des espèces mises en culture, car si la qualité des protéines ne varie pas, leur quantité peut être fortement modifiée par des apports d'engrais azotés dans le terrain de culture. C'est le cas par exemple, pour les espèces *Lathyrus sylvestris* et *L. latifolius*, très voisines morphologiquement, mais qu'on ne trouve pas côte à côte sur le dendrogramme. *Lathyrus*



sylvestris a été récolté dans la nature alors que *L. latifolius* a été récolté dans le Jardin botanique de Genève. La suite de ce travail, consistant en une étude qualitative des albumines et globulines par électrophorèses, affinera considérablement les résultats obtenus et permettra peut-être de préciser les rapports évolutifs existants entre les espèces et entre les tribus.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENTHAM, G. (1865). Leguminosae. In G. Bentham & J. D. Hooker (eds.), *Genera Plantarum* 1.
- BOULTER, D. & E. DERBYSHIRE (1971). Taxonomic aspects of the structure of legume proteins. In J. B. Harborne, D. Boulter & B. L. Turner (eds.), *Chemotaxonomy of the Leguminosae*: 285.
- D. A. THURMANN & E. DERBYSHIRE (1967). A disc electrophoretic study of globulin proteins of legume seeds with reference to their systematics. *New Phytol.* 66: 27-36.
 - D. A. THURMAN & B. L. TURNER (1966). The use of disc electrophoresis of plant proteins in systematics. *Taxon* 15: 135-143.
- CANDOLLE, M. A. P. de (1925). *Mémoires sur la famille des Légumineuses*. Paris.
- CHADEFAUD, M. & L. EMBERGER (1960). *Traité de Botanique (systématique)*. Tome II. Paris.
- CRONQUIST, A. (1968). *The evolution and classification of flowering plants*. London.
- GRANGE, A. (1975). *Influence des conditions de conservation des graines sur la répartition des formes d'azote et sur quelques activités (iso)enzymétriques*. (Travail en cours.)
- HEYWOOD, V. H. (1971). The Leguminosae—A systematic purview. In J. B. Harborne, D. Boulter, B. L. Turner (eds.), *Chemotaxonomy of the Leguminosae*. London.
- HUTCHINSON, J. (1926). *The families of the flowering plants I. Dicotyledons*. London.
- KLOZ, J., V. TURKOVA & E. KLOZOVA (1959). Serological investigation of taxonomic specificity of proteins in various plant organs in some taxons of the Viciae. *Biol. Plantarum* 2: 126-137.
- MIÈGE, J. (1975). *Les Protéines des Graines*. Genève.
- SIMOLA, L. K. (1969). A serological comparison of the seed proteins of the genus Lathyrus and certain other genera of the Papilionaceae. *Flora* 6: 645-658.
- TAKHTAJAN, A. (1959). *Die Evolution der Angiospermen*. Jena.
- TAUBERT, P. (1894). Leguminosae. In A. Engler & K. Prantl (ed.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 33: 70.

