©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Phyton (Austria)	Vol. 15	Fasc. 3—4	203—214	15. VII. 1974

Variations de la composition chimique au sein du Campanulo-Violetum pyrénéen

Par

Marie GIRAUD [1]) & Robert NÈGRE [2])

Avec 1 figure

Dans le cadre d'une étude générale sur l'évolution de la matière organique en fonction des conditions écologiques dans les biocénoses pastorales centro-pyrénéennes, la composition chimique de quelques prairies de fauche, déjà bien étudiées du double point de vue stationnel et floristique, a été entreprise.

La présente note résume les résultats obtenus pour cinq des faciès du Campanulo-Violetum cornutae défini précédemment dans la région de Bagnères de Luchon (NÈGRE 1972): ils concernent les vallées de la Neste d'Oo, de la Neste d'Oueil, de l'One (Fig. 1).

Il est important de noter que les analyses chimiques ont été effectuées sans que les données écologiques et floristiques aient été connues de l'opérateur. Elles ne lui ont été communiquées qu'après la fin des recherches et la comparaison a alors été effectuée.

1 — Conditions écologiques

En Neste d'Oo, le prélèvement (no 820) a été fait à la Grange de Palenque, dans le faciès à *Astrantia*, situé en 55,2 × 450,3 de la carte au 1/20000 de Bagnères de Luchon 2, à 1020 mètres d'altitude, à l'exposition W et en très faible pente (1%).

Le sol gris, épais de 70 cm, est un colluvium limono-sableux, enrichi en argile par les eaux d'irrigation, à profil de type AC, à matière organique régulièrement décroissante avec la profondeur, à bon drainage naturel assuré par la blocaille de base, mais de structure motteuse massive. La perméabilité s'inscrit autor de 3 cm/h sous 1 kg de pression.

Le pH varie de 6,1 au début du printemps à 5,9 à l'orée de l'hiver. Cette variation est directement fonction de la fumure hivernale au fumier

---

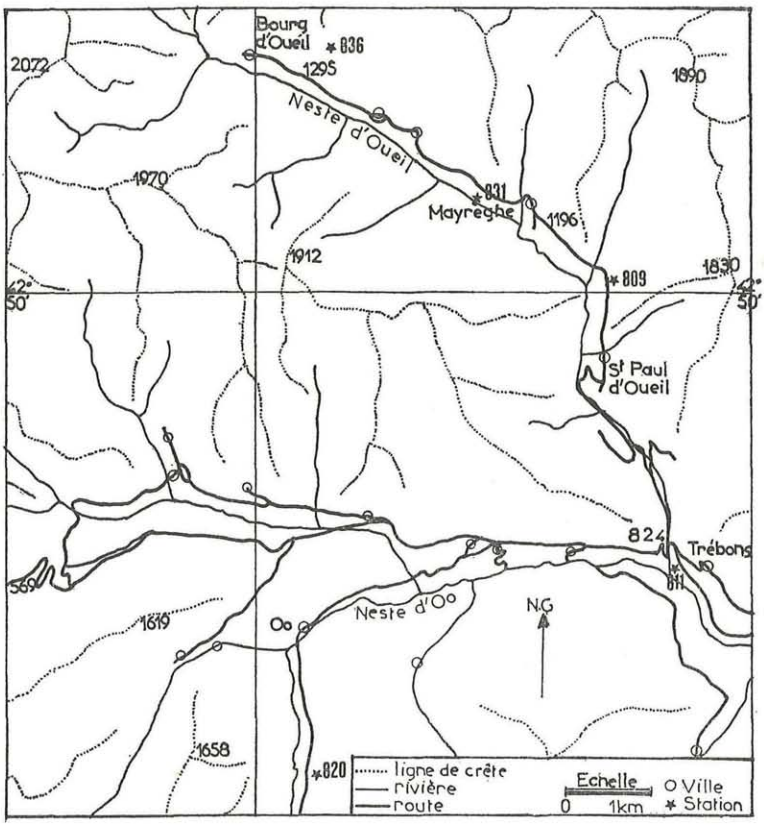
[1]) Assistant, Laboratoire de Chimie, Faculté de Pharmacie, Marseille.

[2]) Professeur, Laboratoire de Taxinomie et d'Ecologie végétales, Faculté des Sciences, Saint-Jérôme/Marseille.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

de vache et des trois irrigations de 48 heures suivant la fenaison. L'humidité atmosphérique ne descend au-dessous de 60% qu'en août au milieu de la journée, les brouillards mouillants matinaux sont à peu près permanents: on peut dire que la végétation prairiale est continuellement humide tout au long de la période de végétation. Par beau temps, l'ensoleillement au 15 août ne dépasse pas 7 heures.

Fig. 1.



En Neste d'Oueil, trois échantillons ont été récoltés. Le premier (no 836) est situé à Bourg, au-dessous de la nouvelle route pastorale, dans le faciès à *Vicia angustifolia* en 63,550 × 450,25 de la carte Arreau 6, à 1300 mètres d'altitude; exposé au sud et sur une pente de 15%, il n'est pas irrigué. Le sol de couleur marron clair est un ranker de pente, à trois horizons A surmontant l'habituel éboulis du versant réglé. L'horizon de surface, quoique transformé par la fumure, ressemble encore à celui du Centaureo-Brachypodietum (NÈGRE 1959) mais la structure y est nuciforme. L'ensemble du profil est

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sablo-limoneux, l'argile étant surtout abondante en profondeur, la perméabilité varie de 12 cm/h en surface à 3 cm/h à 60 cm de profondeur. Un net lessivage oblique s'observe à la base des profils; le pH, suivant une mesure de juillet 1967, après une des dernières fumures, était de 5,1. La station est rarement soumise aux brouillards mouillants, sauf lorsqu'ils sont généralisés à toute la région, l'humidité y descend à 60% presque chaque jour en milieu de journée de juillet à octobre et le sol s'y maintient souvent au-dessous de 30% d'humidité. L'ensoleillement au 15 août est de 10 heures.

Le second prélèvement (nº 809) a été pris à St-Paul d'Oueil au-dessus de la route, à 1140 m d'altitude, sur une pente de 15% exposée à l'W, en 61 × 454 de la carte Bagnères de Luchon 3. Le sol gris-brun, épais de 30 à 60 cm est un ranker de versant réglé, fortement transformé par l'irrigation et la fumure. L'ancien sol de Centaureo-Brachypodietum, dont la teinte marron est une trace, est fortement colluvionné dans son horizon supérieur. La structure est devenue motteuse massive malgré le drainage assuré par la pente et le sous-sol rocheux. La perméabilité est de 5 cm/h. La matière organique décroit avec la profondeur. Le pH varie de 5,9 à 5,6 suivant la saison.

L'humidité atmosphérique varie comme à Bourg mais l'ensoleillement n'est que de 9 heures au 15 août. Une très abondante irrigation de 10 à 15 jours consécutifs est pratiquée au printemps, jadis suivie d'une seconde après les foins.

La troisième station (nº 831) est située un peu en avant du pont de Sarradaous, près de Mayrègne, sur la neste, en 62,1 × 452,35 de la carte d'Arreau 6, à 1180 m d'altitude, à plat. Le sol, gris, ressemble beaucoup à celui du prélèvement en vallée d'Oo mais la structure y est plus massive, la perméabilité tombant un peu en-dessous de 3. Le drainage y est à peine assuré en été, la nappe se maintenant à 30 cm de la surface jusqu'en juillet et à partir d'octobre; le ruissellement de surface y conduit sans cesse les eaux de pluies. Les condensations occultes y sont fréquentes: l'humidité atmosphérique y est aussi très élevée et descend rarement jusqu'à 60%. En outre, la situation en fond de vallée orientée E-W n'assure à la station que 8 heures d'ensoleillement à la mi-août.

En vallée d'One, le grélèvement nº 811 a été pris près du confluent de la Neste d'Oueil et du ruisseau de Larboust à 760 mètres d'altitude, en terrain plat, dans le faciès à *Crepis*. Le sol est constitué, comme en vallée d'Oo, par les alluvions grises, limoneuses, épaisses de plus d'un mètre; il est homogène sur tout le profil, lessivé par les irrigations prolongées de printemps et d'automne, mais aussi enrichi superficiellement en éléments fins par ces mêmes irrigations de printemps. L'apport annuel de matériel fin y est beaucoup plus sensible et la structure plus massive qu'en vallée d'Oo, mais les teneurs en matière organique et le pH sont plus faibles par suite de la mauvaise conduite agricole. Bien que la station soit située plus bas que celle d'Oo, l'humidité au niveau de la végétation prairiale y est à peu près identique.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

L'ensoleillement y est environ de 7 heures 30 par suite de la situation encaissée.

Les températures de l'air et du sol des cinq stations relevées en août 1970 figurent au tableau 1 où les stations sont rangées dans l'ordre des températures moyennes aériennes croissantes.

A première vue, la comparaison entre de telles stations, différentes à la fois par le sol, la pente, l'exposition, l'altitude, les conditions d'irrigation peut paraître difficile. Or, dans la région et pour le mois d'août, l'altitude

Tableau 1

Températures de l'air et du sol dans les prairies (août 1970)

Station n° relevé		Astau 820	Mayrégne (Pont) 831	St-Paul 809	One**) 811	Bourg 836	Trébons référence
T. Sol	M	21	22*)	23	25	27	26
	m	10	10*)	12	15	15	16
T. Air	M	31	35	38	35	47	56
	m	2	6	6	9	8	2
	$\frac{M+m}{2}$	16,5	18,5	22	22	27,5	29

*) La situation en creux, en bordure de riviére justifie les différences avec les valeurs (M=23, m=12) indiquées par NÈGRE 1972 pour les prairies.

**) La situation en fond de vallée prés des riviéres explique les différences avec la station de référence de Trébons.

n'influe que sur les maximum et minimum de température; la pente ne joue que sur le drainage et la teneur en eau du sol et, indirectement, sur l'intensité du rayonnement total reçu c'est à dire, en fait, encore sur les températures; l'exposition de son côté règle encore l'ensoleillement, donc aussi les températures. La nature du sol intervient seulement ici par ses qualités vis à vis de l'eau. Finalement, les seules variables importantes pour la végétation sont d'une part les extrêmes thermiques — et bien sûr leur durée [1]), et les quantités globales d'eau édaphique, spécialement d'irrigation, à sa disposition.

3 — Composition chimique

3.1 — Methodes de travail

Pour l'étude de la composition chimique deux méthodes au moins pouvaient être utilisées: soit prélever une dizaine de parties aliquotes au champ

[1]) Il n'a pas été possible de disposer de suffisamment d'appareils enregistreurs pour mesurer les temps d'ensoleillement dans toutes les stations étudiées pour le travail d'ensemble.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tableau 2

Composition floristique — Le tableau 2 ci-dessous a ètè extrait de l'articlè cité plus haut (NÈGRE 1972) et complété par le n° 809.

Localitè	Mayrègne	St-Paul	Bourg	Astau	One
station	831	809	836	820	811
hauteur végétation (cm)	170	35—40	70—80	80	60
	faciès à *Spiraea*	faciès à *Rhinanthus*	faciès à *Vicia*	faciés à *Astrantia*	faciés à *Crepis*
Caractéristiques d'association:					
Trisetum flavescens P. B.	421	311	321	321	312
Knautia silvatica DUBY	341	121	341	331	121
Ranunculus bulbosus L. ssp.	2+1	321	3+1	311	311
Arrhenatherum elatius L. MERT. & K.	211	+	111	+	111
Viola cornuta L.	+	432	113	441	131
Narcissus poeticus L.	+	+	+	×	4
Campanula patula L.	211	.	331	232	331
Geranium pratense L.	221	.	321	+1	112
Tragopogon pratensis L.	+	.	2+1	331	+
Heracleum pyrenaieum LAMK.	231	121	.	+	
Caractéristiques des Arrhenatheretalia:					
Dactylis glomerata L.	432	+1	211	211	431
Rumex Acetosa L.	211	2+1	321	211	1+1
Lathyrus pratensis L.	12	+	121	1+2	231
Cynosurus cristatus L.	211	311	231	431	321
Trifolium pratense L.	211	.	331	232	331
Poa trivialis L.	431	312	431	.	321
Holcus lanatus L.	11	.	1+1	331	321
Cerastium semidecandrum L.	1+1	.	+++	++	231
Leucanthemum vulgare L.	+	.	+	+	321
Plantago lanceolata L.	+	311	3+1	311	
Vicia cracca L.	+1	.	121	211	3+1
Galium Mollugo L.	121	+	331	.	1+2
Veronica chamaedrys L.	211	.	3+1	311	
Leontodon hispidus L.	+	.	.	312	+
Silene inflata L. var. *vulgaris* GAUD.	.	+	221	+12	
Polygonum Bistorta L.	11	.	.	.	121
Taraxacum officinalis WEB.	.	211	21+		
Trifolium repens L.	.	.	.	+	+12
Transgressives du Centaureo-Brachypodietum:					
Crepis blattarioides (L.) DC.	331	11+	431	432	321
Centaurea nigra L. subsp. *nigra*	+	321	.	211	211
Malva Tournefortiana L.	+	.	221		
Galium Cruciata L.	+1	.	211		

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Localité station hauteur végétation (cm)	Mayré-gne 831 170 faciés à *Spiraea*	St-Paul 809 35—40 faciés à *Rhinanthus*	Bourg 836 70—80 faciés à *Vicia*	Astau 820 80 faciés à *Astrantia*	One 811 60 faciés à *Crepis*
Différentielles:					
Spiraea Ulmaria L.	331	.	+	.	+
Brunella vulgaris L.	3+1	.	.	12	231
Geranium phaeum L.	421	.	+		
Rhinantus major EHRH.	+	531	211	211	321
Vicia angustifolia REICH.	+	+2	441		
Poa pratensis L.	.	.	221		
Astrantia major L.	+	.	.	211	
Phyteuma Halleri ALL.		.	+	311	
Crepis paludosa (L.) MOENCH	.	.	.	.	311
Crepis biennis L.	.	.	.	.	111
Crepis virens L.	.	.	.	.	1+3
Medicago lupulina L.	.	.	.	.	321
Trifolium arvense L.	+	.	.	.	331
Compagnes:					
Anthoxanthum odoratum L.	221	412	.	212	1+1
Lotus corniculatus L.	211	.	111	212	
Conopodium mutabile MIEG.	.	211	221	+12	
Poterium muricatum SPACH.	.	421	341	331	
Agrostis vulgaris L.	221	.	221		
Mnium affine BLANDV.	2	.	.	3	
Stellaria graminea L.	421	.	.	.	1+3
Ajuga reptans L.	21	.	3+1		
Angelica Rasulii GOUAN	+	.	.	+	
Myosotis silvatica (EHRH.) HOFFM.	.	211	2+1		
Calamintha Clinopodium (L.) MORR.	.	.	+	.	112

Les espèces suivantes se recontrent en outre une fois (809): *Alchimilla vulgaris* L., *Saxifraga granulata* L.; (811): *Briza media* L., *Bromus mollis* L., *Deschampsia flexuosa* L., *Linum angustifolium* HUD., *Orchis maculata* L., *Veronica agrestis* L.; (820): *Campanula glomerata* L., *Hypericum perforatum* L., *Lolium tenue* L.; (831): *Angelica silvestris* L., *Hypericum tetrapterum* FRIES; (836): *Centaurea montana* L., *Crepis taraxacifolia* THUILL., *Festuca rubra* L. v. *rubra*, *Luzula campestris* L., *Sonchus Plumieri*.

N. B. Tous les relevés ont porté sur une surface de 400 mètres carrés aussi homogène que possible. Ils ont été réalisés suivant la méthode phytosociologique, chaque espèce étant affectée des trois coefficients d'abondance, de dominance, de sociabilité.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

une fois la fenaison effectuée, en espérant qu'elles contiennent toutes les espèces, soit faucher la prairie au ras du sol sur une surface dont on a préalablement vérifié qu'elle était homogène et qu'elle comportait bien la majorité des espèces de haute présence et toutes les caractéristiques différentielles. C'est la seconde qui a été employée. La surface standard est de 4 m².

Les prélèvements ont été effectués entre le 25 juillet et le 5 août 1972 au moment de la floraison généralisée et au milieu de la journée (entre 10 et 16 heures). La récolte a été immédiatement séchée dans les conditions naturelles de la fenaison, puis rapportée au laboratoire.

Le poids de matière séche a été obtenu suivant la méthode classique. Les échantillons secs ont ensuite été réduits en poudre fine, sur laquelle ont été dosées les matières minérales (cendres totales, Na, K, Ca, P) et les matières organiques (Azote et Carbone, lipides totaux, glucides, acides aminés).

3.2. — Techniques d'étude

3.2.1 — Eléments minéraux

Après calcination dans une capsule de platine d'une partie aliquote de poudre (lg), la pesée du résidu fournit la quantité de cendres totales. Celle-ci est reprise par l'acide chlorhydrique 0,1 N; la fraction insoluble représente la silice qui est pesée après recalcination. On en déduit les cendres solubles sur lesquelles sont dosés Na et K par photométrie de flamme, Ca par manganimétrie. Le phosphore est dosé colorimétriquement par le réactif de Misson selon la technique de Fleury & Leclerc après minéralisation en présence d'une solution de nitrate de magnésium au four à moufle à 5000 (Fleury 1943).

3.2.2 — Substances organiques

Le carbone a été déterminé par la méthode de Anne (Duchaufour 1960: 278); le dosage d'azote a été effectué par micro-kjeldahl après minéralisation sulfurique en présence du catalyseur de Dumazert & Marcelet 1938: 201.

Les lipides, extraits à l'éther de pétrole dans un appareil du type Kumagawa, ont été pesés après évaporation du solvant et séchage à 100°.

Le même type d'extraction mais à l'eau chaude a été utilisé pour les sucres totaux et l'amidon. L'amidon est précipité par l'alcool à 80°; les sucres sont dosés sur le résidu de la liqueur alcoolique après défécation cadmique (Dumazert 1933: 1061); les sucres libres sont d'abord obtenus par la micro-méthode de Hagedorn & Jensen 1923: 46; les sucres combinés sont ensuite déterminés après inversion dans le défécat cadmique par HCl N à 70°.

La cellulose a été tirée du résidu d'extraction des matières solubles dans l'eau par la méthode classique.

Les amino-acides ont été dosés automatiquement et systématiquement sur appareil technicon après hydrolyse des échantillons à l'acide chlorhydrique 6N durant 16 heures à 120° en tubes scellés. Pour assurer les résultats, neuf hydrolyses et analyses ont été effectuées sur le même échantillon.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3.3 — Résultats d'analyse

Ils ont été regroupés dans les trois tableaux ci-dessous:

3.3.1 — Tableaux d'analyses

Les tableaux d'analyses ne concernent pas les acides organiques dont l'étude fera l'objet d'une note ultérieure. Il en est de même pour le dosage du magnésium et autres oligoéléments.

Tableau 3

Constituants minèraux (g pour 100 g de matière sèche) et matière sèche (g)m2)

Station	Astau	Mayrègne	Trébons	Bourg	St-Paul
n° du relevé	820	831	811	836	809
altitude (m)	1020	1180	760	1300	1140
exposition, pente (%)	W-1%	plat	plat	S-15%	W-15%
matière sèche	550	740	330	465	525
Cendres totales	6,70	4,20	6,80	11,95	8,20
Cendres insolubles (Silice)	2,90	0,90	3,00	3,45	3,90
Cendres solubles	3,80	3,30	3,80	8,40	4,10
Na	0,07	0,11	0,12	0,41	0,09
K	0,32	0,55	0,52	1,47	0,31
Ca	1,09	0,67	1,04	1,09	1,30
P	0,15	0,12	0,15	0,37	0,18
Ca)P	7,41	5,58	6,67	3,01	7,53

3.3.2 — Discussion des résultats

3.3.2.1 — Matière sèche

La faible quantité de matière sèche produite à Trébons saute aux yeux. Elle est le résultat, non de conditions naturelles particulières, mais de la mauvaise conduite de la prairie signalée au paragraphe 1. Les quatre autres prélèvements se classent dans un ordre logique en fonction de l'irrigation: Mayrègne le plus irrigué s'oppose à Bourg, le plus sec; Astau et St-Paul sont intermédiaires et voisins, l'irrigation importante et l'exposition W de St-Paul compensant la moins forte irrigation d'Astau. Les divers faciès distingués précédemment par l'étude floristique ont donc une forte individualité en ce qui concerne la biomasse aérienne: rapportée à l'hectare, celle-ci varie en effet de 825 kg pour le faciès à *Crepis*, à 1162 kg pour le faciès à *Vicia*, à 1312 kg pour le faciès à *Rhinanthus*, à 1375 kg pour le faciès à *Astrantia* et à 1850 kg pour celui à *Spiraea*.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3.3.2.2 — Matières minérales

Ici encore, les cinq faciès sont bien différents l'un de l'autre. Les pourcentages de cendres totales et de cendres solubles, spécialement Na, K et P séparent nettement Bourg d'Oueil des autres stations: l'exposition, l'absence d'irrigation et le type de sol en sont responsables. L'échantillon de St-Paul vient ensuite: l'exposition et le sol expliquent les différences. Les teneurs en cendres totales et en Ca les plus faibles de toutes, comparées à celle de Bourg,

Tableau 4
Constituants organiques (en g/100 g de matière sèche)

Station	Astau	Mayrègne	Trébons	Bourg	St-Paul
n° du relevé	820	831	811	836	809
altitude (m)	1120	1180	760	1300	1140
exposition, pente %	W-1%	plat	plat	S-15%	W-15%
Carbone	43,5	44,5	40,3	41,7	41,9
Azote	1,04	1,46	1,28	1,83	1,79
C/N	41,9	29,2	31,5	22,7	23,3
Lipides totaux	2,43	1,89	2,53	1,71	1,57
Soluble OH_2 100°	27	21,6	21,7	18,7	21,7
insoluble OH_2 100°	73	78,4	78,3	81,3	78,3
Sucres totaux	3,50	2,75	2,20	0,85	3,15
Surces libres	3,35	2,35	1,50	0,80	1,60
Sucres combinés	0,25	0,40	0,70	0,05	1,55
Amidon	8	3	5,5	4,8	5,0
Cellulose	37	34	37,5	38,5	39

sont en rapport direct avec la saturation hydrique du sol. Par ailleurs, les rapports Ca/P, Ca/Na et Ca/K sont beaucoup plus bas à Bourg qu'ailleurs. C'est la manifestation évidente de l'appauvrissement des fourrages par l'irrigation mal conduite, celle-ci entrainant, on le sait bien, une chute des taux de phosphore et de potassium. Le rapport Ca/P est également intérieur à Mayrègne: c'est ici le résultat d'un faible taux de Ca. Rapproché du taux de cendres insolubles (en fait la silice), celui-ci montre toute l'importance de la composition floristique.

3.3.2.3 — Matières organiques

S'il est difficile de prendre en considération les variations des taux de cellulose et de carbone, par contre, celles des teneurs en azote sont significatives: les plus élevées sont celles des fourrages les plus ensoleillés: Bourg et St-Paul, d'une part, et, parmi les autres, d'abord Mayrègne, puis Trébons et

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

enfin Astau (on ne peut attribuer la dominance de Bourg à l'excès de légumineuses, car à St-Paul, pauvre en espèces de cette famille, le taux d'azote est voisin).

De leur côté, les lipides et les matières solubles à l'eau chaude (amidon, sucres et autres substances non glucidiques) varient en sens inverse, les fourrages les plus insolés étant les plus pauvres.

En outre, les taux de sucres libres sont directement fonction des températures et inversement proportionnels: plus les températures sont basses, plus leurs quantités sont importantes. Les teneurs en amidon des fourrages d'Astau sont deux fois plus élevées qu'ailleurs, celles de Mayrègne beaucoup plus basses: ces différences sont en relation avec la composition floristique.

Les valeurs des amino-acides paraissent, dans l'ensemble, et compte tenu des précisions de la méthode, d'une assez grande homogénéité. Seul se distingue encore le prélèvement de Bourg, plus riche en acides aminés totaux, en proline et corrélativement plus pauvre en arginine et peut-être en acide aspartique. Il est fort probable que ces variations significatives soient dues à l'ensoleillement plus fort; c'est en tout cas ce que suggère un rapprochement avec les résultats obtenus ailleurs sur la chaine pyrénéenne (Baudiere & al. 1973). Il faut toutefois signaler des teneurs en alanine et glycocolle tendant à sortir de la moyenne pour Astau. Ce phénomène est probablement lié à la composition floristique et en particulier, à la présence de grandes ombellifères dans cette prairie.

De ces résultats, on peut évidemment déduire la valeur alimentaire des fourrages et en tirer des conclusions d'ordre pratique. Celles-ci dépassent le cadre de cette note.

4 — Conclusions

L'étude chimique des cinq échantillons de prairies a permis de souligner à la fois l'individualité des faciès étudiés surtout marquée au plan de la composition en matières minérales et organiques globales, et leur relative homogénéité du point de vue des acides aminés. Elle a aussi permis de montrer quelques relations entre facteurs écologiques, composition floristique et taux de différents composants minéraux et organiques. Les principaux facteurs écologiques agissant sont d'une part l'irrigation et la saturation hydrique du sol, d'autre part l'ensoleillement et les températures minimales et maximales.

Alors que l'irrigation affecte essentiellement la fraction „minérale", provoquant un appauvrissement des fourrages si elle est mal conduite, l'ensoleillement et les températures modifient la fraction „organique", et, en particulier, les lipides, les glucides, les acides aminés et l'azote. Il faut ici noter l'influence très nette de la température sur les teneurs en sucres: il y a accumulation de ces substances aux basses températures.

La composition floristique semble intervenir dans la teneur en calcium et en cendres insolubles, et également, mais d'une façon beaucoup plus discrête,

Tableau 5

Acides aminés (en résidus pour 1000 résidus d'acides aminés totaux)

Station n° du relevé altitude (m) exposition, pente (%) irrigation	Astau 820 1020 W-1% 3×2 jours été	Mayrègne 831 1180 plat continue	Trébons 811 760 plat 2×21 jours printemps+ automne	Bourg 836 1300 S-15% nulle	St-Paul 809 1140 W-15% 10—15 jours printemps	degré de liberté	Moyenne
Ac. Aspartique	103	115	109	96	106	12	106
Thréonine	50	48	53	52	53	8	52
Sérine	48	50	49	44	47	10	48
Ac. Glutamique	125	115	118	123	123	14	120
Proline	50	52	47	59	47	8	49
Glycocolle	124	117	112	118	120	12	117
Alanine	104	98	95	100	99	6	98
Valine	77	80	80	83	83	12	81
Iso-leucine	58	56	61	60	56	8	57
Leucine	94	98	95	100	98	6	98
Tyrosine	20	20	21	21	20	4	20
Phénylalanine	41	44	46	45	44	6	44
Lysine	44	48	43	45	44	8	46
Histidine	17	19	19	18	18	2	18
Arginine	34	32	39	23	31	10	34
Methionine	7	4	6	7	6	.	.
½ cystine	4	4	7	6	5	.	.
m/Eq A. A/g. mat. sèche	0,463	0,545	0,535	0,611	0,514		

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

dans la composition en amino-acides. Elle ne parait pas, par contre, influer sur les autres composants, et en particulier, sur l'azote.

Avant de terminer cette note, nous tenons à remercier vivement ceux qui nous ont aidé à la réaliser: Messieurs les Professeurs DUMAZERT et GHIGLIONE et Madame PUGNET.

5. Résumé

Le campanulo-Violetum des Pyrénées centrales présente cinq faciès floristiques. Chacun possède une composition chimique (matières minérales et organiques) particulière, mais les acides aminés sont peu différents. Les variations dans la composition minérale et organique sont en liaison avec l'irrigation, la saturation hydrique du sol, l'ensoleillement, les températures.

6. Zusammenfassung

Im Campanulo-Violetum der Wiesen in den Zentralpyrenäen lassen sich fünf floristische Fazies unterscheiden. Jede dieser Fazies ist chemisch besonders zusammengesetzt aus anorganischen und organischen Stoffen; die Aminosäuren sind jedoch wenig verschieden. Die Veränderlichkeit der anorganischen und organischen Stoffe steht in enger Verbindung mit der Bewässerung, der Wassersättigung des Bodens, dem Lichtgenuß und der Temperatur des Standortes.

7. Bibliographie

BAUDIERE A., GESLOT A., GHIGLIONE C. & NÈGRE R. 1973. La pelouse à *Festuca eskia* en Pyrénées centrales et orientales: esquisse taxinomique et écologique. — Mem. Jub. de SOÓ, Act. bot. Acad. Sc. hungar. 19: 1—4, 23—35.

DUCHAUFOUR P. 1960. Pédologie. Applications forestières et agricoles. — Paris.

DUMAZERT C. 1933. Déprotéinisation, par l'hydrate de cadmium et glycémie. — C. R. Soc. Biol. 113: 1061.

— & MARCELET Y. 1938. Sur un nouveau catalyseur de minéralisation en vue du dosage de l'azote par la méthode de Kjeldahl. — Bull. Soc. Chim. Biol. 20: 201.

FLEURY P. 1943. La méthode nitro-vanadomolybdique de Misson pour le dosage colorimétrique du Phosphore. — Bull. Soc. Chim. Biol. 25: 201.

HAGEDORN H. C. & JENSEN B. N. 1923. Zur Mikrobestimmung des Blutzuckers mittels Ferricyanid. — Biochem. Z. 135: 46.

NÈGRE R. 1959. La végétation du Bassin de l'One (Pyrénées centrales) 2e note: les pelouses. — Portug. Act. Biol. 10 (1—4): 1—137.

— 1972. La végétation du Bassin de l'One (Pyrénées centrales) 5e note: les reposoires, les groupements hygrophiles et les prairies de fauche. — Bol. Soc. Broteriana 46: 271—343.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Phyton (Austria)	Vol. 15	Fasc. 3—4	215—217	15. VII. 1974

Two Medicinal Plants, *Gynandropsis pentaphylla* and *Trianthema portulacastrum*, as additional hosts of certain Plant Viruses.

By

Virendra Singh VERMA & Shamsher SINGH *)

Gynandropsis pentaphylla, DC. and *Trianthema portulacastrum* L., common weeds with medicinal properties, are abundant throughout the warmer parts of India. The leaf sap of *G. pentaphylla* is a remedy for otalgia and is used as an antidote to snake-bite and scorpion sting. *T. portulacastrum* is beneficial in swelling of body caused by disorders of liver or kidney. VERMA et al. 1972 reported *G. pentaphylla* and *T. portulacastrum* as unrecorded hosts of 'SK' strain of tobacco mosaic virus (TMV). A perusal of literature indicates that these two plant species have not been demonstrated as hosts of any other viruses. It was, therefore, thought worthwhile to investigate the possibility of employing these indicators for other viruses.

Separate sets of young glasshouse raised, vigorously growing seedlings were mechanically inoculated with commonly occurring eight viruses, maintained in this laboratory on their principal and on collateral hosts. For inoculations, conventional method of macerating infected leaf material in a mortar and rubbing the test seedlings by means of a cotton wool swab, was employed. Plants were maintained on glasshouse benches at a temperature of 29—38° C. Results are presented in the Table.

It is interesting to note that out of eight viruses inoculated only two viz. Chilli mosaic virus and mosaic disease of *Solanum khasianum* (THAKUR & SASTRY 1971) could infect *G. pentaphylla* whereas *T. portulacastrum* could be infected by three of the viruses tested (Table). Chilli mosaic virus could infect both the hosts whereas soybean mosaic virus could infect only *T. portulacastrum*. Tobacco mosaic virus 'CPO' strain (MATHUR et al. 1966) could infect *T. portulacastrum* but not *G. pentaphylla* whereas 'pp' strain of TMV could infect none. *T. portulacastrum*, therefore, seems to be a differential host for these two strains of tobacco mosaic virus. Brinjal mosaic virus and 'SK' strain of TMV are the only viruses producing localised necrotic lesions on

*) Dr. V. S. VERMA; Mr. Shamsher SINGH, Division of Mycology and Plant Pathology, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, 110012 India.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

T. portulacastrum (VERMA & SINGH 1973). It would be no doubt interesting to test the infectivity of other viruses on these plant species which can be grown readily.

Table
Host reactions

Virus	*G. pentaphylla*	*T. portulacastrum*	Incubation period in days (Temp. 29—38°C)
Bean common mosaic virus (MOSES 1968)	×	×	—
Brinjal mosaic virus (SETH et al. 1967)	×	Local lesions	** 8—10
Chilli mosaic virus (MISHRA 1963)	Mild mottling	Mild mottling	*** 10—15; 20—25
Cowpea mosaic virus (CHENULU et al. 1968)	×	×	—
Cucumber mosaic virus (Type strain)	×	×	—
Mosaic of *S. khasianum* (THAKUR & SASTRY 1971)	Mild mottling	×	* 15—20
Soybean mosaic virus (unidentified strain)	×	Mild mottling	** 25—30
Tobacco mosaic virus -pp strain (PHATAK & VERMA 1967)	×	×	—
Tobacco mosaic virus — 'CPO' strain (MATHUR et al. 1966)	×	Mild mottling	* 15—20

× = no infection
— = not tested
* = Incubation period for *G. pentaphylla*
** = Incubation period for *T. portulacastrum*
*** = Different incubation periods for *G. pentaphylla* and *T. portulacastrum*.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Acknowledgements

The authors wish to record their grateful thanks to Dr. S. P. RAYCHAUDHURI, Head of the Division of Mycology and Plant Pathology, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, for his interest and going through the manuscript. We are thankful also to Dr. J. P. VERMA, Plant Pathologist, for German Zusammenfassung.

Summary

Out of eight viruses tested, *G. pentaphylla* has been found to be susceptible to chilli mosaic and mosaic of *S. khasianum* while *T. portulacastrum* to mosaic diseases of brinjal, chilli, soybean and tobacco (CPO strain).

Zusammenfassung

Acht Viruskrankheiten wurden bezüglich ihrer Übertragbarkeit auf *Gynandropsis pentaphylla* und *Trianthema portulacastrum* untersucht. *G. pentaphylla* wird nur vom „Chilli mosaik" und „S. khasianum mosaik" befallen. *T. portulacastrum* erwies sich hingegen für „Brinjal mosaik", „Chilli mosaik", „Soybean mosaik" und „Tabak mosaik virus (CPO strain)" als empfänglich.

References

CHENULU V. V., SACHCHIDANANDA J. & MEHTA S. C. 1968. Studies on a mosaic disease of cowpea from India. — Phytopath. Z. 63: 381—387.

MATHUR S. B., MISHRA M. D. & TEWARI V. P. 1966. A new strain of tobacco mosaic virus affecting chilli variety Puri Orange. — Plant Disease Report. 50: 619—622.

MISHRA M. D. 1963. Host range and physical properties of a virus causing mosaic symptoms and necrosis on chillis (*Capsicum annuum* L.) — Ind. J. Microbiol. 3: 77—84.

MOSES G. J. 1968. Studies on a mosaic disease of *Phaseolus atropurpureus* DC. (Cv. Siratro). — M. Sc. thesis, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi (India).

PHATAK H. C. & VERMA V. S. 1967. A strain of tobacco mosaic virus from potato. — Phytopath. Z. 59: 141—146.

SETH M. L., RAYCHAUDHURI S. P. & NATH R. 1967. A new mosaic disease of brinjal (*Solanum melongena* L.). — Phytopath. Z. 59: 385—389.

THAKUR R. N. & SASTRY K. S. M. 1971. Studies on mosaic disease of *Solanum khasianum*. — Indian Phytopath. 24: 127—130.

VERMA V. S. & SINGH S. 1973. *Trianthema portulacastrum*. Local lesion host for brinjal mosaic and tobacco mosaic viruses. — Zbl. Bakt. II 128: 302—303.

— — MISHRA M. D. & PRAKASH N. 1972. Mosaic disease of a medicinal plant *Solanum khasianum* CLARKE from India. — Phytopath. Z. 75: 52—58.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Phyton (Austria)	Vol. 15	Fasc. 3—4	219—234	15. VII. 1974

Biosystematic Studies in the Genus *Abutilon* from Pakistan

I. Taxonomy

By

Syed Afaq HUSAIN & Syed Riaz BAQUAR *)

With 4 Figures

The genus *Abutilon* MILLER comprises more than 400 species which are distributed in the tropics and subtropics of both hemispheres (HUTCHINSON 1967: 554). This genus achieved considerable importance because of its medicinal properties and the fiber which could be exploited as a substitute for jute. Although an intensive monographic investigation is lacking various workers have reported the following ten species from time to time, while studying the flora of different regions of Pakistan. A considerable confusion exists with regard to the systematic position of some taxa of this genus and the present paper is an attempt to throw some light on the taxonomy of the genus *Abutilon* MILLER. The ten species are: *A. avicennae* GAERTN., *A. polyandrum* WIGHT & ARN., *A. indicum* (L.) SWEET, *A. bidentatum* HOCHST. ex A. RICH., *A. glaucum* (CAV.) GUILL., *A. hirtum* (LAM.) SWEET, *A. ramosum* (CAV.) GUILL., *A. fruticosum* GUILL., *A. molle* SWEET. *A. pakistanicum* JAFRI & ALI.

Among the above 10 species the occurrence of *A. avicennae (= A. theophrasti)* and *A. polyandrum* is considerably doubtful in this region as the former species was collected only once from Sind (MASTERS 1874) while the latter was reported only twice: once from N. W. Provinces (MASTERS 1874) and once from Sind (BLATTER & al. 1929). None of the later workers, including the present authors, collected these two species since then. However some specimens of *A. avicennae* have been collected recently from Chitral area by Mr. SULTAN of Karachi University but that region is beyond the scope of our present investigation. Besides these two species, CHAUDHRI & CHUTTAR 1966 reported *A. neilgherrense* MUNRO from Thar desert which appears to be most unlikely as this species is distributed only in Nilgirihills and western

*) Dr. S. R. BAQUAR, Senior Research Officer, Pakistan Council of Scientific & Industrial Research, Laboratories, Karachi 39, Pakistan.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

peninsula (MASTERS 1874). The present investigation shows that apart from the remaining eight species, five new species of *Abutilon* namely *A. malirianum, A. lanatum, A. sepalum, A. karachianum* and *A. badium* occur in Pakistan (excluding Kashmir area) which are reported here for the first time. These five new species have been described here in detail along with their Latin diagnosis, distribution and range of variation. During the course of this investigation various floras and other taxonomic works were consulted which have been listed in the reference at the end.

Regarding the identification of *A. indicum, A. bidentatum, A. fruticosum, A. ramosum, A. molle* and *A. pakistanicum* there is no confusion as the characters of these species are distinct and can be found in all the local floras. The species *A. glaucum* and *A. hirtum* although do not cause any difficulty in their respective identification but are confused individually with their allied species and that was probably the reason why these related species were either overlooked or grouped together with either *A. glaucum* or *A. hirtum.* The species *A. malirianum* and *A. lanatum* lie near *A. glaucum* (Fig. 1) whereas *A. karachianum* and *A. sepalum* are related to *A. hirtum* (Fig. 2) The species *A. badium* is apparantly related to *A. indicum* (Fig. 3). In order to confirm that these five newly recorded species are not only variants of *A. glaucum, A. hirtum* or *A. indicum* respectively, seeds of these species were collected separately and grown in uniform ecological condition in the P. C. S. I. R. experimental plot and it was found that they breed true and retain their characters in the coming generation. This experimental evidence lead to the conclusion that these species are not the ecological forms but can achieve the status of full species. Some doubtful specimens of *A. glaucum* and *A. hirtum* were sent to Museum National D' Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanerogamie, Paris for identification and comparison with their type specimens. Out of these specimens only one was identified as *A. glaucum* and one as *A. hirtum* while the others were found to be differing markedly from the type which also confirmed our observations.

The authors are indebted to Dr. G. AYMONIN, Museum National D'Histoire Naturelle, Laboratories de Phanerogamie, Paris, for his useful suggestions regarding indentification of *A. glaucum* (= *Sida glauca* and *A. hirtum (= Sida hirta)* besides the latin description and photographs of original drawings of *Sida glauca.* We are indebted to Dr. S. I. ALI, University of Karachi, for going thorough the manuscript and valuable suggestions and to Mr. SULTAN, Karachi University, for his help during the preparation of this work. To Prof. PAUL, University of Bonn, W. Germany we are thankful for the latin translation of the description of the five new species reported here. We also thank Mr. E. NASIR, Gordon College, Rawalpindi, Dr. A. A. QURESHI and Dr. A. A. KHAN, Forest Research Institute, Peshawar, for their cooperation in allowing us to use their herbarium specimens and to Mr. Abid ASKARI for the Fruit sketch (Fig. 4).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abutilon MILLER 1754.

Lectotypus: *A. avicennae* GAERTNER 1790 („1791"): 251. (*Sida Abutilon* LINNAEUS). Vide BRITTON & MILLSPAUCH 1920: 264.

Key to the Pakistan species

1. Carpels obtuse, not pointed
   2. Carpels more than 26 (27—34), leaves 7-nerved, flower diameter up to 2.6 cm . . . . . *A. malirianum*
   2. Carpels up to 26 (20—26), leaves 9-nerved, flower diameter more than 2.6 cm
      3. Inflorescence pseudoraceme, carpels longer than calyx in fruit, sepals shortly acuminate . . . . . *A. glaucum*
      3. Inflorescence solitary axillary, carpels shorter than calyx in fruit, sepals terminate in a long mucro . . . . . .*A. lanatum*
1. Carpels pointed or mucronate
   4. Carpels more than 10
      5. Carpels more than 25, shorter than calyx in fruit . *A. sepalum*
      5. Carpels not more than 25, longer than calyx in fruit
         6. Carpels 20—24
            7. Corolla more than 3 cm in diameter, stem and petiole covered with long spreading hairs, visible with naked eyes . . . . . *A. hirtum*
            7. Corolla not more than 3 cm in diameter, long hairs not visible with naked eyes . . . . . *A. karachianum*
         6. Carpels not more than 20
            8. Corolla diameter up to 2.2 cm, light yellow, carpels beaked and less than 1 cm long . . . . . *A. bidentatum*
            8. Corolla diameter more than 2.2 cm, orange yellow, carpels more than 1 cm long
               9. Carpels shortly acuminate and appear truncate in fruit, stem green or ash coloured . . . . . *A. indicum*
               9. Carpels terminate into 1—2 mm long and sharp spreading tip, stem brown . . . . . *A. badium*
   4. Carpels usually 8—10
      10. Length of carpels and diameter of fruit less than 1 cm
         11. Carpels truncate, not- beaked or not- awned, leaves 7-nerved . . . . . *A. fruticosum*
         11. Carpels beaked or awned, leaves 9-nerved *A. ramosum*
      10. Length of carpels and diameter of fruit 1 cm or more
         12. Flowers more than 2 cm across, orange yellow, calyx much exceeding the mericarp, plant covered with markedly long hairs . . . . . *A. molle*

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

12. Flowers less than 2 cm across, yellow, calyx not exceeding the mericarps, markedly long hairs not present
A. pakistanicum

Abbreviations: — CLH : P. C. S. I. R. Labs. Herbarium, Karachi
RAW : Gordon College Herbarium, Rawalpindi
PFI : Forest Research Institute Herbarium, Peshawar
KUH : Karachi University Herbarium, Karachi
LAH : Panjab University Herbarium, Lahore

1. *A. malirianum* S. Afaq Husain and S. R. Baquar sp. nov. Fig. 4/*10*.

Frutex ad 3 m altus, caulis albo-tomentosus sine pilis unicellularibus. Folia ad 16.6 cm longa, ad 18.3 cm lata, cordata, ovata, irregulariter grosseque dentata, interdum ± integra, breviter acuminata, plerumque 7-nervata, superiore facie hispida vel aspera; petiolus ad 18 cm longus; stipulae lineares, 0.6—0.8 cm longae, basi 0.1 cm latae. Inflorescentia axillaris fasciculata, pedicelli ad 2.3 cm longi. Flores cadmio-lutei, 1.5—2.6 cm diametientes. Sepala 0.8—1.1 cm longa, 0.4—0.5 cm lata, breviter acuminata, tomentosa. petala ad 1.2 cm longa et lata. Fructus globosus, 1.0—1.4 cm diametro, pedicello 0.8—2.3 cm longo; mericarpia 27—34, obtusa, 0.7—0.8 cm longa, 0.5—0.6 cm lata, matura ochracea, post diuturnam maturationem in situ dehiscentia. Semina minuta, reniformia, pilosissima.

Erect shrub, upto 3.0 m tall, stem whitish, tomentose, long unicellular hairs not present; leaves upto 16.6 cm long and 18.3 cm broad, cordate, ovate, irregularly and coarsely toothed, sometimes more or less entire, shortly acuminate, usually 7-nerved, upper surface hispid or rough to touch, lower surface soft; petiole upto 18 cm long; stipule linear, 0.6—0.8 cm long and 0.1 cm broad a the base; inflorescence solitary axillary but look apparantly clustered in the axil of leaf; pedicel upto 2.3 cm long; corolla cadmium yellow, 1.5—2.6 cm across; sepal 0.8—1.1 cm long and 0.4—0.5 cm broad, shortly acuminate, tomentose; petal length and breadth upto 1.0—1.2 cm; fruit globose, 1.0—1.4 cm in diameter, stalk 0.8—2.3 cm long; carpels 27—34, obtuse, 0.7—0.8 cm long and 0.5—0.6 cm broad, turn yellow ocher when ripe; dehiscence starts after a long time of maturation and before breaking away from the central axis; seed small, reniform and very much hairy.

Holotypus: Malir, Karachi, 30. 9. 69, S. A. Husain (CLH).

Representative specimens: Darsano Chano, 19. 3. 69, Sultanulabidin (KUH); University Campus, Karachi, 24. 12. 66, Y. Nasir (KUH), 29. 9. 67, Miss K. Cull (KUH), 1. 5. 64, Y Ahmad (KUH), 6. 9. 63, K. Fatima (KUH), 1964, F. Khatoon (KUH), 22. 11. 63, A. Wahid (KUH); Thatta, 16. 12. 64, A. M. Khan (KUH); Nazimabad, Karachi, 3. 3. 64, R. Asif (KUH), 9. 8. 58, T. R. Naqvi (KUH); Malir, Karachi, 10. 11. 58, S. A. Naqvi (KUH), 16. 8. 66, S. A. Husain 46 (CLH), 24. 3. 70, S. A. Husain 1150 (CLH), 1. 7. 38, M. Nath 16579 (RAW); Drigh Road, Karachi, 26. 8. 55, S. R. Baquar (KUH), 26. 10. 66, S. A. Husain 67 (CLH); P. E. C. H. S. Karachi, 6. 1. 61, S. A. Khan (KUH); P. N. H. Karachi, 14. 2. 62, Tasnif 576 (CLH), 19. 12. 64, A. Zaman 621 (CLH);

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Memongot, 20. 7. 66, S. A. HUSAIN 45 (CLH); Jamgot, Karachi, 16. 8. 66, S. A. HUSAIN 46. 1 (CLH); Malir, Karachi, Railway side, 16. 8. 66, S. A. HUSAIN 46. 2 (CLH); Jamia College, Malir, Karachi, 16. 8. 66, S. A. HUSAIN 46. 4 (CLH); Malir Halt, Karachi, 4. 11. 68. S. A. HUSAIN 68 (CLH), 28. 8. 70, S. A. HUSAIN (CLH); P. C. S. I. R. Karachi, 21. 8. 69, S. A. HUSAIN 71 (CLH), 1. 10. 69, S. A. HUSAIN 74 (CLH), 4. 2. 69, S. A. HUSAIN 75 (CLH), 20. 2. 70, S. A. HUSAIN 1149 (CLH); Multan, 8. 9. 69, S. A. HUSAIN 73 (CLH); Pipri, 2. 12. 69, S. A. HUSAIN 1146 (CLH); Landhi, 1. 1. 70, S. A. HUSAIN 1147 (CLH), 5. 7. 70, S. A. HUSAIN (CLH); Mangopir, Karachi, 15. 2. 70, S. A. HUSAIN 1148 (CLH); Dera Ismail Khan, 11. 3. 56, 1190 (RAW); Hyderabad, 1. 7. 38, M. NATH 16597 (RAW).

Distribution: Presently it is known from Karachi, Sind and Punjab.

2. *A. glaucum* (CAV.) SWEET 1827: 54.

Basionym: *Sida glauca* CAVANILLES 1791: 8. t. 11.

Synonyms: *Sida mutica* DELILE 1812: 60. n. 45.

A. muticum (DELILE) SWEET 1830: 65.

A. tomentosum WIGHT & WALKER-ARNOTT 1834: 56.

Representative specimens: Malir Halt Karachi, 16. 8. 66, S. A. HUSAIN 47 (CLH); Malir Karachi, 16. 8. 66, S. A. HUSAIN 50. 2 (CLH); Jamgot Karachi, 16. 8. 66, S. A. HUSAIN (CLH); P. C. S. I. R. Campus Karachi, 22. 12. 66, 29. 12. 66, 14. 6. 67, 12. 12. 68, 23. 7. 69, 26. 7. 69, 2. 10. 69, S. A. HUSAIN 51.1, 52.1, 59, 62, 64, 65, 66 (CLH); University Campus Karachi, 14. 1. 70, S. A. HUSAIN 2001 (CLH).

Distribution: India, Afghanistan, Ceylon and Africa. In Pakistan it appears to be localized in Karachi and adjoining areas. Present authors have neither seen nor collected any specimen of this species from any other part of Pakistan.

3. *A. lanatum* S. Afaq HUSAIN & S. R. BAQUAR sp. nov. — Fig. 4/*11*.

Frutex ad 1.5 m altus; caulis viridis, dense pubescens, pilis unicellularibus non observatis. Folia plerumque magna, ad 14.0 cm longa ad 17.0 cm lata, cordato-ovata, dentata, breviter acuminata, plerumque 9-nervata; petiolus ad 18.0 cm longus; stipulae lineares, minus quam 1.0 cm longae, basi ad 0.2 cm latae, Inflorescentia axillaris solitaria pedicelli 1.1—4.0 cm longi. Flores aurantiacolutei, 2.8—3.6 cm diametientes. Sepala 1.2—1.4 cm longa, 0.5—0.6 cm lata, acuminata, dense pubescentia. Petala 1.1—1.6 cm longa, ad 1.3 cm lata. Fructus globosus, 1.5—1.6 cm diametro, plerumque longe (2.5—5.2 cm) pedicellatus, sepalorum pilosorum acuminibus superatus; mericarpia 22—26, obtusa, circa 0.8 cm longa, 0.6 cm lata, extus pilis longis nitidis lanuginosa, in situ dehiscentia. Semina parva, reniformia, pilosa.

Erect shrub, up to 1.5 m tall; stem green, densely pubescent, unicellular hairs not present; leaves usually large, upto 14.0 cm long and 17.0 cm broad, cordate-ovate, dentate and shortly acuminate, usually 9-nerved, petiole upto 18.0 long, stipule more or less linear, less than 1.0 cm long and upto 0.2 cm broad at the base; inflorescence solitary axillary, pedicels 1.1—4.0 cm long; corolla orange yellow, 2.8—3.6 cm across; sepal 1.2—1.4 cm

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

long and 0.5—0.6 cm broad; acuminate and densely pubescent; petal 1.1—1.6 cm long and upto 1.3 cm broad; fruit globose, 1.5—1.6 cm in diameter and usually long stalked (2.5—5.2 cm), in fruit the sepals are densely hairy and they bear markedly elongated apical points which emerge above the carpels; carpels 22—26, obtuse, 0.8 cm long and 0.6 cm broad, on outer side cevered with comparatively long and shining hairs due to which the fruits appear to be wooly; dehiscence before breaking away from the central axis. Seed small, reniform and hairy.

Holotypus: University Campus Karachi, 5. 11. 70, S. A. Husain (CLH).

Representative specimens: University Campus Karachi, 12. 10. 70, 5. 11. 70, 28. 9. 70, 21. 10. 70, 5. 11. 70, S. A. Husain (CLH); Sonmiyani Beach, 27. 8. 68, S. A. Husain (CLH).

Distribution: Presently it is known only from Karachi and adjoining areas.

The above mentioned three species namely: *A. malirianum, A. lanatum* and *A. glaucum* lie close to each other but can easily be distinguished on a closer examination. A comparison of different characters has been graphically represented in Fig. 1. All these species have globose fruits with obtuse carpels but in *A. malirianum* the carpels are always more than 26 and the flowers are upto 2.6 cm in diameter. In the latter two species (*A. lanatum* and *A. glaucum*) the number of carpels per fruit never exceeds 26 while the diameter of the corolla is always more than 2.6 cm. No doubt in all the species of *Abutilon* the inflorescence is solitary axillary but in *A. glaucum* it appears to be a terminal raceme (pseudoraceme) due to fast development of floral buds as well as internodes and very slow development of leaves. On the contrary it appears to be an axillary cluster in *A. malirianum* due to very slow development of internodes and floral buds and fast development of leaves. In *A. lanatum* the development of floral buds, leaves and internodes is proportional and therefore the inflorescence is simply solitary axillary. Moreover *A. lanatum* can easily be identified from the remaining two species by the presence of a thick coat of comparatively long hairs on the outer surface of carpels.

The flowering time of *A. malirianum* is also different from that of *A. lanatum* and *A. glaucum*. The buds of latter two species start opening at noon (at about 1 PM in summer) while in the former species the opening begins in the evening (at about 5 PM in summer) and thus the flower life of *A. malirianum* is shorter than that of *A. lanatum* and *A. glaucum*. It has also been noted that the upper surface of leaves is rough to touch (or hispid) in *A. malirianum* while it is not so in the remaining two species.

4. *A. sepalum* S. Afaq Husain and S. R. Baquar sp. nov. — Fig. 4/*8*.

Frutex erectus ad 2.0 m altus; caulis viridis, pubescens sine pilis unicellularibus; rami et petioli ad tactum velveto similes. Folia ad 16 cm longa, 13 cm lata, cordato-ovata, dentata, breviter acuminata, superne leviter

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

hispida, 9-nervata; petiolus ad 14 cm longus stipulae parvae, lineares, mox deciduae, minus quam 1 cm longae. Inflorescentia axillaris solitaria, quae primo aspectu racemus terminalis sive fasciculi axillares esse videtur; pedicelli plerumque crassi breves (1.0—1.4 cm). Flores aurantiaco-lutei, 3.5—4.2 cm diametientes. Sepala 1.2—1.3 cm longa 0.5—0.6 cm lata, acuminata, fructu longiora, eius majorem partem obtegentia. Petala 1.6—2.0 cm longa, 1.7—

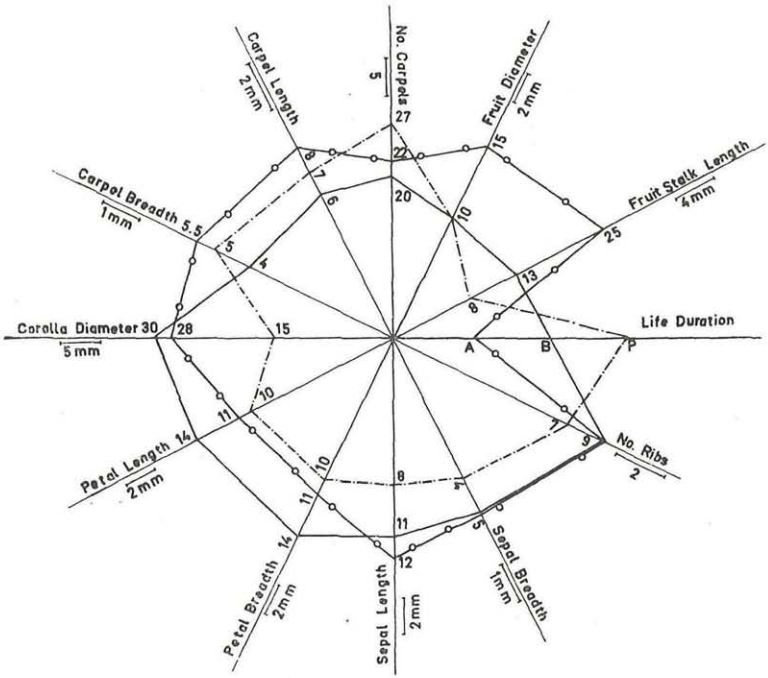


Fig. 1. Diagrammatic representation of the lowest dispersion value of different characters in the species *A. lanatum* (—.—.—.—), *A. glaucum* (————) and *A. malirianum* (— o — o — o —).

2.2 cm lata. Fructus apice planus, 1.2—1.4 cm diametro, pedicello crasso, brevi 1.1—2.8 cm longo; mericarpia 27—33, leviter acuta, 0.7—0.8 cm longa, 0.5—0.6 cm lata; mericarpia, sepala, pedicellus dense pilosa, in situ dehiscentia. Semina parva, reniformia, parce pilosa.

Erect shrub, up to 2.0 m tall; stem green, pubescent with no unicellular hairs; stem and petiole velvety to touch; leaves up to 16.0 cm long and 13.0 cm broad, cordate, ovate, dentate and shortly acuminate, upper surface slightly hispid, 9-nerved, petiole up to 14.0 cm long. Inflorescence a pseudoraceme and/or axillary clusters, pedicel usually short (1.0—1.4 cm) and

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

stout; corolla orange yellow, 3.5—4.2 cm across; sepal 1.2—1.3 cm long and 0.5—0.6 cm broad, acuminate, longer than the carpels in fruit and cover most of the fruit surface; petal 1.6—2.0 cm long and 1.7—2.2 cm broad; fruit truncate, 1.2—1.4 cm in diameter, stalk 1.1—2.8 cm, usually short and stout; carpels 27—33, slightly pointed, 0.7—0.8 cm long and 0.5—0.6 cm broad. Sepal, carpel and stalk densely hairy; dehiscence before breaking away from the central axis; seed small, reniform and sparingly hairy.

Holotypus: P. C. S. I. R. Campus, Karachi, 27. 10. 70, S. A. Husain (CLH).

Representative specimens: University Campus Karachi, 11. 10. 69, S. A. Husain (CLH), 3. et 17. 10. 70. S. A. Husain (CLH); P. C. S. I. R. Campus Karachi, 15. 9., 20. 10., 2., 5. et 13. 11. 70, S. A. Husain (CLH); Manghopir Karachi, 3. 9. 69, S. A. Husain (CLH).

Distribution: Presently it is known only from Karachi.

5. *A. hirtum* (Lamarck) Sweet 1827: 53; Don 1831: 503.

Basionym: *Sida hirta* Lamarck 1783: 7.

Synonyms: *Sida graveolens* (Roxburgh 1814: 50) Roxburgh 1832: 179.

Abutilon graveolens (Roxburgh) Wight & Walker-Arnott 1834: 56.

Representative specimens: Road to Cape Monz, 6. 4. 65, Col. J. Lamond 264 (RAW); P. C. S. I. R. Campus Karachi, 12. 1. 70, 14. 1. 70, 16. 10. 68, S. A. Husain 2002, 2003, 76 (CLH); Malir Halt Karachi, 4. 11. 69, S. A. Husain 80 (CLH); Malir, Karachi, 16. 8. 66, S. A. Husain 78.1 (CLH); P. C. S. I. R. Experimental Plot Karachi, 30. 9. 69, 6. 10. 69, S. A. Husain 78, 79 (CLH); Manghopir Karachi, 28. 2. 68, 3. 9. 66, S. A. Husain 80, 791 (CLH); Jamgot, —, S. A. Husain 76.1 (CLH).

Distribution: Pakistan, Ceylon, Tropical Africa and Australia.

6. A. *karachianum* S. A. Husain & S. R. Baquar sp. nov. — Fig. 4/7.

Frutex ad 2.0 m altus; caulis viridis, pilis longis unicellularibus pubescens. Folia ad 13.0 cm longa, 15.0 lata, ovata cordata, acuminata, dentata, superne leviter hispida, 7—9 nervata; petiolus ad 16.5 cm longus; stipulae lineares, ad 1.0 cm longae. Inflorescentia axillaris solitaria; pedicelli 1.3—2.0 cm longi. Flores aurantiaco-lutei, 2.2—3.0 cm diametientes. Sepala 1.1—1.2 cm longa, 0.5 cm lata. Petala 1.0—1.3 cm longa, 1.1—1.4 cm lata. Fructus ± cylindricus, apice applanatus, 1.2—1.6 cm diametro, pedicello ad 3.5 cm longo. Mericarpia 20—24, 0.8—1.1 cm longa and 0.5—0.7 cm lata, leviter acuta sive breviter mucronata, matura ochracea, tandem in situ dehiscentia. Semina parva, reniformia, pilosa.

Erect shrub, up to 2.0 m tall; stem green, pubescent with long unicellular hairs; leaves up to 13.0 cm long and 15.0 cm broad, cordate-ovate, acuminate, dentate, upper surface somewhat hispid, 7—9 nerved, petiole up to 16.5 cm long, stipules linear, up to 1.0 cm long; inflorescence solitary axillary,

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

pedicel 1.3—2.0 cm long; corolla orange yellow, 2.2—3.0 cm across; sepal 1.1—1.2 cm long, 0.5 cm. broad; petal 1.0—1.3 cm long and 1.1—1.4 cm broad; fruit somewhat cylindric and flat on top, 1.2—1.6 cm in diameter, fruit stalk up to 3.5 cm long; carpels 20—24, slightly pointed or shortly mucronate, 0.8—1.1 cm long and 0.5—0.7 cm broad, turn yellow ocher when ripe, dehiscence before breaking away from the central axis and after a long time of maturation; seed small, reniform and hairy.

Holotypus: Unversity Campus Karachi, 17. 10. 70, S. A. Husain (CLH).

Representative specimens: University Campus Karachi, 23. 9. 70, 7. 10. 70, 17. 10. 70, 5. 11. 70, 27. 11. 70, S. A. Husain (CLH); Manghopir Karachi, 11. 9. 69, S. A. Husain (CLH); Malir Karachi, 9. 11. 69, S. A. Husain (CLH).

Distribution: Presently it is known only from Karachi.

The fruits of *A. sepalum*, *A. hirtum* and *A. karachianum* are ± flat (or truncate) on top and the carpels remain adpressed to each other in fruits and are slightly pointed. Among the above three species *A. hirtum* can easily be identified by the presence of long, spreading hairs on the entire stem, petiole and pedicel. In *A. sepalum* the sepals are longer than the carpels in fruit. The number of carpels ranges from 27—33 in *A. sepalum* whereas in *A. hirtum* and *A. karachianum* it ranges from 20—26 only (Fig. 2).

7. *A. bidentatum* Hochst. ex Richard 1847: 68; Masters 1874: 326. — Fig. 4/5.

Representative specimens: Topi Park, Sept. 37, J. Singh 21612 (RAW), Sept. 35, Stewart 15106 (RAW), 27. 9. 35, M. Nath 1157 (RAW), 4. 12. 16, Stewart 349 (RAW), W. U. Malik 37 (RAW); Ayub Park, Rawalpindi, 22. 9. 62, Siddiqui 1115 (RAW), 12. 9. 69, S. A. Husain 993 (CLH); Kalar Kahar, R. R. Stewart 329 (RAW); Khairi Murat, 13. 4. 57, R. R. Stewart 27917 (RAW); Muzaffarabad, 13. 4. 56, J. Mohd. 143 (RAW); Aira, 23. 4. 54, R. R. Stewart 21610 (RAW); Rawalpindi, 27. 3. 28, Stewart 21614 (RAW), 6. 5. 39, M. Charles 41 (RAW); Ajnada, May 34, Elarn 22 (RAW); Mangora, 10. 8. 52, R. R. Stewart 24327 (RAW); Lahore, 3. 5. 22, Stewart 7087 (RAW); Sangle Hills, 7. 3. 17, Stewart 1384 (RAW); Gujaranwala, May 27, Stewart 9144 (RAW); Sangla Hills, 7. 8. 40, M. B. Raizada 11508 (PFI); Changa Manga, 21. 12. 51, A. H. Khan (PFI); Chichawatany, 30. 6. 59, A. H. Khan (PFI); Baradari Lahore, 21.12. 51, A. H. Khan 134 (PFI); Sargodha, 11. 7. 54. —, 1695 (LAH); Ravi Band Lahore, 18. 4. 58, M. Shafi 1692 (LAH); Multan, 21. 9. 69, S. A. Husain 991 (CLH); Rawal Dam Rawalpindi, 11. 9. 69, S. A. Husain (CLH); Wah Rawalpindi, 9. 9. 69, S. A. Husain 922 (CLH); Jahangir Tomb Lahore, 9. 9. 69, S. A. Husain 995 (CLH); Lahore Airport, 8. 9. 69, S. A. Husain 998 (CLH); P. C. S. I. R. Campus Karachi, 21. 8. 69, 13. 3. 69, S. A. Husain 81, 70 (CLH); Manghopir Karachi, 6. 9. 66, 28. 2. 68, S. A. Husain 58, 61 (CLH).

Distribution: Pakistan, India, Arabia and Tropical Africa. In Pakistan it is rare in Karachi and Sind but abundant in upper Punjab, specially in the suburb of Lahore and Rawalpindi.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

8. *A. indicum* (L.) SWEET 1827: 54; MASTERS 1874: 326. — Fig. 4/2.
B a s i o n y m: *Sida indica* LINNAEUS 1756: 26; 1759: 323.

R e p r e s e n t a t i v e s p e c i m e n s: Off University Road Karachi, 13. 11. 70, S. A. HUSAIN (CLH); P. C. S. I. R. Campus Karachi, 28. 1. 69, 14. 1. 70, 18. 8. 70, S. A. HUSAIN (CLH); Memongot Karachi, 18. 11. 68, S. A. HUSAIN

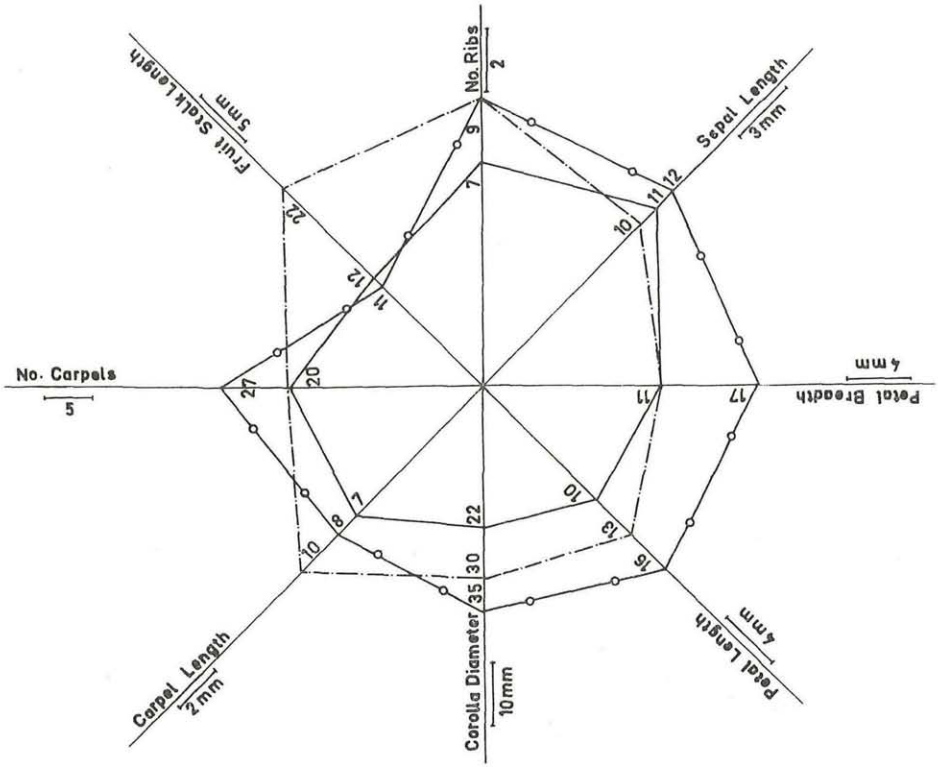


Fig. 2. Diagrammatic representation of the lowest dispersion value of different characters of the species *A. hirtum* (— . — . — . —), *A. karachianum* (————) and *A. sepalum* (— o — o — o —).

(CLH); Malir Karachi, 13. 7. 66, S. A. HUSAIN (CLH), Miss Q. SULTANA (KUH); Malir River Off Jamgot, 3. 9. 66, S. A. HUSAIN (CLH); Jamgot Karachi, 11. . S. QURESHI (KUH), 20. 7. 66, S. A. HUSAIN (CLH); Drigh Road Karachi, 16. 5. 68, S. R. BAQUAR (CLH); Malir, 7. 9. 57, S. R. BAQUAR (CLH); Memongot, —, S. M. H. JAFRI (KUH); Malir Garden, 23. 7. 55, S. R. BAQUAR (KUH) Malir, — 63, Miss F. BEGUM (KUH); Lahore, 11. 4. 49, S. M. A. MAKHDOOM 1696 a & b (LAH); Chichawatany, 30. 6. 59, A. H. KHAN (PFI); Changa Manga, 20. 8. 56. S. B. AKHTAR (PFI).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Distribution: Tropics generally. In Pakistan it is very common in Karachi, less common in Panjab. It appears that it is rare or completely absent in the northern region as the specimens of this species could not be found in Peshawar region inspite of a thorough search nor any herbarium sheet is available in any of the country herbariums based on the collection from the northern region.

9. *A. badium* S. A. Husain & S. R. Baquar sp. nov. — Fig. 4/*1*.

Frutex erectus, circa 3.0 m altus, parce ramosus minus quam *A. indicum;* caulis brunneus vel castaneus, pilis longis unicellularibus pubescens. Folia ad 18.5 cm longa, 16.0 cm lata, 9-nervata, pubescentia, cordata, acuminata, dentata, dentibus longis acutis, eis *A. indicum* regularioribus, petiolus ad 17.6 cm longus; stipulae lineares, 0.5—0.9 cm longae. Inflorescentia axillaris solitaria; pedicelli 1.4—8.0 cm longi. Flores aurantiaco-lutei, 2.4—3.2 cm plerumque 3.0 cm diametientes. Sepala 0.8—1.3 cm longa, 0.4—0.7 cm lata. Petala 1.1—1.4 cm longa, 0.9—1.5 cm lata, marginibus sese tangentibus. Fructus ± cylindricus, 1.5—1.9 cm diametro; mericarpia 14—20, 1.1—1.5 cm longa, 0.6—0.9 cm lata; unumquisque in acumen extus versum acutum 0.1—0.2 cm longum desinens, mericarpia matura ab axe solventia et plerumque postea dehiscentia. Semina mamillis rotundis obtecta, pilis destituta.

Erect shrub, about 3.0 m tall, sparingly branched as compared to *A. idicum,* stem brown or redish brown, pubescent with long unicellular scattered hairs; leaves up to 18.5 cm long, 16.0 cm broad, pubescent, cordate, acuminate and toothed, dentation deep, pointed and more regular than in *A. indicum,* 9-nerved, petiole up to 17.6 cm long; stipule linear, 0.5—0.9 cm long; inflorescence solitary axillary, pedicel 1.4—8.0 cm long; corolla orange yellow, 2.4—3.2 cm across (mean diameter of corolla = 3.0 cm); sepal 0.8—1.3 cm long and 0.4—0.7 cm broad; petal 1.1—1.4 cm long and 0.9—1.5 cm broad, more or less valvate in flower; fruit more or less cylindric, 1.5—1.9 cm in diameter; carpels 14—20, 1.1—1.5 cm long and 0.6—0.9 cm broad, terminating into, outwardly directed 0.1—0.2 cm long, pointed apices. Carpels start breaking away from the central axis shortly after their maturation and dehiscence usually takes place after breaking away from the central axis; seed covered with rounded projections, no hairs.

Holotypus: Manghopir, 23. 7. 70. S. A. Husain (CLH).

Representative specimens: Sialkot, Sept. 35, R. R. Stewart 15060 (RAW); Changa Manga, 28. 5. 57, S. A. Khan (PFI); P. C. S. I. R. Campus Karachi, 21. 8. 69, 23. 8. 69, 27. 1. 70, 14. 1. 70, S. A. Husain (CLH); Pak Secretariat, Block-95 Karachi, 30. 9. 68, S. A. Husain (CLH); Multan, 20. 9. 69, S. A. Husain (CLH); Manghopir, 21. 1. 70, S. A. Husain (CLH), 23. 9. 63, M. Tasnif (CLH); University Campus Karachi, 27. 8. 70, S. A. Husain (CLH).

Distribution: It is a rare species. Very few plants were collected from Karachi and Multan only.

A. badium can easily be distinguished from *A. indicum* by its reddish brown stem and pointed carpels which terminate into 0.1—0.2 cm long acute

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

points (Fig. 4/*1 & 1 a*). In *A. indicum* the stem is green (younger branches partially brownish) and the carpels are broadly pointed but look truncate in fruits (Fig. 4/2 & 2 *a*). Corolla is usually less than 3.0 cm across and petals are valvate in *A. badium* while in *A. indicum* the corolla is always more than 3.0 cm in diameter and the petals are twisted. The pedicels of *A. badium* are usually longer (mean length 5.0 cm) than those found in *A. indicum* (mean length 3.0 cm). Further more the seeds of *A. badium* bear no hairs where as few slender tapering hairs are seen near the hilum in *A. indicum.*

When these two species were grown in experimental plots they also showed a marked difference in habit. The branching in *A. indicum* was very much profuse and the plant had become very much bushy in contrast to *A. badium* where it was comparatively sparingly branched and not bushy. It was also observed that the carpels in *A. indicum* remained attached to the axis for a considerably long time after maturation while in *A. badium* they fell down soon after their maturation.

A. bidentatum differs from the above mentioned two species in having smaller flowers (upto 2.2 cm across) and fruits (diameter upto 1.2 cm, Fig. 4/5). Moreover the stem is completely green in it, the flowers are light yellow coloured, carpels pointed and beaked, less than 1.0 cm in length, (Fig. 4/5 *a*) and the dehiscence takes place before breaking away from the central axis. In *A. indicum* and *A. badium* the number of carpels ranges from 14—20 while in *A. bidentatum* it varies from 10—17. We have also noted a marked variation in the number of carpels per fruit in *A. bidentatum* as we move nothwards from Karachi to Panjab region. In Karachi region the number of carpels per fruit varies from 10—14 (very rarely 9, the most common number being 11 and 12) whereas in Panjab region it ranges from 10—17 (14 and 15 being most common). Fruits with 17 carpels were collected only from Rawalpindi (Fig. 3)

10. *A. fruticosum* GUILLEMIN, PERROTTET, RICHARD 1830: 70. — Fig 4/6.

Synonyms: *A. albidum* WEBB, BERTHELOT & al. 1836: 39, t. 2.
A. microphyllum RICHARD 1847: 70, 1850: t. 15.

Representative specimens: University Campus, Karachi, 4. 10. 67, Miss. K. GUL (KUH), 2. 11. 64, A. M. KHAN (KUH), 1. 2. 63, Y. AHMAD (KUH), 1963, A. S. BHATTY (KUH); Manghopir Karachi, 19. 9. 67, — (KUH), 20. 9. 67, S. A. HUSAIN 625 (CLH); Malir Karachi, 16. 2. 63, Miss F. BEGUM (KUH), 30. 1. 69, S. A. HUSAIN 1002 (CLH), 16. 8. 66, S. A. HUSAIN 624 (CLH), 3. 2. 60, A. JALIS 21623 (RAW); Malir Halt, 12. 5. 68, S. A. HUSAIN 999 (CLH); Nazimabad, Karachi, 23. 7. 61, JAFRI (KUH); Thana Bulle Khan, 12. 5. 61, JAFRI (KUH), 1. 4. 61, Miss F. FIROZ (KUH); Jamshoro, 14. 7. 69, S. A. HUSAIN 1004 (CLH); P. C. S. I. R. Campus Karachi, 30. 1. 69, S. A. HUSAIN 1003 (CLH); Korangi, 15. 12. 68, S. A. HUSAIN 1000 (CLH); Damloti well No. 1, 1. 3. 65, S. A. HUSAIN 622, 623 (CLH); Kalri Lake, 10. 11. 59, A. JALIS 21626 (RAW); Thal, 6. 9. 56, S. MASIH 21627 (RAW); Jhelum, 10. 4. 57, I. AHMED 21628 (RAW); Attock District, 19. 9. 59, STEWART 28492 (RAW); Karachi, 8. 2. 59, STEWART 21625 (RAW), March 52, STEWART 24800 (RAW), 2. 9. 52, STEWART 24767 (RAW), 29. 8. 53, A. REHMAN

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

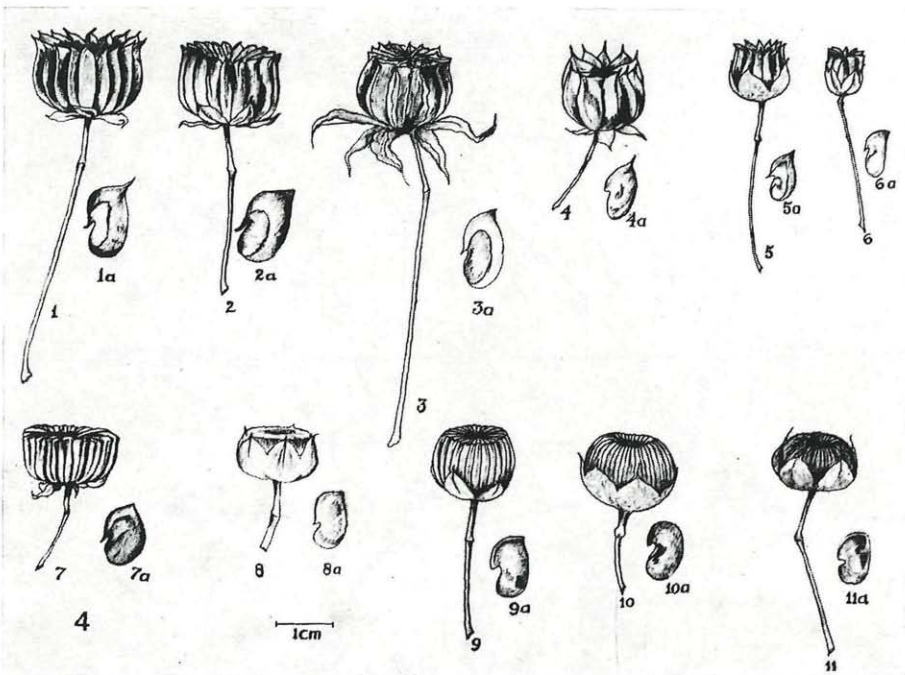


Fig. 4. Shape and size of the fruit and carpel (a) in different species of Abutilon *1.A. badium, 2. A indicum, 3. A. molle, 4. A. pakistanicum, 5. A. bidentatum, 6. A. fruticosum, 7. A. karachianum, 8. A. sepalum. 9. A. hirtum, 10. A. malirianum, 11. A. lanatum.*

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

25673 (RAW); Mach, Sept. 61, M. IQBAL 922 (RAW); Kohat Pass, 5. 5. 35, N. ALI 1078 (RAW); Kohat, 21. 4. 54, A. REHMAN 25872 (RAW).

Distribution: India, Pakistan (very common), Westward to Arabia and tropical Africa, also in Java.

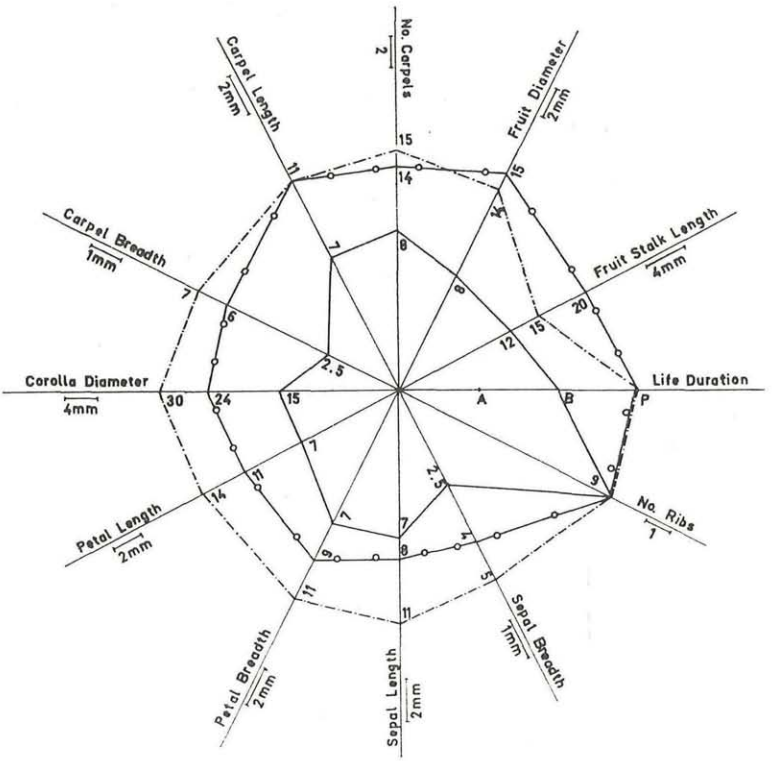


Fig. 3. Diagrammatic representation of the lowest dispersion value of different characters of the species *A. indicum* (— . — . — . —), *A. bidentatum* (————) and *A. badium* (— o — o — o —).

11. *A. ramosum* (CAVANILLES) GUILLEMIN, PERROTTET, RICHARD 1830: 68; MASTERS 1874: 328.

Basionym: *Sida ramosa* CAVANILLES 1785: 28, t. 6, f. 1.

Representative specimens: Topi Park Rawalpindi, Sept. 35, STEWART 15113 (RAW); Ahmadabad, June 23, 27, W. T. SAXTON 2862 (RAW); Zafarwal Sialkot, 29. 12. 16, — 6604 a (RAW); Tanaza Dam, 5. 10. 69, Y. NASIR & Z. ALI (RAW).

Distribution: India, Pakistan, Arabia and tropical Africa. Although we were not able to collect *A. ramosum* inspite of a thorough search

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

but it seems to be rare species of upper Panjab. It has been reported from Karachi by COOKE 1903: 95—99 and from Sind by SABNIS 1923: 227, but its occurrence in this region is doubtful.

12. *A. molle* SWEET 1830: 65. — Fig. 4/*3*.

Representative specimens: Rawal Dam Rawalpindi, 14. 11. 62, NASIR & SIDDIQUI 911 (RAW); Rawalpindi, 11. 10. 62, SIDDIQUI 911 (RAW), 8. 3. 22, M. SINGH 21642 (RAW), 10. 5. 57, M. SINGH 21641 (RAW); Chattar Muree Road, 27. 6. 38, R. R. STEWART 16545 (RAW); University Campus Peshawar, 22. 9. 69, S. A. HUSAIN 105 (CLH); P. C. S. I. R. Campus Experimental Plot Karachi, 8. 10. 70, S. A. HUSAIN (CLH).

Distribution: India, Pakistan, Arabia and tropical Africa. In Pakistan it is reported only from Panjab and Peshawar region.

13. *A. pakistanicum* JAFRI & ALI in JAFRI 1966: 220. — Fig. 4/*4*.

Synonym: *A. cornutum* COOKE 1903: 988 — non (H. & B. ex WILLD.) SWEET 1830: 65.

Representative specimens: Malir, June 38, D. NATH 216 (RAW); Malir Halt, 30. 10. 66, S. A. HUSAIN 84 (CLH); Malir River near Jamgot, 4. 10. 66, S. A. HUSAIN 83 (CLH); Jamgot, 10. 9. 68, S. A. HUSAIN 102 (CLH), 3. 9. 66, S. A. HUSAIN 82 (CLH); Beyond Hab River, 30 miles of Karachi, 1. 9. 68, S. A. HUSAIN 101 (CLH); Near Sonmiyani, 18. 11. 67, S. A. HUSAIN 100 (CLH); Nawabshah Sind, 25. 11. 65, S. A. HUSAIN 626 (CLH); Chubecai Nala Lasbella, 5. 10. 62, M. TASNIF 577 (CLH).

Distribution: Most probable endemic.

All the species show a great range of variation in their height as well as the size of leaves and hence it is not possible to rely on vegetative characters only. During unfavourable conditions the size of leaves may remain 3.0 or 4.0 cm and the height of the plant may be restricted to 60.0 to 90.0 cm only. In some species the dentation of leaves may also be variable as in the case of *A. malirianun* and *A. pakistanicum* where it may be denticulate or entire on the same plant.

Summary

Thirteen species of the genus *Abutilon* MILL. have been described from Pakistan (excluding Kashmir area) which include five new species viz 1) *A. malirianum* HUS. & BAQ., 2) *A. badium* HUS. & BAQ., 3) *A. lanatum* HUS. & BAQ., 4) *A. karachianum* HUS., & BAQ., 5) *A. sepalum* HUS., & BAQ. which are reported here for the first time. Their diagnostic characters, latin description, distribution and range of variation have been discussed.

Zusammenfassung

Dreizehn Arten der Gattung *Abutilon* MILL. werden aus Pakistan (ohne das Kashmir-Gebiet) beschrieben, darunter als neue Arten *A. malirianum* HUS. & BAQ., *A. badium* HUS. & BAQ., *A. lanatum* HUS. & BAQ., *A. karachi-*

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

anum Hus. & Baq., *A. sepalum* Hus. & Baq., über die hier erstmals berichtet wird. Ihre Merkmale mit lateinischer Beschreibung, Verbreitung und Variabilität werden behandelt.

Cited (●) and not cited references

Abrams L. & Ferris R. S. 1951. Illustrated Flora of the Pacific States . . . 3. — Stanford.

Bamber C. J. 1916. Plants of the Punjab. — Lahore.

Blatter E. 1908. On the Flora of Cutch. — J. Bom. nat. hist. Soc. 18: 765.

● —, McCann C. & Sabnis T. S. 1929. The Flora of the Indus Delta. — Madras.

Boissier E. 1867. Flora orientalis, 1. — Genève, Basel.

● Britton N. L. & Millspaugh C. F. 1920. The Bahama Flora (Reprinted 1962). — New York & London.

Burkill I. H. 1909. A working list of the flowering plants of Baluchistan. (Reprinted 1956). — Quetta.

● Cavanilles A. J. 1785—1786. Monadelphiae classis dissertationes decem. 1—2. — Paris.

● — 1791. Icones et descriptiones plantarum, . . . Vol. 1. — Matriti.

● Chaudhri I. I. & Chuttar M. S. 1966. The vegetation and Range Flora of Thar Desert. — West Pakistan Forest Dept.

Chaudhri S. A. 1969. Flora in Lyallpur and the adjacent canal colony District — Lyallpur.

● Cooke T. E. 1903. The Flora of the Presidency of Bombay, 1. — Calcutta.

● Delile A. R. 1813. Florae aegyptiacae illustratio. — Paris.

● Don G. 1831. A general History . . . vol. 1. — London.

● Gaertner J. 1790 („1791"). De fructibus et seminibus plantarum, 2. — Tuebingae.

Gamble J. S. & Fisher C. E. 1935. The Flora of the Presidency of Madras. (Reprinted 1957). — Calcutta.

● Guillemin A., Perrottet G. S., Richard 1831. Florae Senegambiae tentamen . . . 2. — Paris.

● Hutchinson J. 1967. The Genera of the Flowering Plants, 2. — Oxford.

— & Dalziel J. M. 1958. Flora of West Tropical Africa, 1 (2). — London.

● Jafri S. M. H. 1966. The Flora of Karachi. — Karachi.

Kashyap S. R. 1936. Lahore District Flora. — Lahore.

● Lamarck J. B. A. P. 1783. Encyclopédie méthodique. . . . I. — Paris.

● Linnaeus C. 1756. Centuria II. plantarum, . . . — Uppsala.

● — 1759. Amoenitates academicae . . . 4. — Stockholm.

● Masters M. T. 1874. Abutilon. In: Hooker J. D., Flora of British India. 1. — London.

Miller P. 1754. Gardeners Dictionary, ed. 4. vol. 1. — Leiden.

Parker R. N. 1956. A Forest Flora of the Panjab with Hazara and Delhi. Ed. 3 — West Pakistan.

Prain D. 1903. Bengal Plants. 1 (Reprinted 1963). — Calcutta.

● Richard A. 1847, 1850. Tentamen Florae abyssinicae . . . 4 & 5. — Parisiis.

Robyns A. 1965. Malvaceae. In: Woodson & Schery, Flora of Panama. — Ann. Missouri bot. Gard. 32: 570—577.

● Roxburgh W. 1814. Hortus Bengalensis . . . — Serampore.

● — 1832. Flora indica . . . 3. — Serampore.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

SABNIS T. S. 1923. The Flora of Sind. — J. ind. bot. Soc. 3: 227.
STEWART R. R. 1957. The Flora of Rawalpindi District. (Reprinted, Pakistan J. Forestry, 20—21).
— 1972. An annotated Catalogue of the vascular plants of West Pakistan and Kashmir. — Fakhri Print. Press, Karachi.
SWEET R. 1827. Hortus britannicus, ed. 1. — London.
— 1830. Hortus britannicus, ed. 2. — London.
TALBOT W. A. 1911. Forest Flora of the Bombay Presidency and Sind. — Government Photozincographic Dept. Poona.
WEBB P. B., BERTHELOT S. & al. 1836. Phytographia canariensis, sect. 1. — Paris.
WIGHT R. & WALKER-ARNOTT G. A. 1834. Prodromus Florae Peninsulae Indiae orientalis. 1. — London.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 15_3_4

Autor(en)/Author(s): Negre Robert

Artikel/Article: Variations de la composition chimique au sein du Campanulo-Violetum pyréen. 203-214