

## BULLETIN MENSUEL

DE LA

**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937  
des SOCIETES BOTANIKUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON  
REUNIES  
et de son GROUPE REGIONAL DE ROANNE

**Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon**

**TRESORERIE :**

## T A R I F

	1985
Abonnement France .....	115 F
Membre scolaire .....	55 F
Abonnement Etranger .....	155 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	12 F

**N.B.** — Les virements à notre C.C.P. **LYON 101-98 H** ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIETE LINNEENNE DE LYON.

**UN MYRMECOPHYTE HORS DE SON PAYS D'ORIGINE :  
CLERODENDRUM FALLAX LINDLEY, 1844 (VERBENACEAE)  
AUX ILES DU CAP VERT**

par Pierre JOLIVET.

**A Myrmecophilous Plant outside its Home Country :  
Clerodendrum fallax Lindley, 1844 (Verbenaceae)  
within the Cape Verde Archipelago**

Résumé. — La plante identifiée autrefois par A. CHEVALIER comme *Clerodendrum fallax*, originaire de Java, a été importée comme plante d'ornement dans l'archipel du Cap Vert et est devenue subspontanée dans certaines îles dont St Antao, Brava et Santiago. La fourmi, *Pheidole megacephala*, l'a colonisée, habitant les tiges creuses des sujets âgés, puisant aux pseudonectaires internes du calice et élevant des cochenilles. La relative immunité de *C. fallax* contre les ravageurs semble due aux fourmis mais aussi à l'effet répulsif des feuilles. La myrmécophilie vraie était inconnue chez *C. fallax* (domaties).

Summary. — The plant formerly identified by A. CHEVALIER as *Clerodendrum fallax*, originated from Java, has been imported as an ornamental plant into the Cape Verde archipelago and became subspontaneous in certain islands, e.g. St. Antao, Brava and Santiago. Everywhere, the cosmopolitan ant *Pheidole magacephala* has invaded the plant, inhabiting the hollow internodes, feeding on the calyx internal pseudonectaries and rearing scale insects. The relative immunity of *C. fallax* towards the agricultural pests seem due also to the antifeeding substances contained into the leaves. True myrmecophily was unknown for *C. fallax* (domatia).

Il est bien connu que les myrmécophytes transportées hors de leur pays d'origine, en milieu tropical, se peuplent immédiatement de fourmis locales attirées par les cavités préformées, les nectars floraux ou extrafloraux, les tissus nourriciers divers, généralement externes (baies, arilles, corps spécialisés, perlules) parfois même situés à l'intérieur des cavités. Par exemple, WHEELER (1942) mentionne *Clerodendrum siphonanthus* R. Br., importé à Panama, se peuplant aussitôt de *Pseudomyrmex gracilis* et d'*Azteca velox* attirés par les cavités et les cochenilles. DELPINO (1886) a observé des pieds de *Clerodendrum fragrans* importés au Brésil peuplés de fourmis agressives, mais là il s'agit seulement de pseudonectaires et non de colonisation de la tige. Les *Myrmecodia*, ces grosses Rubiacées épiphytes, se peuplent rapidement de fourmis en Asie d'où elles sont originaires si on les transplante dans un jardin. Ces fourmis ne sont pas forcément les *Iridomyrmex* originales

Il y a cependant des exceptions à cette règle. Par exemple, les épines renflées des *Acacia* myrmécophytes introduits autrefois par MONOD à Dakar, dans les jardins de l'IFAN, en provenance d'Afrique Orientale (*Acacia zanzibarica*, *A. drepanolobium*, *A. seyal* var. *fistula*) ne se sont jamais peuplés de fourmis comme j'ai pu le constater durant de fréquentes visites. Les *Acacia* africains n'ont ni corps beltiens, ni pseudonectaires, comme ceux du Mexique. Transportées en Europe dans les serres de Menton (Jardins Marnier Lapostolle) ou du Muséum de Paris, les *Myrmecodia* ou les *Hydnophytum* n'attirent plus les fourmis bien que des espèces vicariantes existent.

Dans le même ordre d'idées, il est également vrai que les pollinisateurs s'adaptent à des fleurs importées qui ne leur conviennent guère. Par exemple,

les *Xylocopa* normalement cantonnés en Afrique et en Asie, sur des fleurs ouvertes, telles celles des Légumineuses ou des Asclépiadacées, s'adaptent à des fleurs américaines à corolle longue telles *Tecoma stans* (Bignoniaceae) et *Nicotiana glauca* (Solanaceae) au Cap Vert (JOLIVET, in litt.) et en Mauritanie (MONOD, 1977) en perçant la corolle à la base ce qu'ils ne font guère sur des fleurs de plantes indigènes. Dans le premier cas, il s'agissait de *Xylocopa calens* Lepeletier et dans le second de *Xylocopa aestuans* (L.). Le nectar est ainsi « volé » car la fleur n'est pas fécondée. En Europe, sur fleurs importées, la pollinisation s'effectue parfois mais assez mal car la coévolution Plantes/Insectes n'a pas pu jouer sur un temps aussi court.

## I. LE CLERODENDRUM.

Parmi les Lamiales, seules les Verbénacées ont des nectaires extrafloraux. Dans ma note parue précédemment, (JOLIVET, 1983), je mentionnais notamment *Clerodendrum fallax* Lindl. comme ayant des nectaires pétiolaires analogues à ceux de *C. fragrans*. Or, NIEUWENHUIS (1907) mentionne avec dessins à l'appui une espèce voisine, sinon la même espèce de Java, *C. blumeinum* Schauer, avec des nectaires sur la portion inférieure du limbe et l'extérieur du calice. BACKER (1965) sépare *C. speciosissimum* Van Geert de *C. buchanani* (Roxb.) (= *C. blumeinum* Schan.), toutes les deux de Java. Toutes deux ont des pseudonectaires apparents. Plus récemment, MOLDENKE (1983) propose la synonymie suivante : *Clerodendrum speciosissimum* Van Geert avec *C. fallax* Lindl. et une douzaine d'autres espèces et variétés, dont *C. infortunatum* Bot. Rey. et *C. buchanani*. Or toutes ces espèces ont des pseudonectaires apparents sous les feuilles et autour du calice.

L'espèce *C. fallax* telle qu'elle a été déterminée par A. CHEVALIER n'a pas de pseudonectaires apparents et semble un peu différente de la *C. speciosissimum* de MOLDENKE. Or cette détermination douteuse m'a été confirmée par Gilberto CARDOSO DE MATOS, botaniste de Lisbonne, chargé de la carte phytécologique des Iles. La plante est également mentionnée sous cette appellation dans la flore de l'équipe norvégienne de SUNDING (1973) et d'ERIKSSON *et al* (1979).

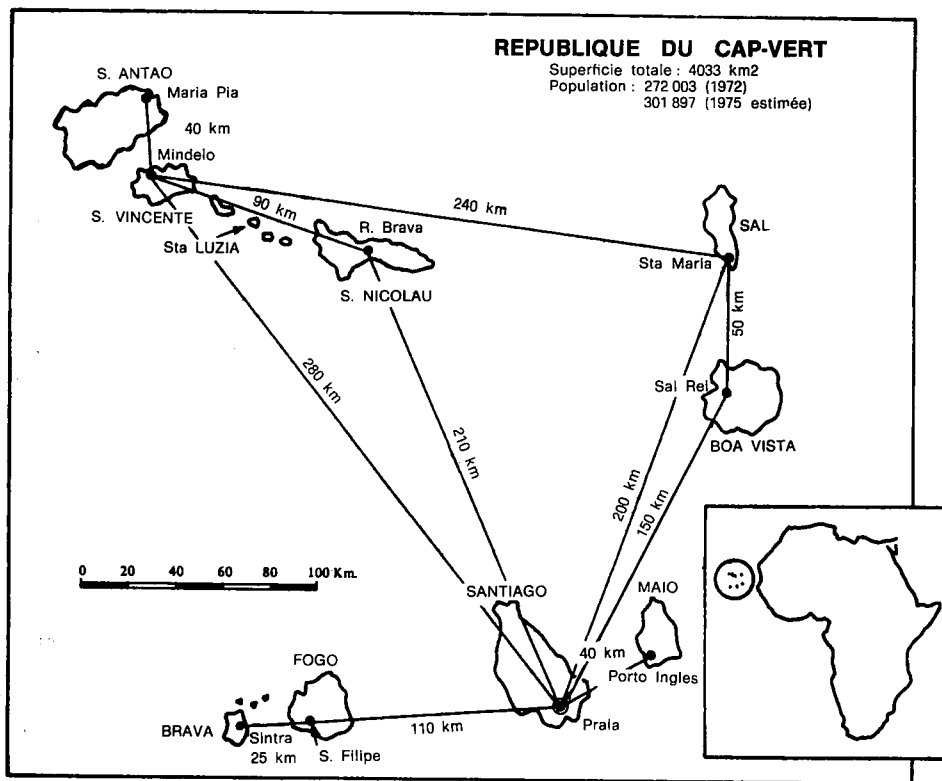
La couleur des fruits semble différente de celle du type, en outre, BENTLEY *et al* (1983) mentionnent les pseudonectaires pétiolaires chez *C. fallax*, si bien que le doute subsiste ; mais il pourrait s'agir d'une variété horticole, ou d'un hybride, ou même d'une espèce différente. Pour plus de commodité, je continuerai de l'appeler ici *C. fallax*.

Grâce à M. H. HEINE, spécialiste des Verbénacées, j'ai pu consulter l'herbier du Muséum de Paris (Phanérogamie) et j'ai pu vérifier que les spécimens de *C. fallax*, *C. speciosissimum*, *C. infortunatum*, dont certains dataient du voyage de l'Astrolabe, avaient bien des pseudonectaires sous les feuilles près du pétiole. Par contre, les spécimens de *C. fallax* de l'herbier Chevalier du Cap Vert en étaient tous dépourvus. Le problème reste donc entier et ne pourra être résolu que par un spécialiste.

Auguste CHEVALIER (1935) mentionne *Clerodendrum fallax*, originaire de Java et de ? Nouvelle Guinée comme étant subspontané au Cap Vert et cite l'île de St Antao. Je l'ai retrouvé abondant à Santiago (St Jorge et St Felipe) et à Brava. L'espèce existe aussi à Madère, Canaries et Soa Tome où elle a été également naturalisée.

CHEVALIER décrit la plante de la façon suivante : « Arbuste de 1 ou 2 mètres de haut, à grandes feuilles cordées, tomentueux. Fleurs grandes, rouges, en panicules ».

Le fruit de *C. fallax* du Cap Vert est une drupe glabre, de 8-10 mm, vert foncé, à bleu foncé quand mûr, quadrilobée, enveloppée à la base par le calice accru. Au Cap Vert, la fleur est presque uniquement visitée par des Papillons dont *Papilio demodocus*, *Danais chrysippus*, et divers bourdons. Le *Xylocopa calens*, pourtant commun, ne semble pas s'y intéresser. Les sépales sont vert rougeâtre et les pétales sont rouges et seul le calice est fréquenté par les fourmis, bien qu'à l'occasion *Camponotus maculatus* (F.) boive au nectar floral directement, surtout après les pluies.



Tous les *Clerodendrum* sans exception, ont une vocation myrmécophile d'une façon ou d'une autre (BECCARI, 1886, JOLIVER, loc. cit.), même chez les variétés horticoles de *C. paniculatum* dépourvues de pseudonectaires. Beaucoup d'espèces combinent même les pucerons, les cochenilles, les nectaires extrafloraux, et les tiges creuses servant d'abri aux fourmis. La particularité du taxon introduit au Cap Vert est de présenter des nectaires internes à l'intérieur du calice. En effet, à l'intérieur de chacun des cinq sépales, il y a 8 à 10 papilles blanchâtres de 1,5 à 2,5 mm de diamètre, élevées et percées au milieu qui sécrètent un nectar qui sourd à l'extérieur entre le calice et la corolle. Ce sont de véritables pseudonectaires qui n'ont rien de commun avec le nectar de la

corolle que recherchent surtout les papillons. De multiples glandes plus petites, des micropapilles de 1/10 mm de diamètre, plus ou moins fonctionnelles, se trouvent çà et là à l'intérieur des sépales autour des grosses papilles.

La corolle sécrète donc directement du nectar à sa base et le nectar produit par les glandes de l'intérieur du calice s'écoule directement à l'extérieur à l'extrémité du calice. Dans certains cas il y a des *Planococcus* à l'intérieur du calice ainsi que sur les feuilles et sur les tiges près de la fleur.

Une autre particularité des spécimens très âgés de *C. fallax* est de fournir une tige creuse peuplée de fourmis. Les jeunes plants contiennent de la moelle, qui se transforme progressivement en septa nombreux. Puis les septa disparaissent, des trous se forment sur la cicatrice des anciens pétioles foliaires avec ou sans l'aide des fourmis et celles-ci pénètrent dans ces trous et s'installent à l'intérieur des tiges. Ce système est partagé avec de nombreux *Clerodendrum* africains et asiatiques, cités notamment par DELPINO (1886), BECCARI (1884) et plus récemment par SCHNELL (1970), qui sont tous habités par des fourmis. Ce potentiel semble exister pour tous les *Clerodendrum* qui se développent assez longtemps pour fournir des tiges subérifiées et dures. *C. fragrans* et quelques autres qui restent à l'état subherbacé et fragile ne semblent jamais développer de domaties. Il en est de même pour *C. paniculatum*, qui au moins dans les variétés cultivées et à fleurs doubles ne développe ni domaties, ni pseudonectaires. Chez *C. fallax*, aux environs des nœuds de la tige s'accumulent les déchets des fourmis et sur ce compost prospèrent des champignons blancs et se promènent des acariens dépigmentés. Ceci, tout comme à l'intérieur des véritables myrmécophytes, telles les Rubiacées épiphytes. La tige retient l'humidité et constitue un milieu idéal pour la fourmi. Les spécimens de *C. fallax* doivent être très âgés (2 à 3 ans minimum) car les cicatrices des pétioles ne s'ouvrent que très tard.

On voit que l'attraction des fourmis pour *C. fallax* est due à la présence de pseudonectaires, cochenilles, tiges creuses. L'énergie dépensée par la plante doit être minime, quoique la sécrétion du calice nectarinien est extrêmement abondante, presque ininterrompue et par évaporation les sucres cristallisent autour de la base de la corolle au sommet du calice. Le sucre cristallisé ressemble à une pâte blanche très sucrée et est utilisé sous cette forme par les fourmis.

## II. LA FOURMI.

J'ignore totalement quelles sont la ou les fourmis fréquentant *Clerodendrum fallax* à Java, sa patrie d'origine. Peut-être s'agit-il d'un *Crematogaster* ou d'un *Pheidole*. Au Cap Vert, une fourmi cosmopolite, peut-être d'origine africaine, *Pheidole megacephala* (Fabricius) (B. BOLTON det.) s'y est installée à l'exclusion de toute autre, si l'on excepte les rares incursions du *Camponotus* précédemment cité. Le système semble efficace pour les *Clerodendrum* qui ne sont pratiquement pas attaqués à l'exception d'une chenille indéterminée et assez rare.

Il est très probable que comme les autres *Clerodendrum* asiatiques le *C. fallax* ait ses ennemis, tels certains Chrysomélides Alticinae, Galérucines, des Curculionides et des chenilles. Ces dernières ont brisé la double barrière de défense : la chimique (diterpènes) et la biologique (les fourmis). Le fait est commun à toutes les plantes à substances secondaires toxiques, repoussantes, qui ont toutes malgré cela un cortège de commensaux attachés à elles.

Le cas des plantes insecticides (*Pyrethrum*, *Derris*, *Lonchocarpus*, *Nicotiana*) et même des *Azadirachta indica* A. Jussieu et *Melia azedarach* L., les lilas de Perse, le *Gincko biloba* L., réputés inattaquables, ont des dizaines d'ennemis dans leurs pays d'origine et même dans les pays où ils sont introduits. KETKAR (1976) ne mentionne pas moins de 42 arthropodes s'attaquant au Neem. Le *Gincko* encore sauvage dans les montagnes du Sinkiang est dévoré en Amérique du Nord par une soixantaine d'insectes polyphages. Dans tous ces cas la protection n'est donc pas complète, les insectes tournant toujours au cours de l'évolution la défense de la plante.

Au Cap Vert, aucun phytophage, Vertébré ou Invertébré local, ne s'attaque au feuillage du *C. fallax*, sauf une exception observée et les cochenilles entretenues par les fourmis.

Il faut remarquer que seules les ouvrières minor fréquentent les nectaires de *C. fallax*, à l'exclusion des autres stades, soldats et sexués, mais il est évident qu'ils sont présents à l'intérieur des tiges.

Si les *Pheidole* disposent des sucres en abondance et du logement, les lipides et les protides ne leur sont pas fournis par la plante et doivent provenir d'une source extérieure : insectes capturés, graines, débris divers. Curieusement, ces fourmis sont peu agressives sur la plante mais se répandent sur le corps de l'assaillant humain dès le moindre attouchement. La fourmi d'origine en Asie est peut-être plus agressive que ce *Pheidole*, mais déjà l'envahissement lui-même est répulsif.

Il est aussi possible que les pseudonectaires jouent un rôle de protection contre les prédateurs herbivores en mobilisant la fourmi à l'extérieur de la corolle ainsi exclusivement réservée aux pollinisateurs ailés, contrairement à ce qui se passait au Vietnam avec *C. fragrans* par exemple (JOLIVET, loc. cit.). Les fourmis sont d'ailleurs de piètres pollinisateurs pour de multiples raisons qui commencent seulement à être connues.

### III. AUTRES MOYENS DE DÉFENSE.

Dans leur pays d'origine, malgré la présence de fourmis « défensives », les *Clerodendrum* ont des ennemis herbivores (Insectes phytophages et Acariens Tetranyches). Si la fleur a généralement une odeur agréable, le feuillage par contre émet une odeur repoussante.

Les extraits éthérés des feuilles de *Clerodendrum fragrans*, *C. calamitosum*, et *C. cryptophyllum* ont un « antifeeding effect » très net (HOSOZAWA *et al.*, 1974). L'effet repoussant des diterpènes des feuilles de *Clerodendrum* est bien connu (ABRAHAM *et al.*, 1973 ; AHMED *et al.*, 1978 ; GEUSKENS *et al.*, 1983). La clérodendrine, la clérodine (extraits de *Clerodendrum*), la caryoptine (extrait d'une autre Verbénacée voisine, *Caryopteris*), sont des principes amers très nettement repoussants pour la plupart des Insectes et des Herbivores.

### CONCLUSIONS.

En définitive, les Verbénacées, et principalement les *Clerodendrum* semblent être protégées des herbivores par les fourmis qu'elles attirent par divers moyens (nectaires, pseudonectaires, domaties, cochenilles et pucerons), mais aussi par un effet repoussant de leur feuillage (odeur fétide et goût amer dû aux diter-

pènes). Il est rare que les deux systèmes coexistent, car les *Acacia* myrmécophiles ne sont pas toxiques pour les herbivores, contrairement aux *Acacia* non myrmécophiles qui contiennent des composés cyanogénétiques (JANZEN, 1966). Parmi les Légumineuses arbustives, les *Prosopis* par exemple ont dû leur succès d'acclimatation dans les zones désertiques à la toxicité naturelle de leur feuillage et leur effet répulsif même sur les chèvres qui pourtant ne sont pas difficiles. Or les *Prosopis* ne sont pas myrmécophiles. Doubler le système comme dans le cas des *Clerodendrum* nécessite une dépense énergétique supplémentaire pour la plante.

Au Cap Vert, très loin de son pays d'origine, *Clerodendrum fallax* garde sa toxicité, mais a mobilisé une fourmi locale également importée : *Pheidole megacephala*. Le système semble positif, car les feuilles ne semblent pas attaquées. Dans le pays d'origine de la plante, il n'en est probablement pas de même de nombreux Coléoptères et chenilles doivent avoir très certainement rompu le barrage chimique comme cela est connu pour d'autres espèces. Cependant le bilan énergétique doit être positif puisque la plante prospère et se multiplie. Les *Clerodendrum* sont des plantes agressives, robustes et adaptables à beaucoup de climats tropicaux. C'est probablement par sélection naturelle que de telles adaptations se sont développées bien que souvent le mécanisme de coévolution entre plante et insecte ne soit pas toujours très clair. Il est cependant évident que contrairement au cas des *Acacia* américains (JANZEN, 1966) l'association plante-fourmis n'est en rien indispensable et la plante pourrait très certainement survivre et se développer sans fourmis. Les *Clerodendrum* en serre se développent parfaitement contrairement aux Rubiacées myrmécophiles par exemple qui sans fourmis restent petites et avec peu de cavités.

67, boulevard Soult, 75012 Paris.

#### BIBLIOGRAPHIE

Nous renvoyons à notre article récent (JOLIVET, 1983) sur le *Clerodendrum fragrans* pour la bibliographie des *Clerodendrum*. Nous ne citons ici que les articles complémentaires.

- ABRAHAM (C. C.), B. THOMAS, K. KARUNAKARAN & R. GOPALAKRISHNAN. — Relative efficiency of some plant products in controlling infestation by the Angoumois grain moth *Sitotroga cerealella* Olivier infesting stored paddy in Kerala. *Agric. Res. J. Kerala* 10 (1) : 59-60, 1973.
- AHMED (S. M.), F. F. SHALABY & M. EL-KHISHIN. — Antifeedant properties of some plant extracts for the larvae of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) *Proc. Conf. Pest Control, Cairo* : 336-345, 1978.
- ANTONIOUS (A. G.) & T. SAITO. — Mode of action of antifeeding compounds in the larvae of the tobacco cutworm, *Spodoptera litura* (F.). I. Antifeeding activities of chlordimeform and some plant diterpenes. *Appl. Ent. Zool.* 16 (4) : 328-334, 1981.
- ANTONIOUS (A. G.) & T. SAITO. — Antifeeding activities of chlordimeform and some plant diterpenes when injected into tobacco cutworm. *J. Pest. Sc.* 7 (3) : 385-389, 1982.
- ANTONIOUS (A. G.) & T. SAITO. — Mode of action of antifeeding compounds in the larvae of the tobacco cutworm *Spodoptera litura* (F.), III. *Appl. Ent. Zool.* 18 (1) : 40-49, 1983.
- BACKER (C. A.) & R. C. BAKHUIZEN. — Flora of Java 2 : 641 pp., 1965.
- CHEVALIER (A.). — Les Iles du Cap Vert. Flore de l'Archipel. *Rev. Bot. Appl.* 15 : 733-1090, 1935.
- EARDLEY (C. D.). — A taxonomic revision of the genus *Xylocopa* Latreille in Southern Africa. *Ent. Mem., Dept. Agric. Rep. South Africa* 58 : 67 pp., 1983.

- ERIKSSON (O.), A. HANSEN & P. SUNDING. — Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 2. Part 1. Oslo 93 pp., 1979.
- GEUSKENS (B.M.), J.M. LUTEUN & L.M. SCHOONHOVEN. — Antifeedant activity of some ajugarin derivatives in three lepidopterous species. *Experientia* 39 (4) : 403-404, 1983.
- HOSOZAWA (S.), N. KATO, K. MUNAKATA & Y.L. CHEN. — Antifeeding active substances for insect in plant. *Agric. Biol. Chemistry* 38 (5) : 1045-1048, 1974.
- JAEGER (P.). — Contribution à l'étude de la biologie florale des Asclépiadacées. Le *Calotropis procera* (Ait.). *Bull. IFAN* 33 A (1) : 32-43, 1971.
- JANZEN (D.H.). — Coevolution of mutualism between ants and acacias in Central America. *Evolution* 20 : 249-275, 1966.
- JOLIVET (P.). — Un hémimyrmeécophyte Chrysomelides (Col.) du Sud-Est Asiatique, *Clerodendrum fragrans* (Vent.) Willd. (Verbenaceae). *Bull. Soc. Linn. Lyon* 52 (8) : 242-261, 1983.
- KEELER (K.H.). — The extrafloral nectaries of *Ipomaea carnea* (Convolvulaceae). *Am. J. Bot.* 64 : 1182-1188, 1977.
- KETKAR (S.C.M.). — Utilization of Neem and its bye-products. *Bombay* : 234 pp., 1976.
- LAL (L.) & K.D. VERMA. — Effect of host plants on the relative toxicity of certain insecticides against *Diacrisia obliqua*, *Indian J. Plant Protect.* 8 (1) : 36-40, 1982.
- LINGAPPA (S.) & C. SIDDAPPAJI. — *Luperomorpha vittata* Duvivier (Col. Chrys.), a pest of ornamental crops. *Current Res.* 7 (II) : 188-189, 1978.
- MOLDENKE (H.N.) and A.L. MOLDENKE. — A revised Handbook of the Flora of Ceylan. Verbenaceae. 4 : 196-487, 1983.
- MONOD (T.). — Percement de la fleur de *Tecoma stans* (L.) par *Xylocopa aestuans* (L.) à Nouakchott (Mauritanie). *Bull. IFAN* 39 A (1) : 169-176, 1977.
- NIEUWENHUIS (M.). — Extraflorale zuckerausscheidungen und Ameisenschutz. *Ann. J. Bot. Buitenzorg* 21 : 195-327, 1907.
- PANDE (Y.D.) & S.R.S. YADAVA. — A new host record of *Tetranychus macferlanei* Baker & Pritchard. *Labdev J. Sc. Technol.* B 13 (1-2) : 75, 1975.
- SCHOONHOVEN (L.M.). — First International Neem Conference : Afterword. *Proc. 1st. Int. Neem Conf., Rottach-Egern.* : 291-198, 1980.
- SUDHA NAGARKATTI. — A note on egg-parasitism of *Agrius convolvuli* (L.) in Karnataka. *Techn. Bull. Common. Inst. Biol. Contr.* 16 : 23-27, 1973.
- SUNDING (P.). — Checklist of the Vascular Plants of the Cape Verde Islands. Oslo : 36 pp., 1973.
- TARLOK SINGH. — *Euchrysops cnejus* Fab. (Lyc. Lep.) a new pest of *Citrus medica* Linne var. *acida* Hook. *Entomon* 7 (1) : 119-120, 1982.
- VAN DER PIJL (L.). — *Xylocopa* and Flowers in the Tropics. I-III. *K. Ned. Akad. Wet. Proc.* 57 C : 413-423 ; 541-562, 1954.
- VAN DER PIJL (L.). — Some remarks on Myrmecophytes. *Phytomorphology* 5 (2-3) : 190-200, 1955.
- WHEELER (A.G.). — Insect Associates of *Ginkgo biloba*. *Ent. News* 86 (1-2) : 37-44, 1975.
- WHEELER (W.M.). — Studies on Neotropical Ants. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 90 (1) : 93-94, 1942.