

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 leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc.

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

TRESORERIE :

T A R I F

	1979
Abonnement France	60 F
Membre scolaire	30 F
Abonnement Etranger	66 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	8 F

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

SOMMAIRE

JOLIVET P. — Les Chrysomelidae (Coleoptera) des <i>Citrus</i> et apparentés (Rutaceae) en zone tempérée et tropicale	197
KÜHNER R. — Les grandes lignes de la classification des Agaricales, Plutéales, Tricholomatales (suite)	201

lisation, l'aptitude à fleurir, les conditions de la mise à fleur et le photopériodisme. L'influence de la lumière sur les processus du développement (en dehors bien entendu de la photosynthèse) pose le problème des photorécepteurs responsables, d'où un dernier et très important chapitre sur le phytochrome.

Dans ce secteur où la connaissance a considérablement progressé durant ces dernières années mais où subsistent encore bien des problèmes non résolus et où des idées ont été lancées, abandonnées puis reprises (voir la question des statolithes par exemple), l'Auteur distingue soigneusement ce qui peut être considéré comme acquis et ce qui n'est, pour l'instant, qu'hypothèse de travail ou direction de recherches. Par ailleurs les applications pratiques de ces travaux (utilisation des hormones de synthèse, contrôle de la date de floraison par exemple) ne sont pas oubliées.

En bref ce deuxième volume de l'Abrégé de Physiologie végétale, très à jour et d'une rédaction rigoureuse, sera très utile aux étudiants comme aux enseignants; il peut être recommandé d'une façon plus générale à tous ceux qui s'intéressent aux aspects les plus singuliers de la vie des plantes.

J. FIASSON.

PARTIE SCIENTIFIQUE

LES CHRYSOMELIDAE (COLEOPTERA) DES CITRUS ET APPARENTES (RUTACEAE) EN ZONE TEMPEREE ET TROPICALE

par Pierre JOLIVET.

Résumé. — La distribution des Chrysomélides des *Citrus* dans la zone d'endémicité des agrumes et hors de celle-ci est discutée ici. Les problèmes d'adaptation sont aussi passés en revue. 43 genres et 81 espèces sont mentionnés et la liste est certainement incomplète et des relations trophiques nouvelles se forment sans cesse. Tous les degrés existent dans cette adaptation depuis les Alticinae endémiques et sténophages jusqu'aux Eumolpinae polyphages ou frugivores.

Summary. — Distribution of *Citrus* Chrysomelidae into the endemic area of the *Citrus* trees and related, and outside the area, is reviewed below. Adaptative problems involved are also discussed. 43 genera and 81 species are mentioned and the list is far to be exhausted. All degrees exist between several endemic and stenophagous Alticinae and polyphagous and often frugivorous Eumolpinae.

Il est actuellement fort difficile de faire une synthèse des Chrysomélides qui attaquent les *Citrus* et apparentés, car certaines régions du Sud-Est Asiatique sont peu connues quant aux plantes-hôtes. L'importance relative de ces Chrysomélides est très variable depuis les réels «-pests» dans la zone d'origine du genre jusqu'aux cas accidentels hors de l'Asie Orientale. Quant aux Chrysomélides des autres Rutaceae, ils sont peu ou pas connus, surtout à cause de leur peu d'importance économique. De récentes et longues missions en Afghanistan, Sudan, Thaïlande et dans divers pays de l'Afrique Occidentale nous ont incité à écrire cette note en joignant nos observations antérieures en Asie Orientale. On trouvera dans EBELING (1959) et dans CHEN (1936 et 1966) des listes générales ou régionales mais toutes sont incomplètes.

Nous nous excusons à l'avance de possibles erreurs de nomenclature notamment en ce qui concerne les Eumolpinae, car les révisions récentes de la sous-famille dans certaines régions du globe sont discutées et discutables et aucune mise au point d'ensemble n'a encore été réalisée.

1. — *Citrus* ET CHRYSOMÉLIDES.

Il semble que le genre *Citrus* et quelques genres apparentés (*Fortunella*, *Poncirus*, *Eremocitrus*, *Chymenia*, *Microcitrus*) soient originaires de diverses

régions du Sud-Est Asiatique, c'est-à-dire d'une zone située entre le Nord-Est de l'Inde, l'Himalaya, la Chine Méridionale et Orientale, la Nouvelle-Guinée, les Philippines, l'Archipel Bismark, l'Indonésie, l'Australie. *Fortunella* (partiellement) et *Poncirus* (entièrement) sont chinois et adaptés à un climat plus tempéré. Le groupe botanique est aussi indigène en Birmanie, Thaïlande et jusqu'en Nouvelle Calédonie. Il ne semble pas que les agrumes soient indigènes au Japon, à Cheju-Do en Corée, et aussi en des régions australes comme les Mascareignes où les *Citrus* actuellement colonisés par un *Papilio* africain récemment importé sont certainement d'origine étrangère¹.

Citrus paradisi est une anomalie, étant probablement issu au XVIII^e siècle, aux Antilles, d'une mutation ou d'un croisement à partir d'espèces introduites d'Asie. Les spécialistes diffèrent d'ailleurs quant au nombre d'espèces du genre *Citrus*, les estimations variant entre 159, 16, 12 et une seule (*Citrus citrus*). Il semble que la seconde estimation (16) est raisonnable et proche de la vérité, mais tout dépend de la définition donnée à l'espèce. Les Rutaceae qui comprennent environ 150 genres et 700 espèces de par le monde, surtout tropicales, sont absentes des régions froides, mais quelques espèces existent dans la zone tempérée sans hiver froid.

Les *Citrus* et apparentés étant originaires de l'Asie du Sud-Est, il est évident que c'est là qu'il faut chercher la plus grande concentration de phytophages, Chrysomélides y compris. Les adaptations secondaires sur *Citrus*, en dehors de la zone d'origine, sont cependant très intéressantes biologiquement parlant, car elles peuvent être dues soit à des préadaptations, à des parentés botaniques (Rutaceae indigènes) ou chimiques, soit à des mutations nouvelles ou à des cas de polyphagie.

Le même phénomène est connu pour les *Eucalyptus* hors de la zone d'origine australo-papoue et philippine et les rares espèces qui s'attaquent à ces arbres ne sont pas forcément des espèces des Myrtaceae locales. Ce sont généralement des polyphages et on ne connaît pratiquement aucune larve de mineur sur *Eucalyptus* importé.

Les Chrysomélides spécifiques des *Citrus* n'ont pas cependant la même adaptabilité que certains Lépidoptères Papilionidae, par exemple. Chez ces papillons qui s'attaquent selon les tribus et les genres aux Rutaceae (Troidinini et Papilionini), mais aussi aux Aristolochiaceae (Troidini), aux Berberidaceae, Lauraceae, Piperaceae, Umbelliferae, Compositae, Corylaceae, Magnoliaceae, Oleaceae, Rosaceae, Betulaceae, Platanaceae, Rhamnaceae, Salicaceae, Annonaceae, Saxifragaceae (Papilionini). Les Graphiini vivent surtout sur Rosaceae, Annonaceae, Lauraceae, Magnoliaceae, Verbenaceae, etc... Nombre sont les espèces mixtes Umbelliferae/Rutaceae, selon les races, l'époque ou la latitude. Citons *Papilio machaon* L. en région tempérée (*Foeniculum*, *Daucus*, *Citrus*, *Ruta*), *Papilio demodocus* en Afrique (*Citrus*, et *Techea*, *Apium*). Aux Indes, lieu d'origine de certains *Citrus*, *Papilio demoleus* vit sur *Citrus* spp. et *Aegle marmelos* (Rutaceae) et sur diverses autres plantes dont *Psoralia* (Leguminosae). Les exemples pourraient être multipliés et très souvent l'adaptation aux *Citrus*, hors de la zone endémique, de la plante, provient de nombreux genres de Rutaceae sauvages locales, d'Ombellifères, de Magnoliaceae, Piperaceae et Lauraceae. Il est évident que les *Papilio* et les Papilionidae vivent sur des plantes plutôt apparentées chimiquement que taxonomiquement. Il est, en effet,

1. Des *Papilio* indigènes vivent sur *Citrus* aux Mascareignes, mais vivaient certainement sur Rutaceae indigènes (*Evodia*, *Zanthoxylum*, *Toddalia*) auparavant.

fort difficile de trouver une parenté autre que chimique entre les Aristolochiaceae, les Annonaceae, les Rutaceae et les Piperaceae par exemple. Seules les Lauraceae, Magnoliaceae, Annonaceae, sont apparentées botaniquement (Ranales). Certaines Magnoliales, les Rutaceae, les Piperaceae, les Umbelliferae ont en commun des huiles essentielles qui semblent jouer le rôle de principe attractif.

Un exemple de spécificité sur Rutaceae, en une zone où les *Citrus* sont pourtant endémiques (observation inédite) est celle du splendide *Papilio ulysse* en Nouvelle Guinée. Sa plante-hôte normale en basse altitude est *Evodia accedens* (Rutaceae) (aussi en Australie), mais le papillon se rencontre en altitude dans les hautes vallées centrales de l'île lors de ses migrations là où l'*Evodia* ne pousse pas, par exemple à Goroka au-dessus de 1500 m d'altitude. La femelle y dépose ses œufs très souvent sur les *Citrus* cultivés qui sont aussi la proie d'autres *Papilio* communs. Il n'y a pas d'autre Rutaceae disponible. Les œufs éclosent, mais les larves meurent rapidement. Il s'agit là d'un cas exceptionnel d'étroite spécificité, de monophagie. Certains Ornithoptères, en plaine, semblent aussi être très spécifiques quant à l'espèce ou la sous-espèce d'*Aristolochia* préférée, mais les espèces communes acceptent toutes les espèces de cette plante. Il faut noter que la plupart des Papilionidae ne sont cependant ni monophages, ni polyphages. Ils sont oligophages et leur oligophagie est d'origine chimique plus que botanique.

Chez les Chrysomélides des *Citrus*, de semblables liaisons sont pour le moment inconnues, notamment le lien Umbelliferae/Rutaceae. Il est cependant probable qu'elles existent parfois. De nombreuses Altises, hors de la zone d'endémicité des *Citrus*, ne sont adaptées, plus ou moins bien il faut le dire, aux Rutaceae, mais l'adaptation n'est jamais massive et totale telle celle de nombreux *Papilio*. Elle est toujours plutôt lâche, comme celle de *Papilio machaon* sur *Citrus* au Moyen Orient.

Assez peu de Chrysomélides sont connus des Ombellifères et il s'agit souvent d'espèces incapables de voler ou volant mal. Pour de telles espèces, il est nécessaire de choisir des plantes basses. Une condition essentielle à la colonisation d'arbres tels que les *Citrus* est que le potentiel de vol reste intact, ce qui est valable pour beaucoup d'Alticinae, groupe où l'aptérisme et le brachyptérisme sont assez rares et relativement adaptatifs. Aucune liaison Ombellifères-*Citrus* n'est connue chez les espèces ailées d'Altises, mais elle peut cependant exister. Les liaisons Rutaceae sauvages et agrumes sont elles-mêmes fort peu connues, mais existent en Afrique tropicale et ailleurs.

Des zones entières, artificiellement colonisées par les *Citrus*, telles que l'Afghanistan, l'Iran, l'Afrique du Nord, le Sudan, sont dépourvus de tout Chrysomélides sur agrumes. Ceux-ci ont été signalés en Israël seulement mais ce sont des adaptations secondaires assez lâches et artificielles.

Notons aussi qu'en Chine, les Altises nuisent réellement aux agrumes et c'est assez normal dans une région où l'évolution de la plante et de son parasite a dû être parallèle. Une méthode de lutte très ancienne des chinois contre un des fléaux des *Citrus*, l'Alticine *Podagricomela nigricollis* Chen consiste en l'élevage et le relâchage de la fourmi *Oecophylla smaragdina* Fabricius, commune dans tout le Sud-Est Asiatique dans les vergers d'Orangers (CHEN, 1962), où elle est fort agressive et nidifie dans les feuilles spécialement « cousues » par des filaments soyeux. Beaucoup de manuels récents conseillent la destruction de ces fourmis par les insecticides. *Oecophylla* est commune en Afrique sur les *Citrus*

et ne semble pas nuire à l'arbre, sauf peut-être par l'entretien et l'élevage de certaines cochenilles.

Sur Rutaceae, MAULIK (1945) mentionne 28 espèces de Chrysomélides : une espèce de *Sagrinae*, 4 *Cryptocephalinae*, 3 *Eumolpinae*, 8 *Galerucinae*, 2 *Alticinae* et 1 *Cassidinae*. Il est évident que cette liste est incomplète mais il est aussi évident que les espèces accidentelles et celles principalement et secondairement inféodées aux agrumes sont également confondues. Parmi les genres de Rutaceae mentionnés par MAULIK, on remarque les suivants :

a) *Citrus* ssp. : 1 *Sagra* (*Sagrinae*), les espèces de ce genre étant relativement polyphages à l'intérieur des rameaux jeunes d'arbustes et provoquant des galles ; 3 *Cryptocephalus* et 1 *Diachus* (*Cryptocephalinae*) ; 1 *Phytorus* et 2 *Colasposoma* (*Eumolpinae*) ; 5 *Diabrotica*, 1 *Derospidea*, 1 *Monolepta* (*Galerucinae*) ; 1 *Epitrix*, 1 *Crepidodera*, 1 *Cercyonia*, 1 *Homophoeta*, 1 *Longitarsus*, 1 *Aphthona*, 1 *Altica*, 1 *Throscoryssa* (*Alticinae*) ; 1 *Cassida* (*Cassidinae*) ;

b) sur *Xanthoxylum* : 1 *Derospidea* (*Galerucinae*) et 1 *Notomela* (*Alticinae*) ;

c) sur *Murraya* : 1 *Altica* (*Alticinae*) ;

d) sur *Aegle* : 1 *Clitea* (*Alticinae*).

EBELING (1959) cite 25 Chrysomélides des *Citrus* pour le globe avec seulement une espèce très pernicieuse et quelques « minor pests » dans et en dehors de la zone endémique. A noter que si *Citrus* est endémique en Asie du Sud-Est, *Xanthoxylum*, *Murraya*, *Aegle* et *Poncirus* proviennent aussi de l'Indomalaisie berceau des Rutaceae. Une seule espèce a été citée expressément sur *Poncirus* mais les échanges de faune entre *Poncirus* et *Citrus* sont fréquents, les genres étant voisins. Actuellement, ces cinq genres de Rutaceae sont les seuls cités comme hôtes des Chrysomélides, mais il est bien évident que d'autres genres cultivés et sauvages sont également parasités et servent souvent de réservoirs aux attaques des *Citrus*.

2. — LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES CHRYSOMÉLIDES DES *Citrus*.

Dans cette liste, seuls les pays où des Chrysomélides des agrumes ont été signalés sont mentionnés. Nous commencerons par la zone d'origine des plantes-hôtes, l'Asie du Sud-Est.

a) *Asie du Sud-Est*.

Commençant par les pays d'origine des agrumes, nous citerons donc les espèces qui sont inféodées naturellement à ces arbres. Ces listes sont forcément incomplètes vu les lacunes de certaines observations. Le Japon où la présence d'espèces communes avec la Chine est connue est cité ici d'autant plus que dans les archipels méridionaux, le genre *Citrus* est probablement endémique.

Japon. — Quelques Altises sont signalées sur *Citrus*, notamment *Clitea metallica* Chen sur *Citrus depressa* à Okinawa et dans les Ryukyu. Le polyphage *Nonarthra cyanea* Baly, 1874 est mentionné par GRESSITT (1955) également sur *Citrus*. *Clitea metallica* Chen semble être synonyme de *Clitea citri* Chûjô.

Chine. — En Chine, de très nombreuses espèces vivent sur *Citrus*. CHEN (1936) mentionne que les quatre fléaux des agrumes sont *Clitea metallica* Chen, *Podagricomela weisei* Heikertinger, *P. nigricollis* Chen et *Throscoryssa citri* Maulik.

CHEN (1966) cite les espèces suivantes : *Podagricomela apicipennis* (Jacoby, 1905), *P. cyanea* Chen 1939, *P. geminata* Chen & Zia 1966, *P. nigricollis* Chen 1933, *P. parva* Chen & Zia 1966, *P. shirahatai* (Chûjô, 1957), *P. weisei* Heikertinger

(suite page 249)

(suite de la page 200)

1924, *P. costipennis* Chen, 1934, *Clitea fulva* Chen 1933, *C. metallica* Chen 1933, *C. rufula* Chen & Zia 1966 et *Amphimela mouhoti* Chapuis 1875.

Ajoutons à cette liste deux autres espèces chinoises sur *Citrus* spp. : *Physauchenia bifasciata* (Jacoby) (Clytrinae) et *Throscoryssa citri* Maulik (Alticinae). Les genres d'Alticinae, *Throscoryssa*, *Podagricomela* et *Clitea* sont voisins.

A noter que *Podagricomela shirahatai* (Chûjô) vit aussi sur *Xanthoxylum* et *Citrus* (Rutaceae) et *P. weisei* Heikertinger sur *Poncirus trifoliata*, une autre Rutaceae. Les larves de *Clitea* se nourrissent de la partie inférieure des feuilles des *Citrus*. *Cassida obtusata* (Boheman) de Chine et du Sud-Est Asiatique vit sur Amaranthaceae et occasionnellement sur *Citrus*.

Sarawak, Bornéo. — Il ne semble pas y avoir d'Altises inféodées aux *Citrus* à Bornéo et à Sarawak, mais les observations restent fragmentaires. *Monolepta bifasciata* Hornst. (Galerucinae) est polyphage à Sarawak et s'attaque éventuellement aux *Citrus* parmi de nombreuses autres plantes-hôtes.

Indes, Pakistan, Afghanistan, Birmanie. — De ces quatre pays, seuls l'Inde et la Birmanie sont considérés comme ayant des *Citrus* endémiques. Le Pakistan et l'Afghanistan sont partiellement désertiques et, dans ce dernier pays, de rares cultures de *Citrus* sont localisées à l'est en plaine autour de Jellalabab au voisinage de Peshawar au Pakistan.

Parmi les Alticinae, les *Clitea*, genre déjà mentionné de Chine, ont deux espèces qui s'attaquent aux *Citrus* aux Indes et en Birmanie : *Clitea picta* Baly, et *C. indica* (Jacoby). Ces espèces dévorent aussi les feuilles d'autres Rutaceae. *C. picta*, par exemple, a été signalé sur *Aegle marmelos* (L.), arbre de grande dimension. Ses adultes mangent les feuilles et les larves, minent surtout les tiges des jeunes pousses.

Amphimela mouhoti Chapuis vit aussi sur *Citrus* aux Indes ainsi que *Throscoryssa citri* Maulik, autre espèce du subcontinent. *Clitea ceylonica* Chen, 1936 vit sur Rutaceae à Sri Lanka.

A citer aussi deux Eumolpinae, non spécifiques et polyphages, mais qui s'attaquent aussi aux fruits et feuilles, *Colasposoma aureovittatum* Baly et *C. semicostatum* Jacoby.

Comme mentionné précédemment, le Pakistan se trouve à la limite de l'endémicité des *Citrus*. Nous avons personnellement cherché en vain des Altises sur les *Citrus* de Jellalabad en Afghanistan. Il s'agit d'espèces certainement importées à une date très ancienne et très pauvrement sélectionnées.

Australie. — En Australie, au moins deux espèces s'attaquent aux *Citrus* : *Monolepta australis* Jacoby (Galerucinae), endémique, et *Throscoryssa citri* Maulik (Alticinae), largement distribué dans l'Asie du Sud-Est depuis la Chine Méridionale. Les deux espèces semblent monophages.

Indonésie, Malaisie, Thaïlande. — Un *Altica* sp. vit sur *Murraya* sp. (Rutaceae) en Malaisie. De Thaïlande et de la Péninsule Malaise, aucun autre Chrysomélide n'est connu sur Rutaceae malgré l'intense culture des *Citrus* et leur endémicité. Il est cependant évident, que là aussi *Podagricomela mouhoti* s'attaque aux Rutaceae.

D'Indonésie et des Philippines, aucun Chrysomélide n'est signalé. Nous n'en avons pas observé sur *Citrus* cultivé en Nouvelle-Guinée, mais il est peu vraisemblable qu'il n'en existe en plaine sur espèces sauvages.

Le genre *Argopistes* inféodé en Asie et en Afrique aux Oleaceae (*Olea*, *Fraxinus*, *Osmanthus*, *Ligustrum*) a deux espèces qui, à tort ou à raison, ont été citées en Orient sur *Citrus*, au moins accidentellement. *A. coccinelliformis* Csiki

et *A. lamprotes* Maulik. Ces deux espèces ont une assez large distribution en Orient.

b) Régions où les Agrumes ont été importées.

Dans ces régions, les Rutaceae sauvages sont souvent abondantes surtout en zone tropicale, et les adaptations sont relativement faciles, mais pas toujours réalisées.

Moyen Orient. — BODENHEIMER (1951) cite quelques Chrysomélides secondairement adaptés aux *Citrus*, mais ne commettant pas de dégâts sérieux : *Labidostomis decipiens* Faldermann (Clytrinae), normalement sur feuilles tendres de vigne et les Alticinae suivants : *Hermaeophaga ruficollis* Lucas, hôte normal de *Crozophora tinctoria* (Euphorbiaceae), *Apthona pygmaea nigella* Kutsch et *A. bonvoulieri* Allard, hôtes d'*Euphorbia* spp. Tous ces insectes attaquent les jeunes pousses et les pépinières d'orangers.

Afrique Occidentale. — Au Ghana, Sierra Leone et plus récemment en Côte-d'Ivoire (Vilardebo, communication personnelles), un Alticine, *Cercyonia citri* Bryant, s'est étroitement adapté aux *Citrus* (*C. aurantiifolia* et *C. sinensis*) dont il ronge les feuilles et les jeunes pousses. Il s'agit sans doute d'une adaptation à partir d'une Rutaceae sauvage africaine encore inconnue. La larve est mineuse à l'intérieur des jeunes rameaux creusant une galerie dans le cœur.

Un Eumolpîne, *Colasposoma fulgidum* Lefèvre, attaque les feuilles et les jeunes fruits des *Citrus* au Transvaal. Il s'agit là d'un polyphage frugivore comme beaucoup d'autres Eumolpines. Il s'attaque normalement à de nombreuses autres plantes indigènes : *Combretum erythrophyllum* (Combretaceae), *Zizyphus mucronata* (Rhamnaceae), *Gymnosporia buxifolia* (Celastraceae), et *Royena pallens* (Ebenaceae). Accessoirement, l'Insecte s'attaque aussi aux Goyaves : *Psidium guava* (Mytaceae).

Aucun Chrysomélide des *Citrus* et des Rutaceae n'a encore été signalé hors de l'Afrique Occidentale et Méridionale. Rien non plus en Afrique du Nord, où pourtant les vergers d'Orangers abondent.

U.S.A. — *Derospidea* (= *Trirhabda*) *brevicollis* Leconte (Galerucinae) vit sur les *Xanthoxylum* indigènes aux U.S.A. et s'est adapté à *Citrus aurantium*. A signaler également d'après EBELING (1959), les espèces suivantes : en Californie : *Diabrotica undecimpunctata undecimpunctata* Mannerheim (Galerucinae) et *Epitrix parvula* (Fabricius) (Alticinae) et en Floride : *Cryptocephalus marginicollis* Suffrian (Cryptocephalinae), *Acalymna* (= *Diabrotica*) *vittata* (Fabricius), *Diabrotica undecimpunctata howardi* (Barber) et divers *Diabrotica* spp. (Galerucinae). Toutes ces espèces du Sud des Etats-Unis ont le statut de « minor pests » et ce sont des polyphages accidentels, sauf peut-être le Galerucine *Derospidea brevicollis* cité ci-dessus et non mentionné par EBELING.

Caraïbes. — *Colaspis hypochlora* Lefèvre (Eumolpinae) attaque les *Citrus* aux Caraïbes, Trinidad et en Guyane. Il s'agit d'un polyphage. A Cuba, *Cryptocephalus marginicollis* Suffrian et *C. commutatus* Suffrian sont signalés sur *Citrus*, mais il s'agit également de polyphages, ainsi que pour l'Eumolpîne, *Metachroma adustum* Suffrian. Par contre, *Longitarsus varicornis* Suffrian semble s'être bien adapté aux agrumes, bien qu'il vive normalement sur une Borraginaceae : *Heliotropium arborescens*.

Venezuela. — Au Venezuela, assez peu d'espèces de Chrysomélides s'attaquent aux *Citrus*. On peut cependant citer sur fruits et feuilles de *Citrus aurantiifolia*, *C. aurantium*, *C. limon* : *Nodonota* sp. (Eumolpinae) ; sur feuilles et fleurs de *Citrus limon* : *Epitrix* sp. (Alticinae) ; sur fleurs de *Citrus reticulata* : *Diabro-*

tica centralis Jacoby, (Galerucinae). Sur *Citrus sinensis* de nombreuses espèces mono-, oligo- ou polyphages ont été signalées (GUAGLIAMI, 1966) attaquant les organes suivants : feuilles et fleurs : *Alethaxius* sp. (Eumolpinae), *Diabrotica centralis* Jacoby, *D. mutabilis* Baly, *D. viridula* (Fabricius) (Galerucinae) ; les jeunes pousses : *Discomorpha (Oxynodera) lanuginosa* Boheman (Cassidinae) et *Epitrix* sp. (Alticinae) ; les feuilles : *Euryscopa cingulata* Latreille (Clytrinae), *Glyptoscelis aeneipennis* Baly (Eumolpinae), *Mettriona propinqua* Boheman (Cassidinae) ; les fleurs : *Monolepta* sp. (Galerucinae) ; les feuilles, fleurs, pousses : *Nodonota* sp. (Eumolpinae), *Systema s-littera* (L.) Alticinae), *Typophorus* sp. (Eumolpinae).

Brésil. — Rien n'est signalé sur *Citrus* de l'Uruguay et des pays limitrophes, mais des adaptations secondaires se sont produites au Brésil et sont mentionnées dans la liste d'ARAUJO et SILVA (1968). Il est cependant étonnant que si peu d'Alticinae aient été recensées.

Alticinae : *Oedionychus* sp. ; Eumolpinae : *Maecolaspis flavipes* (Olivier, 1808), *M. interstitialis* (Lefèvre, 1877), *M. prasina* (Lefèvre, 1878), *M. scintillifera* Bechyné, *M. trivialis* (Boheman, 1858), *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877), toutes espèces polyphages ; Galerucinae : *Cerotoma uncicornis* (Germar, 1824), *Diabrotica amoena* Dalman, 1823, *D. speciosa* (Germar, 1824).

Argentine. — En Argentine, *Colaspis interstitialis* Lefèvre est cité sur feuilles de *Citrus*. Trois Galerucines, *Cochabamba marginata* (Harold, 1875), *Paranapiacaba significata* (Gahan, 1891) et *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824), sont citées comme attaquant les fleurs de *Citrus* (Hayward, 1942, 1958).

La liste de Bosq (1943) mentionne en outre sur *Citrus* : *Colaspis flavipes* Olivier (feuilles), *Chrysodina* sp. (fruits), *Iphimeis dives* (Germar) (Feuilles), (Eumolpinae) ; *Diabrotica kirbyi* Baly (Galerucinae).

3. — LISTE SYSTÉMATIQUE DES CHRYSOMÉLIDES PARASITES DES RUTACEAE.

Une astérisque * désigne un parasite assez important, endémique réel ou adapté à partir des Rutaceae sauvages ou un polyphage. Deux astérisques ** désignent les parasites les plus importants, endémiques ou non. Les endémiques proviennent de la zone d'origine des *Citrus* dans le Sud-Est Asiatique depuis la Chine méridionale jusqu'à l'Australie. La classification à l'intérieur des sous-familles est pour des raisons de facilité d'ordre alphabétique. Les pays mentionnés indiquent souvent ceux où l'observation a été faite, non la distribution complète de l'espèce.

A. SAGRINAE.

Les *Sagra* sont galligènes à l'état larvaire et relativement polyphages quoique plus spécialement attirés par les Leguminosae.

1. *Sagra* sp. Indomalaisie.

B. CLYTRINAE.

Tous les Clytrines sont polyphages et préfèrent les feuilles tendres.

2. *Euryscopa cingulata* Latreille, 1811. Venezuela.
3. *Labidostomis decipiens* Falderman, 1837. Israél.
4. *Physauchenia bifasciata* (Jacoby, 1888). Chine Méridionale.

C. CRYPTOCEPHALINAE.

Beaucoup de Cryptocephalinae sont polyphages, en tout cas peu sélectifs.

5. *Cryptocephalus* sp. Asie méridionale.
6. *Cryptocephalus commutatus* Suffrian, 1866. Cuba.

7. * *Cryptocephalus marginicollis* Suffrian, 1851. Cuba.
 8. *Diachus* sp. U.S.A., Amérique Centrale.

D. EUMOLPINAE.

Tous les Eumolpinae étudiés ici sont des polyphages, bien que d'autres genres ou tribus fassent preuve d'oligophagie stricte.

9. *Alethaxius* sp. Venezuela.
 10. *Chrysodina* sp. Argentine.
 11. *Colasposoma aureovittatum* Baly, 1864. Indes.
 12. * *Colasposoma fulgidum* Lefèvre, 1877. Transvaal.
 13. *Colasposoma semicostatum* Jacoby, 1908. Indes.
 14. * *Geloptera porosa* Lea. Australie.
 15. *Glyptoscelis aeneipennis* Baly, 1865. Venezuela.
 16. *Iphimeis dives* (Germar, 1824). Argentine, Brésil.
 17. *Maecolaspis flavipes* (Olivier, 1808). Argentine, Brésil.
 18. *Maecolaspis hypochlora* (Lefèvre, 1878). Caraïbes, Guyane.
 19. *Maecolaspis interstitialis* (Lefèvre, 1877). Argentine, Brésil.
 20. *Maecolaspis prasina* (Lefèvre, 1878). Argentine, Brésil.
 21. *Maecolaspis scintillifera* Béchyné, 1950. Brésil.
 22. *Maecolaspis trivialis* (Boheman, 1858). Brésil.
 23. *Metachroma adusta* Suffrian, 1866. Cuba.
 24. *Nodonota* sp. Venezuela.
 25. *Phytorus* sp. Asie du Sud-Est.
 26. *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877). Brésil.

E. CHRYSOMELINAE.

Ce n'est qu'exceptionnellement qu'un insecte normalement inféodé aux *Eucalyptus* ou aux *Acacia* dans la région australo-papoue a été mentionné sur *Citrus*. La citation est à revérifier.

27. *Paropsis* sp. Australie.

F. GALERUCINAE.

Tous les Galerucinae sont loin d'être polyphages, mais ceux cités ci-dessous le sont essentiellement. Certaines associations en Australie et ailleurs avec les agrumes semblent relativement fréquentes.

28. * *Acalymna* (= *Diabrotica*) *vittatum* (Fabricius, 1775). U.S.A., Floride.
 29. *Cerotoma unicolornis* (Germar, 1824). Brésil.
 30. *Cochabamba* (= *Diabrotica*) *marginata* (Harold, 1875). Argentine.
 31. * *Derospidea* (= *Trirhabda*) *brevicollis* (Leconte, 1865).
 Sur *Citrus* et *Xanthoxylum*. U.S.A., Floride.
 32. *Diabrotica amoena* Dalman, 1823. Brésil.
 33. *Diabrotica centralis* Jacoby, 1882. Venezuela.
 34. * *Diabrotica decolor* Erichson, 1847. Pérou.
 35. *Diabrotica kirbyi* Baly, 1890. Argentine.
 36. *Diabrotica mutabilis* Baly, 1886. Venezuela.
 37. * *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824). Brésil.
 38. * *Diabrotica undecimpunctata* s. str. Mannerheim, 1843. Californie.
 39. *Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber, 1947. Floride.
 40. *Diabrotica viridula* (Fabricius, 1801). Venezuela.
 41. *Monolepta* sp. Venezuela.
 42. * *Monolepta australis* (Jacoby, 1882). Australie.
 43. * *Monolepta bifasciata* (Hornstedt, 1788). Sarawak.

44. * *Monolepta mashuana* (Jacoby, 1895). Rhodésie.
 45. *Paranapiacaba* (= *Diabrotica*) *significata* (Gaham, 1891). Argentine.

G. ALTICINAE.

Beaucoup d'Alticinae sont monophages ou oligophages et c'est le cas de la plupart des espèces des agrumes dans le Sud-Est Asiatique. Les autres espèces sont soit des oligophages, soit plus souvent des polyphages, parfois adaptées à partir de Rutaceae sauvages souvent inconnues mais la plupart du temps sans nette relation avec les Rutaceae.

46. *Altica* sp. (aussi sur *Murraya*) Malaisie.
 47. * *Amphimela mouhoti* Chapuis, 1875. Indes, Chine, Laos, Java, Ceylan.
 48. *Aphthona bonvouloiri* Allard, 1910. Israël.
 49. *Aphthona pygmaea nigella* Kutschera, 1861. Israël.
 50. *Argopistes coccinelliformis* Csiki, 1940. Japon.
 51. *Argopistes lamprotes* Maulik, 1926. Indes.
 52. ** *Cercyonia citri* Bryant, 1922. Ghana, Sierra Leone, Côte-d'Ivoire.
 53. * *Clitea ceylonica* Chen, 1936. Sri Lanka.
 54. * *Clitea fulva* Chen, 1933. Vietnam, Chine.
 55. * *Clitea indica* Jacoby, 1896. Indes.
 56. ** *Clitea metallica* Chen, 1933 (= *C. citri* Chûjô) Chine, Vietnam, Okinawa.
 57. * *Clitea picta* Baly 1877 (aussi sur *Aegle marmelos*) Indes, Birmanie.
 Asie Orientale.
 58. * *Clitea rufula* Chen & Zia, 1966. Chine.
 59. *Crepidodera* sp. ?
 60. *Epitrix cucume* Harris, 1851. Mexique.
 61. *Epitrix parvula* (Fabricius, 1801). Californie, U.S.A.
 62. *Hermaeophaga ruficollis* (Lucas, 1849). Israël.
 63. *Homophaeta* sp. Amérique Tropicale.
 64. *Longitarsus varicornis* Suffrian, 1868. Cuba.
 65. *Nonarthra cyanea* Baly, 1874. Chine, Vietnam.
 66. *Notomela* sp. Afrique Méridionale.
 67. *Oedionychus* sp. Brésil.
 68. * *Podagricomela apicipennis* (Jacoby, 1905). Chine, Vietnam.
 69. * *Podagricomela costipennis* Chen, 1934. Vietnam du Nord.
 70. * *Podagricomela cyanea* Chen, 1939. Chine.
 71. * *Podagricomela geminata* Chen & Zia, 1966. Chine.
 72. ** *Podagricomela nigricollis* Chen, 1933. Chine.
 73. * *Podagricomela parva* Chen & Zia, 1966. Chine.
 74. * *Podagricomela shirahatai* (Chûjô, 1957) (aussi sur *Xanthoxylum*). Chine.
 75. ** *Podagricomela weisei* Heikertinger, 1924. Nord Vietnam.
 (aussi sur *Poncirus trifoliata*).
 76. *Systema s-littera* (Linné, 1758). Venezuela.
 77. ** *Throscoryssa citri* Maulik, 1928. Chine, Indes, Birmanie, Australie.

H. CASSIDINAE.

Les Cassidinae sont normalement stenophages et il peut paraître surprenant de les voir citées sur *Citrus*. Il ne peut s'agir que d'associations fortuites et non de relations étroites et constantes. Normalement, les Cassidinae vivent sur plantes basses et très rarement sur arbustes. Des genres entiers du groupe des *Aspidomorpha* sont inféodées aux Convolvulaceae.

78. *Cassida* (*Taiwania*) *obtusata* Boheman, 1854. Chine, Sud-Est Asiatique,
 79. *Discomorpha* (*Oxynodera*) *lanuginosa* Boheman, 1850. Venezuela.

80. *Metriona propinqua* Boheman, 1855.

Venezuela.

81. *Cassida nigriventris* Boheman.

Indes, Kulu Valley.

4. — CONCLUSION.

Les listes précédentes sont établies par pays et régions géographiques, puis par ordre systématique des Coléoptères. En tout, 43 genres et 81 espèces ont été mentionnées, soit 1 Sagrinae, 3 Clytrinae, 4 Cryptocephalinae, 18 Eumolpinae, 1 Chrysomelinae, 18 Galerucinae, 32 Alticinae, et 4 Cassidinae. Aucune autre sous-famille n'attaque les *Citrus*. D'ailleurs, les cas du *Paropsis* (Chrysomelinae) et des Cassidinae sont assez douteux. De toute cette liste, seulement quatre endémiques chinois sont très importants, onze sont moyennement importants, mais une espèce d'Alticine africaine, *Cercyonia citri* Bryant s'est adaptée en Afrique de l'Ouest à partir de Rutaceae locales pour devenir un redoutable fléau des *Citrus*. Onze autres espèces de différents pays ont une relative importance également, mais ne sont pas des endémiques et des espèces parfaitement adaptées. Donc, en tout, 27 espèces sont des fléaux potentiels ou réels des agrumes en différents points du globe, les autres espèces étant des cas accidentels et sans importance.

Il est évident aussi que seuls des Alticinae fournissent de véritables endémiques des *Citrus* et que toutes les autres espèces, fléaux mineurs ou espèces indifférentes, sont seulement des polyphages, accidentellement attirés par les jeunes pousses ou fleurs, voire parfois (Eumolpinae), les fruits. Dans le cas de deux espèces d'Altises oligophages (*Argopistes*) la liaison *Citrus* semble fortuite.

Certaines espèces de peu d'importance peuvent être considérées comme des fléaux potentiels. Le fait est souligné par EBELING (1959) qui écrit que l'expérience a montré que de nombreux dévoreurs des *Citrus* auparavant d'importance nulle devinrent des fléaux majeurs en s'adaptant plus complètement à ces plantes ou en étant transférés en des régions d'environnement plus favorable (climat, absence de parasitoïdes ou prédateurs) que leur lieu d'origine.

Certains Alticinae des agrumes sont endémiques sur *Citrus* et autres Rutaceae arborescentes du Sud-Est Asiatique : *Aegle*, *Poncirus*, *Xanthoxylum*, *Murraya*. C'est en Chine méridionale, lieu d'origine des *Poncirus*, *Fortunella*, et de certains *Citrus* tempérés que les Alticines semblent causer le maximum de dégâts. Ailleurs, la défoliation semble de peu d'importance, sauf en deux ou trois points du globe, comme l'Australie et le Ghana.

Il ne semble pas y avoir de liaison connue Umbelliferae-Aristolochiae-Rutaceae chez les Chrysomélides, liaison analogue à celles observées chez les Papilionidae. De plus amples recherches dans ce domaine sont pourtant nécessaires, car s'il semble impossible à une Altise aptère ou brachyptère des Umbellifères de coloniser un arbre tel que le *Citrus*, l'inverse reste cependant possible, car les Chrysomélides des *Citrus* sont ailés et à grande dissémination.

Tous les Chrysomélides des agrumes, autres que les Alticinae, sont généralement des polyphages sans grande importance, à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone d'origine des agrumes. Il y a peu d'exceptions, telles *Monolepta australis* en Australie, *Derospidea brevicollis* aux U.S.A., mais l'importance des dégâts semble relativement plus faible. Il est possible que la seconde espèce se soit adaptée à partir de *Xanthoxylum*.

En Amérique tropicale, les adaptations sur *Citrus* nombreuses chez les *Papilio* locaux par exemple, sont peu répandues chez les Chrysomélides ou quasiment nulles. Il ne s'agit toujours que de relations lâches, accidentelles ou

peu suivies, même pour les Alticinae. En zone tempérée, seul BODENHEIMER (1951), en Israël, a cité quelques tentatives d'attaques faibles et nettement allotrophiques. Diverses régions tropicales, comme l'Afrique Orientale et Centrale, Madagascar et les Mascareignes, ne présentent jusqu'à maintenant aucun cas de parasitisme de *Citrus* par les Chrysomélides.

Le problème des insectes des *Citrus* est quelque peu analogue à celui des *Eucalyptus* importés, sauf que l'adaptation semble plus facile à partir des Rutaceae sauvages sur *Citrus* qu'à partir des *Myrtaceae* indigènes sur *Eucalyptus*. Tels les *Ginkgo*, endémiques du Chekiang, les *Eucalyptus* sont encore relativement protégés par leur chimisme hors de leur zone d'origine. Pratiquement aucun mineur n'est connu sur *Eucalyptus* importé et les rares attaques de feuilles proviennent de Lépidoptères tels que les Psychidae qui sont tous polyphages. Aucun Chrysomélide des *Eucalyptus* n'est connu hors de la région australo-papoue, même en des régions voisines où des *Eucalyptus* sont considérés comme endémiques comme l'Indonésie ou les Philippines. En Nouvelle Zélande, *Paropsis* et *Eucalyptus* ont été l'un et l'autre importés.

Actuellement : 67, boulevard Soult, F - 75012 - Paris, France.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ARAUJO & SILVA A. & al. — Quarto Catalogo dos Insectos que vivem nas plantas do Brasil. *Rio de Janeiro, Brasil* 2 (1) : 622 pp., 1968.
- BALTAZAR S. — Supplementary host list and checklist of Philippine Plant Pests. *Philippine J. Science*, 177-227, 1968.
- BECHYNE J. & B. BECHYNE. — Lista preliminar de los Phytophaga de Importancia Agricola en Venezuela. *VI Jornadas Agron. Maracaibo*, 5 pp., 1966.
- BINDRA O. S. & G. C. VARNA. — Insect Pests of Fruit Trees in India. *FAO Techn. Doc.*, Bangkok, III : 30 pp., 1977.
- BODENHEIMER F. S. — Citrus Entomology in the Middle East. *Junk ed., La Haye*, 663 pp., 1951.
- BOSQ J. M. — Segunda Lista de Coleopteros de la Republica Argentina dañinos a la Agricultura. *Ing. Agron., Tucuman* 4 (18-22) : 80 pp., 1943.
- BOYCE A. M. — Entomology of Citrus and its Contribution to Entomological Principles and Practices. *J. Econ. Ent.* 43 (6) : 741-766, 1950.
- BRENIÈRE J. & J. DUBOIS. — Catalogue des Insectes nuisibles aux Plantes cultivées à Madagascar. *Inst. Rech. Agron. Madagascar, Entom.* 43 : 6-9, 1969.
- BROWN A. L. — Plant Pests of Importance to the Caribbean. *FAO, Port of Spain*, 29 pp., 1972.
- BRUNER S. C., L. C. SCARAMUZZA & A. R. OTERO. — Catalogo de los Insectos que atacan a las plantas economicas de Cuba. *Est. Exp. Agron., Santiago de las Vegas*, 63 : 246 pp., 1945.
- BRYANT G. E. — Some New Injurious Phytophaga from Africa. *Bull. Ent. Res., London* 12 (4) : 473-475, 1922.
- CANTELO W. W. & P. PHOLBOON. — A host list of the Insects of Thailand. *Bangkok*, 149 pp., 1965.
- CASWELL G. H. — Agricultural Entomology in the Tropics. *London*, pp. 97-100, 1977.
- CHEN S. H. — On Chinese Citrus Flea-Beetles and allied species. *Sinensia*, 7 : 371-398, 1936.
- CHEN S. H. — The earliest biological control method in the world: the liberation and breeding of the yellow citrus ant (*Oecophylla smaragdina* Fabr.) in Citrus orchards and its significance in practice. *Acta ent. Sin.* III (4) : 401-408, 1962.
- CHEN S. H. & Y. ZIA. — On the Citrus Flea-beetles. *Acta Zootax. sin., Peking*, 3 : 67-75, 1966.
- CLAUSEN C. P. — The Citrus Leaf Miners of Far East. *USDA Techn. Bull.* 252 : 13 pp., 1931.
- EBELING W. — Subtropical Entomology. *San Francisco*, 747 pp., 1950.
- EBELING W. — Subtropical Fruit Pests. *Univ. Cal. Press*, 436 pp., 1959.
- EVANS J. W. — The Injurious Insects of the British Commonwealth. *London*, 242 pp., 1952.
- FORSYTH J. — Agricultural Insects of Ghana. *Accra*, 163 pp., 1966.
- GENTRY J. W. — Crop Insects of Northeast Africa - Southwest Asia. *USDA Agric. Handbook, Washington*, 273 : 210 pp., 1965.
- GRESSITT J. L. — Insects of Micronesia. Coleoptera Chrysomelidae. *Honolulu*, 17 (1) : 60 pp., 1955.

- GRESSITT J.L. & S. KIMOTO. — The Chrysomelidae (Col.) of China and Korea. *Pac. Ins. Mon., Honolulu*, 1: 1026 pp., 1961-63.
- GUAGLIUMI P. — Insetti e Arachnidi delle Piante comuni del Venezuela segnalati nel periodo 1938-1963. *Firenze*, 391 pp., 1966.
- HARGREAVES E. — Some Insects and their Food-plants in Sierra Leone. *Bull. ent. Res.* 28: 505-520, 1937.
- HAYWARD K.J. — Primera Lista de Insectos Tucumanos perjudiciales. *Tucuman*, 110 pp., 1942.
- HAYWARD K.J. — Insectos tucumanos perjudiciales. *Tucuman, Rev. Industr. Agric.* 42: 3-144, 1958.
- HOFFMANN W.E. — The Life-history, economic status and control of three injurious leaf beetles. *Lingnan Sci. Journ.* 14: 505-517, 1935.
- JEPPSON L.R. & G.E. CARMAN. — Citrus Insects and Mites. *Ann. Rev. Ent.* 5: 353-378, 1960.
- JOLIVET P. — Les Plantes Myrmécophiles du Sud-Est Asiatique. *Cah. Pacifique, Paris*, 17: 41-69, 1973.
- JOLIVET P. & E. PETITPIERRE. — Biology of Chrysomelidae. *sous presse*, 65 pp., 1978.
- JOLIVET P. — Sélection trophique chez les Clytrinae, Cryptocephalinae, et Chlamisinae (Camptosoma) et les Lamprosomatinae (Cyclica) (Col. Chrys.). *Act. Zool. Path. Antw.* 70: 167-200, 1978.
- JOUBERT C.J. — The Blue-Green Citrus Nibbler. *Fmg. im S. Afr.* 36: 2 pp., 1936.
- KALSHOVEN L.G.E. — De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie. *Amsterdam*, 2: 724-739, 1951.
- KIMOTO S. — The Chrysomelidae of Japan and the Ryukyu Islands. *J. Fac. Agr. Kyushu Univ.* 13 (1): 99-164, 1964; 13 (2): 235-308, 1964; 13 (3): 369-459, 1965; 13 (4): 601-671, 1966.
- KIMOTO S. & J.L. GRESSITT. — The Chrysomelidae of the Ryukyu Archipelago. *Pacific Insects* 8 (2): 467-577, 1966.
- LE PELLEY R.H. — Agricultural Insects of East Africa. *Nairobi*, 307 pp., 1959.
- MAULIK S. — Coleoptera Chrysomelidae. Chrysomelidae & Halticinae. *Fauna British India, London*, 442 pp., 1926.
- MAULIK S. — Chrysomelidae. Galerucinae. *Fauna British India, London*, 648 pp., 1936.
- MAULIK S. — An Inquiry into the relationships between the Chrysomelid beetles and their food-plants. *Manuscript, London*, 281 pp., 1945.
- MAXWELL-LEFRAY H. & F.M. HOWLETT. — Indian Insect Life. *Calcutta*, 786 pp., 1909.
- MURPHY D.H. — A preliminary list of Insects attacking economic plants in Singapore. *FAO, Bangkok, Techn. Doc.*, 87: 1-17, 1973.
- PATERSON W.H. — Annual Report of the Government Entomologist. *Gold Coast, Rept. Agric. Dept.*, pp. 36-38, 1926.
- PENG P. — Some preliminary notes on a Citrus bud-feeder, *Podagricomela weisei* Heikg. *Ent. & Phyt.*, 3: 257-261, 1935.
- POLLARD D.G. — Halticinae of the Sudan. *Bull. ent. Res.* 47: 73-87, 1957.
- RUFFINELLI A. & C.S. CARBONELL. — Segunda Lista de Insectos y otros Artropodos de Importancia economica en El Uruguay. *Rev. Asoc. Ing. Agron., Montevideo*, 94: 33-82, 1953.
- SCHERER G. — Die Alticinae des Indischen Subkontinentes (Col. Chrys.). *Pac. Ins. Mon.* 22: 251 pp., 1969.
- SKAIFE S.H. — African Insect Life. *Longmans, Green & Co., Cape Town*, 387 pp., 1952.
- SLANSKY F. — Latitudinal gradients in Species diversity of the New World Swallowtail Butterflies. *J. Res. Lepid.* 11 (4): 201-217, 1972.
- SLANSKY F. — Phagism Relationships among Butterflies. *N.Y. Ent.* 15 pp., 1978.
- STEBBING E.P. — Indian Forest Insects of Economic Importance: Coleoptera. *Delhi*, 648 pp., 1977.
- SWAIN T. — Chemical Plant taxonomy. *Academic Press, New York*, 543 pp., 1963.
- TALHOUK A. — Insects and Mites Injurious to Crops in Middle Eastern Countries. *Paul Parey, Hamburg*, 239 pp., 1969.
- TALHOUK A.S. — Citrus pests throughout the world. *Ciba-Geigy Techn. Mon.* 4: 21-23, 1975.
- WAN M.T.K. — A list of Insects and other animals of economic importance of Sarawak. *East Malaysia. Dept. Agric., Kuching*, 204 pp., 1970.
- WYNIGER R. — Pests of Crops in warm climates and their control. *Acta Tropica, Basel*. 555 pp., 1962.