

Ambrosia maritima L., Molluscicide végétal prometteur !

M.Z. Sidhom*, et S Geerts**

Résumé

Les auteurs passent en revue les connaissances actuelles concernant *Ambrosia maritima*. Les données botaniques, phytotechniques et phytogéographiques de la plante sont résumées. Son action molluscicide et ovicide est décrite ainsi que sa toxicité vis-à-vis des autres organismes. Ensuite l'approvisionnement et la production de la plante, le stockage, la stabilité physico-chimique et la connaissance d'*A. maritima* dans les régions endémiques sont passés en revue.

Summary

The authors review the actual knowledge about *Ambrosia maritima*. The botanical, phytotechnical and phytogeographical data of the plant are summarized. Its molluscicidal and ovicidal activity is described, together with its toxicity against non-target organisms. Finally the supply, the storage, the physicochemical stability and the knowledge of the plant in endemic areas are considered.

1. Introduction

Durant les dernières années, l'intérêt pour les molluscicides végétaux semble s'intensifier, alors que les années soixante ont été celles du règne quasi exclusif des molluscicides chimiques (25).

Cet attrait est fondé en grande partie sur le principe de l'autosuffisance et la facilité de l'emploi. Ce besoin a été accentué d'une part par une conjoncture économique difficile et, d'autre part, par les dangers de pollution grandissants.

En ce domaine, plus de 1 000 espèces de plantes ont été recensées et étudiées. Mais, pour le moment, de nombreuses informations font défaut.

Certaines plantes étaient depuis longtemps utilisées pour la pêche des poissons, comme par exemple :

- a) le fruit de *Sapindus saponaria*
Swartzia madagascariensis
Balanites aegyptiaca
- b) l'écorce d'*Entada phaseoloides*
- c) les racines de *Derris elliptica*
- d) la pulpe du sisal *Agave sisalana*
- e) les feuilles de *Schima argentea* (25)

Toutes ces plantes, ou presque sont nocives pour l'environnement, vu leur toxicité.

D'autres espèces ont été recherchées dans le cadre de la lutte contre la schistosomiase :

- a) Endod (*Phytolacca dodecandra*)

C'est la plante la mieux étudiée, elle pousse en Afrique orientale, occidentale et australe, en Europe méridionale, dans différentes régions d'Asie et en Amérique du Sud (21, 22).

- b) les graines des deux espèces de *Croton* (4, 7).
— *C. macrostachys* et *C. tiglium*.
- c) les graines de *Jatropha curcas* (25).
- d) l'extrait méthanolique d'*Aridan* (*Tetrapleura tetrapleura*) (3)
- e) *Polygonum senegalense* (8).
- f) *Canna indica* (23).
- g) *Gnidia kraussiana*, *Gardenia vogelii*.
Dipcadi feso-glense, *Randia nilotica*.
Jatropha aceroides, *Jatropha aethiopica* (9).
- h) Les espèces d'*Eucalyptus* : (6) :
E. alba. *E. pipularis*.
E. bicolor. *E. robusta*.
E. globulus. *E. triantha*.
E. longifolia.
- i) la racine tubéreuse de *Neorautanenia pseudopachyrhizus* (36).
- j) *Conyza dioscoridis*, *Mentha microphylla*, *Chenopodium ambrosioides*, *Tephrosia vogelii* (31).
- k) *Ammi majus* (1).
- l) *Gypsophila rokakeja*, *Anagalis arvensis*, *Euphorbia peplus*, *Glycyrrhiza glabra*, *Canna flacida* et *orientalis*, *Alpina nutans*, *Adonis dentata* (15).
- m) *Withania somnifera* (19).
- n) *Hedychium coronarium* (24).

Il faudrait ajouter à cette liste succincte *Ambrosia maritima* L. Cette dernière figure parmi les plantes intéressantes que la littérature actuelle propose. Elle répond mieux que d'autres, et dans une large mesure, aux normes souhaitées par l'OMS et établies par ses experts en 1965 (39). Elle garantit une lutte efficace et sans inconvénient contre la schistosomiase et agit également avec succès contre la distomatose. Ces deux

* Association Chrétienne de la Haute-Egypte, 85 «A», Avenue Ramsès, Le Caire — Egypte

** Institut de Médecine Tropicale, Département vétérinaire — Nationalestraat 155, 2000 Antwerpen — Belgique

aspects sont d'une importance capitale dans les pays en développement. Elle permet de préserver à la fois la santé publique et la production animale: deux points névralgiques et sensibles pour les pays à ressources limitées.

2. La plante

2.1. Description botanique

Synonyme: *Ambrosia senegalensis* D.C.

C'est une plante de la famille des Composées (syn: Astéracées, synanthérées), aromatique, herbacée, annuelle, et dans certaines conditions vivace, haute de 30 à 120 cm (plus souvent 30 à 90 cm), suffrutescente, ligneuse à la base, à nombreuses branches dressées. Les tiges sont striées avec des poils blanchâtres, les feuilles, alternes, profondément divisées, bipennées, mollement pubescentes, argentées. Les fleurs unisexuées, jaune verdâtre sont groupées par 15 à 20 en capitule: les mâles, en racèmes terminaux dans un involucre en forme de coupe de 3 à 5 mm de diamètre; les femelles apétales, en glomérules axillaires. Les akènes sont très petits, lisses, obovoïdes et enfermés dans un involucre avec généralement cinq cornes (18, 26, 28). La floraison s'effectue en avril-mai. la plante sèche a une odeur désagréable et un goût amer (16).

2.2. Distribution phytogéographique

Elle est localisée dans les sols humides légèrement salins du littoral et tout au long de la vallée du Nil et dans les oasis du désert lybique (35). Elle est également largement dispersée dans la région méditerranéenne (16, 26), le Soudan (11), le Sénégal (37). Elle forme des peuplements monospécifiques après les cultures (18). *Ambrosia* est plus abondante au bord des chemins et des terrain vagues (26). Sidhom et Geerts (33) ont suggéré qu'il y a plusieurs variétés d'*A. maritima*, parce qu'ils ont constaté une différence très nette entre l'action molluscicide de plantes originaires de l'Égypte et celles provenant du Sénégal.

2.3. Données phytotechniques

Les plantes d'*A. maritima* employées dans les essais publiés par des chercheurs égyptiens et sénégalais proviennent souvent des pousses naturelles (10, 11, 12, 29, 33, 38). Quelquefois la littérature fait état des résultats des recherches utilisant des plantes en pot de jardin (37) ou vendus chez un herboriste (30). El Sawy, Bassiouny et El Magdoub (12) sont les seuls à donner des détails sur la manière de planter *A. maritima* sur les berges des canaux infestés, suivant en cela la suggestion de Sherif & El Sawy en 1962. En septembre, la semence (des akènes) était d'abord trempée toute une nuit puis plantée le lendemain tous les 2 à 3 mètres. Vu la salinité relativement haute du canal de drainage, la plante ne réussissait pas à se développer, ou bien

avait une croissance médiocre. La sélection de variétés (mutants), poussant en condition partiellement ou totalement submergée serait un développement très intéressant. La question de la résistance aux maladies et aux parasites n'a pas été traitée ni par les auteurs sénégalais ni par leurs confrères égyptiens. L'aspect phytosanitaire est important quand on sait la difficulté de *Phytolacca dodecandra* à se défendre contre ces dangers. Mais soulignons toutefois qu'*A. maritima* est une plante commune en Égypte et qu'elle pousse malgré la différence de température entre le Nord et le Sud. Au Sénégal Vassiliades (communication personnelle) a réalisé un champ d'*A. maritima* sans aucun problème.

3. Approvisionnement et production de la matière molluscicide.

La présence d'*A. maritima* dans le milieu où sévit en général la schistosomiase et la distomatose évite le transport obligatoire qui s'impose dans le cas de *Phytolacca dodecandra* (Endod). Cette dernière pousse à l'état sauvage à une altitude supérieure à 1 800 m, là où les 2 maladies n'existent pratiquement pas. Il est cependant évident, compte tenu des étendues à traiter et de la superficie arable, qu'il ne faudrait prévoir pour le moment que les interventions ponctuelles d'assainissement.

L'immersion de la plante dans l'eau exprime le pouvoir molluscicide 4 heures après le trempage (29). Cependant, la lente diffusion des éléments actifs nécessite de préférence l'emploi de basses concentrations (± 70 ppm) durant de plus longues durées (4 jours) (11, 12, 33). Les principes actifs sont solubles dans l'eau et se trouvent dans les sommets en fleurs (0,45%) et les feuilles (0,35%) (2). Les racines et les tiges n'ont pas d'effet molluscicide. Des extraits alcooliques n'améliorent pas l'activité molluscicide (29). Une extraction supplémentaire n'est donc pas nécessaire; ceci réduit au maximum le coût de revient d'un programme de lutte et facilite la manipulation.

Deux principes actifs ont été isolés à l'état cristallisé par Fahmy et Darwish en 1949 (14) et Abu-Shady et Soine en 1953 (2). Ce sont deux lactones sesquiterpéniques: l'Ambrosine ($C_{15}H_{18}O_3$) et la Damsine ($C_{15}H_{20}O_3$).

4. L'action molluscicide

Les essais entrepris ont donné des résultats positifs et encourageants contre les vecteurs de la schistosomiase et de la distomatose: les mollusques aquatiques et amphibiens ont accusé un pourcentage élevé de mortalité. Il est cependant évident que la manipulation du molluscicide végétal est plus aisée pour les mollusques aquatiques que pour les vecteurs amphibiens. L'action molluscicide de feuilles d'*A. maritima* s'est vérifiée contre:

- *Biomphalaria alexandrina* (12, 30);
- *Biomphalaria glabrata* (33);

TABLEAU 1.
Concentrations léthales (CL₅₀) de différentes parties des 2 souches d'*Ambrosia maritima*
pour *B. glabrata* et *L. truncatula*.

	CL ₅₀ d' <i>A. maritima</i> (mg/l.)		
	souche égyptienne		souche sénégalaise
	feuilles	fleurs et akènes	feuilles
<i>B. glabrata</i>	86,7 (73,8-101,1)*	531,8 (317,1-891,7)	929,3 (600,6-1438)
<i>L. truncatula</i>	172,0 (127,2-232,5)	127,9 (79,7-205,2)	1203 (1011-1432)

* limites inférieures et supérieures (calculées à base des limites de fiabilité à 95% pour les valeurs CL₅₀).

- *Bulinus guernei* (37);
- *Bulinus truncatus* (12, 30),
- *Lymnaea caillaudi* (10, 30),
- *Lymnaea natalensis* (37);
- *Lymnaea truncatula* (33),

également contre *Physa acuta* (29) et *Lanistes bolteni* (30).

Comme il a été démontré par Sidhom et Geerts (33) il y a une différence significative entre l'activité molluscicide des variétés égyptienne et sénégalaise.

Au laboratoire dans les tests molluscicides de courte durée (24 heures de contact et 24 heures d'observation) comme préconisés par l'OMS, la souche sénégalaise est environ 7 à 10 fois moins active que la souche égyptienne respectivement contre *B. glabrata* et *L. truncatula* (33) (table 1). Il n'existe aucune différence entre l'action de la plante utilisée à l'état frais ou sec, compte tenu de la diminution de poids provenant de la dessiccation (29, 37). L'efficacité des feuilles contre *L. truncatula* est comparable à celle des fleurs et akènes. En ce qui concerne *B. glabrata* par contre les fleurs et akènes sont nettement moins efficaces que les feuilles (33) (tableau 1).

La plupart des auteurs égyptiens proposent une concentration de 70 ppm durant une période d'application d'une semaine dans les canaux d'irrigation. Cette concentration provoque une mortalité de 100% chez *Biomphalaria alexandrina* et *Bulinus truncatus*. Quant à *Lymnaea caillaudi*, 4 jours suffisent pour aboutir au même résultat. Les concentrations, conseillées par les auteurs sénégalais travaillant avec la variété sénégalaise d'*A. maritima* et les mollusques *Lymnaea natalensis* et *Bulinus guernei*, sont plus élevées: 375-400 ppm (37, 38).

On pourrait s'imaginer que dans un pays comme l'Égypte il y aurait d'autres variétés avec une action molluscicide inférieure à celle qui a été testée par Sidhom et Geerts (33). Sherif et El Savy (29) prétendent cependant que toutes les plantes, cueillies dans différentes régions d'Égypte, auraient une activité molluscicide comparable. Bien qu'une étude (17) a été faite

sur l'action pharmacologique chez l'homme, le mécanisme de l'action molluscicide des principes actifs d'*A. maritima* n'est pas encore élucidé. Chez les mollusques morts on constate une rétraction dans leurs coquilles et des «hémorragies» dans différents organes (29). La plante ne semble pas agir comme un répulsif pour les mollusques.

Il a été aussi montré que les mollusques, qui ne meurent pas durant l'exposition au molluscicide, cessent cependant de se nourrir, ce qui entraîne leur mort peu après. Cette affirmation repose sur l'examen des intestins trouvés vides des mollusques immobiles ou rétractés (11, 12). D'autre part, ils sont souvent emportés par le courant et deviennent une proie facile pour les prédateurs (12). En dernier lieu, la résistance des mollusques diminue après l'application molluscicide, et ceci permet aux micro-organismes aquatiques de les attaquer avec succès (11, 12).

5. L'action ovicide

Il est certain que les œufs des mollusques vecteurs constituent une source de réinfestation des cours d'eau.

L'application d'*Ambrosia* a l'avantage d'assainir le milieu, en évitant le repeuplement par de nouveaux mollusques (12, 29, 33). Cette action se manifeste sur les espèces de *Biomphalaria spp*, *Bulinus truncatus* et *Lymnaea spp* aussi bien sur le terrain qu'au laboratoire. El Savy et al. (12) constataient même la disparition de nouvelles générations de mollusques pendant plusieurs mois après le traitement des canaux d'irrigation. Vassiliades et Diaw (38) sont les seuls qui n'ont pas réussi à tuer les œufs des mollusques après traitement d'une mare avec la souche sénégalaise d'*A. maritima*. Au laboratoire cependant en utilisant la même souche Sidhom et Geerts (33) ont prouvé que celle-ci était ovicide à la même concentration (400 mg/l) que celle utilisée par les auteurs cités plus haut.

Contrairement à beaucoup d'autres produits chimiques ou végétaux, l'effet ovicide se révèle aux concentra-

tions égales ou même plus basses que les concentrations molluscicides (33). C'est une caractéristique extrêmement importante. Elle réduit non seulement le nombre d'interventions mais également les quantités utilisées et allège les programmes de lutte (29).

6. L'action contre les miracidies et les cercaires

Les miracidies (stade infestant des mollusques) des schistosomes (29) sont exterminées aux concentrations molluscicides. Quant au stade infestant pour l'homme, les résultats entérinent une fois de plus l'efficacité d'*Ambrosia* contre les furcocercaires de *Schistosoma haematobium* (29), et *Schistosoma mansoni* (34) et les cercaires et metacercaires de *Fasciola hepatica* (34).

7. La toxicité vis-à-vis des autres organismes

Cette plante de la médecine traditionnelle égyptienne (14, 16, 29) et sénégalaise (18) montre une spécificité certaine contre les populations malacologiques et une innocuité avantageuse à l'égard de la faune et la flore traitées.

Sherif et El Sawy (29) précisent que *Tilapia nilotica* n'a montré aucun signe de toxicité après 2 jours d'exposition à une concentration de 1/1 000. De même, l'observation durant 16 mois, à la suite d'une application d'*Ambrosia* à l'état sec, n'a pas démontré la moindre manifestation d'irritation chez les poissons (11). Vassiliades et Diaw rappellent que la plante a l'avantage de pouvoir être utilisée sans crainte pour la faune piscicole des eaux douces (37). Ils soulignent une seconde fois en 1982, qu'en dehors de l'effet molluscicide, *Ambrosia maritima* n'entraîne aucun effet toxique sur la faune non cible et que les poissons et les têtards continuent de proliférer sans problème après 8 à 12 jours de traitement (38). L'examen des guppy (*Lebistes reticulatus*), petits poissons d'aquarium, n'a décelé aucune éventuelle anomalie. Ils ont même supporté des tests d'efficacité de 100 à 1 000 ppm, s'étalant sur 8 à 10 jours (37).

Les souris abreuvées pendant une semaine d'une solution ayant une concentration supérieure à 1 000 ppm de la plante sèche ou fraîche n'ont manifestement pas subi de trouble (37). Cependant l'injection intraveineuse chez les souris des principes actifs tels l'ambrosine provoque 2 morts sur 20 à une dose de 40 mg/kg, et le damsine provoque 2 morts sur 20 à une dose de 80 mg/kg et 4 morts sur 20 à la dose supérieure à 100 mg/kg (32). Toutefois, il est indispensable de différencier entre un traitement antibilharzien et la manipulation molluscicide.

Jusqu'à présent aucun cas de toxicité n'a été signalé chez le bétail ou chez l'homme (37). Dans certains pays, le Soudan par exemple, les bovins et les ovins

broutent cette plante et aucun effet toxique n'a été décelé (29). De même aucune détérioration n'a été remarquée sur des plantes comme la laitue ou l'*Elodea* (nourriture des mollusques) (29). Son caractère spécifique a été une nouvelle fois confirmé par l'absence de toxicité sur les mouches ainsi que sur les larves, aussi bien celles de *Musca domestica* (34) que celles des moustiques *Anopheles* et *Culex*. Ces larves ont continué à se développer normalement (29). Il en va de même pour les grenouilles (*Dicoglossus occipitalis*) (38).

L'absence de toxicité aiguë d'*Ambrosia* représente un atout majeur et crucial par rapport aux autres molluscicides soit chimiques soit végétaux. L'inconvénient potentiel de *Phytolacca dodecandra*, considéré comme un des plus intéressants, est sa toxicité, soulignée par Lemma et al. (21) et Ephraïm et al. (13).

Toutefois, avant d'utiliser *A. maritima* à grande échelle, une information plus détaillée est nécessaire concernant la toxicité chronique, la mutagénicité et la cancérogénicité.

8. Le stockage

Selon les normes de l'OMS, le stockage d'un an d'une plante molluscicide ne devrait pas altérer son effet potentiel. A cet égard Sherif et El Sawy considèrent que le stockage d'*Ambrosia* peut se prolonger jusqu'à deux ans sans aucune précaution (29). Cette affirmation serait à nuancer quelque peu à la suite des résultats obtenus sur *Biomphalaria glabrata* et *Lymnaea truncatula*. En comparant l'activité molluscicide d'une plante vieille d'un an avec celle d'une plante de 2 ans, Sidhom et Geerts (33) ont constaté une certaine perte de l'efficacité. Après un an de stockage la CL₅₀ était 86,7 mg, tandis qu'après 2 ans la CL₅₀ était 141 mg par litre.

Il faut noter que la damsine ne peut pas être stockée en solution. Après 4 jours elle perd presque totalement son activité (32).

9. La stabilité physico-chimique

La stabilité physico-chimique d'*A. maritima* a été étudiée sur la plante comme telle (29) et après extraction des principes actifs, damsine et ambrosine (32). Selon Shoeb et El Eman l'activité d'une solution de damsine n'est pas affectée entre un pH de 3,6 et 10 (32), bien que Sherif et El Sawy (29) mentionnent une diminution de l'efficacité à un pH plus acide non précisé. Il a été également démontré que l'activité molluscicide se détériore après exposition d'une solution de damsine à la lumière du soleil pendant 6 heures (32). D'autre part Sherif et El Sawy (29) remarquent que le degré d'irritation des mollusques était plus apparent quand ils étaient exposés au molluscicide au soleil et qu'ils mouraient plus vite. La boue inhibe partiellement l'effet

de la damsine aussi bien que celui de la plante entière (29, 32). Dans l'eau du Nil avec une turbidité de 680 ppm il fallait trois fois plus d'*Ambrosia* pour obtenir le même effet molluscicide que dans l'eau pure (29). Ce phénomène d'absorption s'est vérifié aussi chez les autres molluscicides chimiques et végétaux.

10. Connaissance de la plante dans les régions endémiques

Ambrosia maritima est reconnue sous le nom vernaculaire de «Damsissa» en Egypte et «ngâdal nak» au Sénégal. Les feuilles sont utilisées en cataplasme sur les panaris, en association avec d'autres plantes comme remède antisiphilitique et comme stimulant contre la fatigue, surtout au Sénégal (18).

En Egypte, la plante est achetée chez l'herboriste ou cueillie pour être consommée comme antispasmodique

en cas de colique ou comme diurétique sous forme de décoction ou infusion (14).

Kloos et al. (20) rapportent que la plante est aussi utilisée dans le traitement de l'hématurie causée par *Schistosoma haematobium*.

Jusqu'à présent, l'emploi d'*Ambrosia* dans ces deux pays cités, n'a entraîné aucune dégradation ni disparition de cette plante.

11. Conclusion

Ambrosia maritima semble réunir, comme l'ont démontré vingt-cinq années d'études, des avantages non négligeables, dont le plus précieux est d'être un molluscicide efficace et surtout non polluant ni toxique. Son action spécifique, son prix de revient excessivement bas, sa manipulation et son stockage extrêmement facile devraient nous rappeler que ce don précieux de la nature s'utilise avec discernement.

Bibliographie

1. Abdulla, W.A., Kadry, H., Mahran, S.G., El-Raziky, E.H. and El-Nakid, S. (1977) Preliminary studies on the anti-schistosomal effect of *Ammi majus*, L. Egyptian J. Biol., **4**, 19-26.
2. Abu-Shady, H. and Soine, T.O. (1953) The chemistry of *Ambrosia maritima*, L.I. J. Am. Pharm. Ass., **42**, 387-395.
3. Adewunini, C.O. and Marquis, (1981) Laboratory evaluation of the molluscicidal properties of Aridan, an extract from *Tetrapleura tetraptera* (mimosaceae) on *Bulinus globosus*. J. Parasitol., **67**, 173-176.
4. Amin, M.A., Daffala, A.A. and El Moneim, O.A. (1972) Preliminary report on the molluscicidal properties of Habat-el-mollok, *Jatropha sp.* Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., **66**, 805-806.
5. Archibald, R.G. (1983) The use of the fruit of the tree *Balanites aegyptiaca* in the control of schistosomiasis in the Sudan. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., **27**, 207-211.
6. Broberg, G. (1982) Molluscicidal effect of Eucalyptus. Vet. Rec., **110**, 5-26.
7. Daffala, A.A. and Amin, M.A. (1976) Laboratory and field evaluation of the molluscicidal properties of Habat-el-mollok (crotone spp). E. Afr. J. Med. Res., **3**, 185-195.
8. Dossadjii, S.F., Kairu, M.G., Gondwe, A.T. and Ouma, J.H., (1977) On the evaluation of the molluscicidal properties of *Polygonum senegalense* forma senegalense. Lloydia, **40**, 290-293.
9. El-Kheir, Y.M. and El-Tohami, M.S. (1979) Investigation of molluscicidal activity of certain Sudanese plants used in folk-medicine I and II. J. Trop. Med. Hyg., **82**, 237-247.
10. El-Magdoub, A.I., El-Sawy, M.F., Bassiouny, H.K., El-Sayed, I.A., Ghalil, R.A., Hassan, E.M., (1980) An evaluation of the plant *Ambrosia maritima* as a molluscicide. Irish. Vet. J., **34**, 157-159.
11. El-Sawy, M.F.E., Bassiouny, H.K., Rashwan, A. and El-Magdoub, Al., (1978) *Ambrosia maritima* (damsissa) a safe and effective molluscicide in the field. Bull. High. Inst. Publ. Hlth. Alex., **7**, 1-4.
12. El-Sawy, M.F., Bassiouny, K. and El-Magdoub, A.I. (1981) Biological control of schistosomiasis. *Ambrosia maritima* (damsissa) for snail control. J. Egypt. Soc. Paras., **11**, 99-117.
13. Ephraim, M., Alemshet, W.A., Tesfaye, L., Chaltu, G., Lemma, A. and Legesse, W.Y. (1979) Studies on the toxicity of *Phytolacca dodecandra* to Ethiopian Highland Sheep. Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr., **27**, 79-86.
14. Fahmy, I.R., and Darwish, M. (1949) A contribution to the study of *Ambrosia maritima* L. Bull. Fed. Int. Pharm., **32**, 491-507.
15. Fathia, M., Moustafa, S. and Amin, A.E.H., (1982) The molluscicidal properties of some local plants in Egypt. Abstracts of the fifth Int. Cong. Paras., Toronto, Canada. pp. 515-516. Elsevier Biomedical Press.
16. Hamed, A.S. and Soine, T.O., (1953) The chemistry of *Ambrosia maritima* L. 1 — The isolation and preliminary characterization of Ambrosin and Damsin. J. Amer. Pharmaceut. Assoc., Scientific Edition., **42**, 387-395.
17. Helal, H.S. and Hilmy, R., (1951) Pharmacological action of *Ambrosia maritima*. J. Roy. Egypt. Med. Assoc., **34**, 20.
18. Kerharo, J., Adam, J.G., (1974) La pharmacopée sénégalaise traditionnelle: Plantes médicinales et toxiques. Paris Vigot frères. p. 223.
19. Kloos, H. (1976) Preliminary studies of medicinal plants and plant products in markets in Central Ethiopia. Ethnomedicine, **4**, 63-104.
20. Kloos, H., Sidrak, W., Michael, A.A.M., Mohareb, E.W. and Higashi, G.I. (1982) Disease concepts and treatment practices relating to *Schistosomiasis haematobium* in Upper Egypt. J. Trop. Med. Hyg., **85**, 99-108.

21. Lemma, A., Heyneman, D., Kloos, H. (1979) Studies on molluscicidal and other properties of the endod plant. *Phytolacca dodecandra*, Departement of Epidemiology and International Health, University of California, San Francisco CA 94143, USA.
22. Lemma, A. (1972) Evaluation au laboratoire et sur le terrain des propriétés molluscicides de *Phytolacca dodecandra*. Bull. WHO, **42**, 597-612.
23. Mahran, G.H., Saleh, M., El-Hossary, G.M., Motawte, H.M. and Mohamed, A.M. (1979) A contribution to the molluscicidal activity of *Canna indica* L., family cannaceae as a method for control of Schistosoma. Egyptian J. Bilh., **1**, 279-286.
24. Medina, F.R. and Woodbury, R. (1979) Terrestrial plants molluscicidal to Lymnaeid hosts of *Fascioliasis hepatica* in Puerto-Rico. J. Agric. in Puerto-Rico, **63**, 366-376.
25. McCullough, F.S., Gayral, Ph., Duncan, J. (1981) — Les molluscicides dans la lutte contre la Schistosomiase. Bull. OMS, **59**, 17-26.
26. Muschler R., (1912) A manuel flora of Egypt. Vol. **2**, 992. Berlin R. Friedlaender.
27. OMS (1980) Epidémiologie de la Schistosomiase et lutte anti-schistosomiase. Séries des Rapports techniques N° 643, p. 63.
28. Polunin O. (1980) Flowers of Greece and Balkans. A field guide. Oxford Univ. Press. Toronto-Melbourne.
29. Shérif, A.F. and El-Sawy, M.F. (1962) Molluscicidal action of an Egyptian herb. I — Laboratory experimentation. Alexandria Med. J., **8**, 139-148.
30. Shérif, A.F. and El-Sawy, M.F.E.D. (1977) Field trails of the molluscicidal action of *Ambrosia maritima* (damsissa). Bull. High Inst. Publ. Hlth. Alexandria, **7**, 1-4.
31. Shoeb, H.A. and Emam, M.A. (1975) Screening of some Egyptian herbs for molluscicidal activity. Egyptian J. Bilh., **2**, 295-300.
32. Shoeb H.A. and El Emam, M.A. (1976) The molluscicidal properties of natural products from *Ambrosia maritima*. Egypt. J. Bilh., **3**, 157-167.
33. Sidhom, M.Z. et Geerts, S. (1983) Comparaison de l'action molluscicide d'une souche sénégalaise et d'une souche égyptienne d'*Ambrosia maritima*. Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop. (soumis).
34. Sidhom, M.Z. et Geerts, S. Observations non publiées.
35. Täckholm, A. and Boulos, L. (1974) Supplementary notes to student's flora of Egypt. Second edition Publ. Cairo Univ. herb.
36. Teesdale, C., (1965) Freshwater molluscs in the Coast Province of Kenya with notes on an indigenous plant, and possible use in the control of Bilharzia. E. Afr. Med. J., **31**, 351-356.
37. Vassiliades, G. et Diaw, O.T. (1980) Action molluscicide d'une souche sénégalaise d'*Ambrosia maritima*. I — Essais en laboratoire. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., **33**, 401-406.
38. Vassiliades, G. et Diaw, O.T. (1982) Action molluscicide d'*Ambrosia maritima*. II — Essais dans les conditions naturelles. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., **35**, 179-182.
39. WHO (1965) Molluscicide screening and evaluation. Bull. WHO, **33**, 567-581.

Votre adresse / Uw adres / Your address / Su dirección.

En cas de changement d'adresse, n'oubliez pas de nous avertir immédiatement si vous voulez continuer à recevoir votre revue.

Bij adreswijziging, gelieve ons tijdig te verwittigen indien U uw tijdschrift wenst blijven te ontvangen.

In the event of a change of address, please inform us immediately if you wish to continue receiving your journal.

En el caso de un cambio de dirección, no se olvide de advertirnos en seguida si desea seguir recibiendo esta revista.

Secrétariat / Sekretariaat / Secretariat / Secretaria
AGRI-OVERSEAS, Avenue Louise, 183 — 1050 Bruxelles.