

LA STRUCTURE DE L'APEX ABDOMINAL CHEZ LES HALTICINAE, COMPARÉE À CELLE DES CERAMBYCIDAE (Col.)

VICTORIA G. IUGA, ANNELESE K. KONNERTH

I. Historique

En ce qui concerne la structure de l'apex abdominal chez les Halticinae, notre documentation fut assez restreinte, mais nous en avons pu constater l'importance que les divers spécialistes lui accordent. Pourtant seulement ses portions les plus sclérifiées ont été décrites. Nul n'y a pas constaté la présence d'un ovipositeur et ce n'est guère que la forme de l'aedeagus, qui fut acceptée comme caractère taxonomique.

D'ailleurs tous les auteurs consultés ont été préoccupés surtout des dégâts qu'ils causent, que des détails de leur morphologie. Dès 1913 H e i k e r t i n g e r (3) admet que la conformation du tube sclérifié, qu'il dénomme pénis mais correspondant en réalité à l'aedeagus, est spécifique pour le genre *Psylliodes*. Le même auteur, dans son Catalogue des Halticinae (4), emploie ses caractéristiques, après préparation, comme critères pour la différenciation des espèces.

B l u n c k (1), s'occupant de la morphologie des larves chez les Halticinae, observe que le 9-ème segment déborde dorsalement et latéralement le 10-ème, peu développé et transformé en un tube anal, situé à sa face ventrale. R i p p e r (11) accepte, en ce qui concerne la morphologie de *Chaetocnema aridula* Gyelli, les données du précédent auteur.

M a n o l a c h e, D o b r e a n u (8) trouvent que le tube aedeagal, qu'ils désignent de même par le nom de pénis, a une conformation différente chez *Podagrica malvae* Ill. et *P. chrysomelina* Walt.; ils y figurent aussi les portions les plus sclérifiées de l'ovipositeur, mais sans mentionner la présence de cet organe. Lors de leurs observations sur *Aphthona euphorbiae* Schrank, M a n o l a c h e, D o b r e a n u (9) n'ont pas considéré la conformation de l'apex abdominal chez les adultes, mais ces auteurs mentionnent que son dernier segment (le 10-ème) est tubulaire, constituant un pygopodium, chez leurs larves.

HORION (5) mentionne que pour l'identification de *Longitarsus pinguis* Weise ont servi aussi les caractéristiques du pénis (aedeagus préparé). Dans son travail sur les Halticinae nuisibles en R.P.F. Jugoslavie, NONVEILLER (10) n'a pas été préoccupé de la valeur des différents caractères, employés pour l'identification des espèces.

II. Structure de l'apex abdominal chez les Halticinae.

Nous avons observé des femelles d'*Aphthona semicyanea* Allard 1859 déposant leurs œufs sur les parois des récipients en verre. On a pu constater que leur ovipositeur est d'un blanc-jaunâtre, très brillant. La femelle pondreuse émet d'abord son ovipositeur, au bout duquel perle bientôt un œuf, qui — glissant au long de ses prolongements terminaux — s'englué d'une sécrétion, par laquelle il est collé au support. Ensuite la femelle rétracte son ovipositeur, pour répéter la même opération plusieurs fois de suite, à de courts intervalles.

Nous n'avons étudié la conformation de l'apex abdominal que chez les adultes. À cet effet, nous avons examiné des exemplaires tout à fait frais par transparence, ou disséqués dans de la solution de Ringer, ou bien après les avoir maintenus — pour clarification — pendant au moins 24 heures dans de la glycérine. Parfois leur organisation fut rendue plus évidente par coloration vitale à la suite d'un séjour de quelques heures dans une solution de Ringer, faiblement colorée par du bleu de méthylène et ensuite ces exemplaires furent clarifiés par de la glycérine. Nous insistons que, surtout chez ces délicates insectes, on ne peut se rendre compte de leur organisation réelle que sur le frais, avant que les portions peu sclérifiées du tegument aient été abîmées ou détruites par séchage.

Nos observations ont été faites au stéréomicroscope Zeiss SM XX. Pour effectuer nos dessins, nous avons contouré les organes à la chambre claire, à fin d'établir la situation et les proportions des différents sclérites et ensuite nous en avons ajouté les détails d'organisation (membranes, articulations, muscles), après un minutieux examen de ces organes disséqués, prélevé sur plusieurs exemplaires pareils. Ainsi sont nos dessins le résultat de la synthèse de nos observations, effectuées sur plusieurs disséctions d'individus, de sexe et espèce identiques.

Dans ce qui suit, nous allons dénommer segments les régions tegumentaires, ou se forment des sclérites individualisés (même lorsque peu durcis et partiels) et intersegments les portions du tegument, mince et flexible (de consistance membraneuse) qui, les réunissent en sens longitudinal, leur permettant de s'emboîter les postérieurs dans les antérieurs.

Nous avons constaté que l'abdomen des Halticinae possède — chez les deux sexes — six sternites superficiels, mais le 2-ème, profondément creux des deux côtés, se trouve tout à fait recouvert par les énormes fémurs postérieurs, ce qui laisse seulement cinq de visibles sur l'insecte intact. Comme chez tous les Phytophaga, le 1-er sternite est rudimentaire, invisible. Les tergites sont au nombre de sept chez la femelle et de huit

chez le mâle, mais, chez ce dernier, le 8-ème peut se trouver parfois à l'extérieur, appliqué étroitement sur l'ouverture génitale ventrale, ou bien être retiré sous le 7-ème pour la laisser à découvert.

Dans nos figures 1—2, nous avons représenté des vues dorsale et ventrale de l'extérieur de l'apex abdominal chez le mâle de *Podagrica*

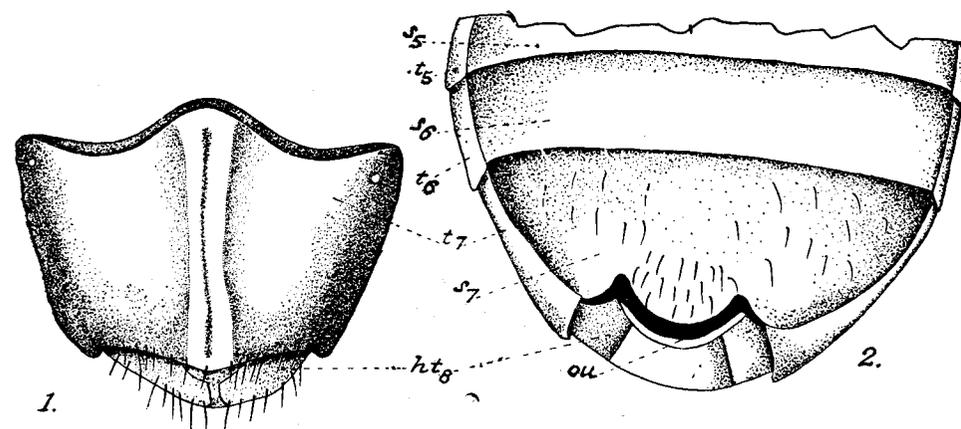


Fig. 1—2. Vues dorsale et ventrale de l'abdomen chez *Podagrica malvae*. ht = hémitergite, ou = ouverture génitale, s = sternite, t = tergite.

malvae Illiger 1807. L'on constate que le 7-ème tergite (t_7) est pourvu d'une basse et large carène longitudinale et que dans la portion dorsale du 8-ème segment il y a deux sclérites (ht_8). Le 7-ème sternite délimite antérieurement — par son bord apical sinueux — l'ouverture génitale (ou), qui du côté opposé peut être recouverte et découverte par le glissement longitudinal de la région tergale du 8-ème segment, telescopable sous le 7-ème tergite. Dans la littérature consultée, nous n'avons pas trouvé, chez aucune espèce, de mention quant à la fermeture de l'ouverture génitale du mâle, durant son repos fonctionnel, lors de la sortie, de sous le 7-ème tergite d'un couvercle bombé, mobile. Chez l'insecte vivant, ce couvercle y est tellement bien appliqué, qu'on ne réussit pas à le faire s'emboîter sans l'endommager.

Examinant des exemplaires frais de *Longitarsus pratensis* Panzer 1794, après un séjour de plus de 12 heures dans de la glycérine, nous constatons — par le tegument rendu transparent — que chez la plupart l'abdomen habrite un organe volumineux, correspondant à son apex télescopé: l'ovipositeur chez la femelle et l'organe copulateur chez le mâle. Par leurs ouvertures d'enfoncement, l'ovipositeur, peu sclérifié, peut en être totalement projeté au dehors, mais l'aedeagus, fortement sclérifié, de l'organe copulateur, n'en peut sortir que partiellement. Les ouvertures génitales se trouvent entre le sternite et le tergite de 7-ème segment, mais en repos fonctionnel, chez le mâle, le 8-ème tergite dés'emboîté s'applique étroitement au 7-ème sternite, fermant ainsi l'entrée dans l'atrium génital.

Notre figure 3 A représente une vue ventrale de l'ovipositeur, partiellement rétracté, chez cette même espèce. Cet organe est constitué par trois segments (8—10), le dernier perforé vers le milieu de sa face ventrale par l'orifice génital (og), flanqué par deux prolongements styliformes, plus sclérifiés et pourvus apicalement de soies. Les 8-ème et

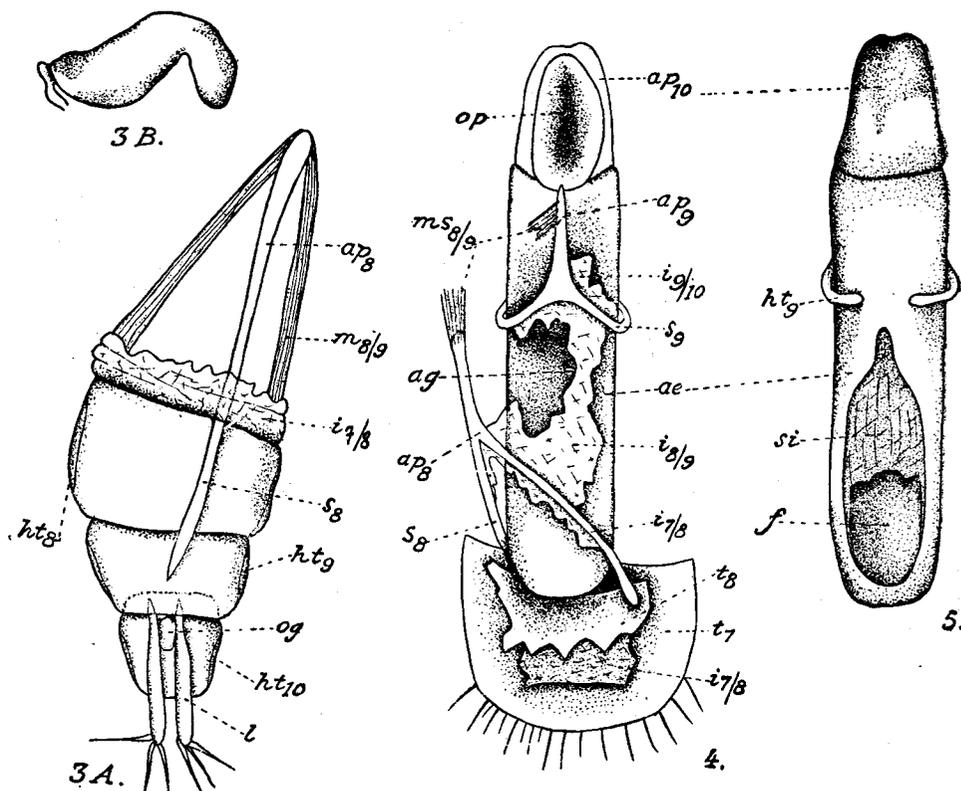


Fig. 3 A et B, 4—5 L'ovipositeur et le réceptacle séminal, vue ventrale chez *Longitarsus pratensis*; l'apex génital, vu ventralement et dorsalement, chez le mâle de la même espèce. ae = aedeagus, ag = atrium génital, ap = apodème, f = phallosome, ht = hémitergite, i = intersegment, l = prolongement styliforme, m = muscle, ms = muscle sternal, og = orifice génital, op = orifice basal, s = sternite, si = sac interne, t = tergite.

9-ème segments sont médianement traversés par une baguette sclérifiée, correspondant à leurs sternites fusionnés, continuée dans la cavité générale par un long apodème (ap₈) jusqu'à la base de l'abdomen. Le bout antérieur de cet apodème sert d'origine à deux puissants muscles (m_{8/9}), allant s'insérer sur les côtés du 9-ème segment; ces muscles actionnent comme principaux rétracteurs de l'ovipositeur. Sur les côtés des segments 8—10 on observe de minces plaques plus sclérifiées (ht), correspondant aux portions, fléchies ventralement, des hémitergites respectifs. Le bord proximal du 8-ème segment est en continuité de l'intersegment (i_{7/8}), très allongé,

entourant d'une gaine l'ovipositeur rétracté. On constate, de la figure 3 B, que le réceptacle séminal est massif par rapport à l'ovipositeur, chez ce genre.

Nous avons représenté l'apex abdominal chez le mâle de *Longitarsus pratensis* dans nos figures 4—5. Du tergite 8 (t₈), cupuliforme, emboîté dans le 7-ème, on n'a pas dessiné que sa portion proximale, à fin de laisser voir une partie de son long intersegment précédent (i_{7/8}), lui permettant de glisser; le 8-ème sternite, prolongé par un apodème (ap₈), se trouve sous le 7-ème enlevé, auquel il est réuni par la portion sternale de la même membrane (i_{7/8}). A partir du 8-ème segment s'étend dorsalement et ventralement une région tégumentaire peu sclérifiée, dont on vient de figurer quelques lambeaux (i_{8/9}, i_{9/10}), qui entoure l'aedeagus d'une gaine. Vers son tiers antérieur, cette gaine est renforcée d'un anneau sclérifié (s₉), incomplet dorsalement (ht₉) et prolongé ventralement par un apodème (ap₉), plus court que celui du sternite précédent. Entre ces deux apodèmes s'étend le principal muscle protracteur (ms_{8/9}) de l'aedeagus. Celui-ci (ae) a la forme d'un tube courbé, vers son tiers antérieur concave ventralement, percé proximalement d'un orifice (op), par où pénètrent à son intérieur le canal éjaculateur, trachées, nerfs et distalement d'un autre (f), au bord duquel est fixée la portion tégumentaire, mince et souple, désignée par le nom de sac interne.

Nos figures 6—7 représentent l'ovipositeur protracté, vu dorsalement et ventralement, chez *Aphthona semicyanea* All. Lorsque la femelle projette son ovipositeur au dehors, sa gaine (i_{7/8}) se trouve fortement plissée autour de sa base, qui est entourée de l'atrium génital, infundibulum communiquant avec l'extérieur par l'ouverture génitale (ou). Au bord proximal de l'intersegment 7/8 s'ouvre l'anus. L'ovipositeur est constitué par les segments 8—10, le dernier perforé ventro-apicalement par l'orifice génital (oge), flanqué de deux prolongements styliformes (l), pourvus de quelques soies distales. La figure 7 montre, qu'en partant de l'orifice génital, l'utérus parcourt tout l'ovipositeur pour continuer par l'oviducte impair mésodermique (o), après avoir reçu le canal du réceptacle séminal (rs) et de sa glande annexe (ga). Le sternite (s₈) du 8-ème segment est en forme de palette et se prolonge par un long apodème (ap₈), arrivant jusqu'à la base de l'abdomen. Entre l'extrémité distale de cet apodème et les côtés du bord distal du 9-ème segment s'étendent les principaux muscles rétracteurs de l'ovipositeur.

Nous sommes d'avis que l'ovipositeur résultât, chez les Halticinae, par transformation des derniers segments durant leur spécialisation à la ponte, après la constitution d'une nouvelle voie d'élimination rectale, résultée d'un diverticule de l'intersegment 7/8. Dévolus uniquement à la fonction reproductrice, ces segments se développèrent moins, tandis que leurs téguments, restés minces et flexibles, assurèrent la souplesse de l'organe. La femelle acquit progressivement la faculté de télescoper dans l'abdomen cet organe délicat, en repliant toujours plus profondément l'intersegment basal (i_{7/8}), allongé de façon concomitante. Cet intersegment lui constitue alors une sorte de gaine complète, isolant l'ovipositeur (= tronçon postérieur du corps) des organes de la cavité générale. Entre l'oviposi-

teur rétracté et les parois tégumentaires pliées de sa gaine s'aménage une cavité de communication avec l'extérieur, l'atrium génital. Donc, même ayant l'ovipositeur rétracté, l'insecté perçoit — par les soies de ses styles — les informations du dehors, parvenus à travers l'ouverture (ou) d'enfoncement de l'infundibulum genital.

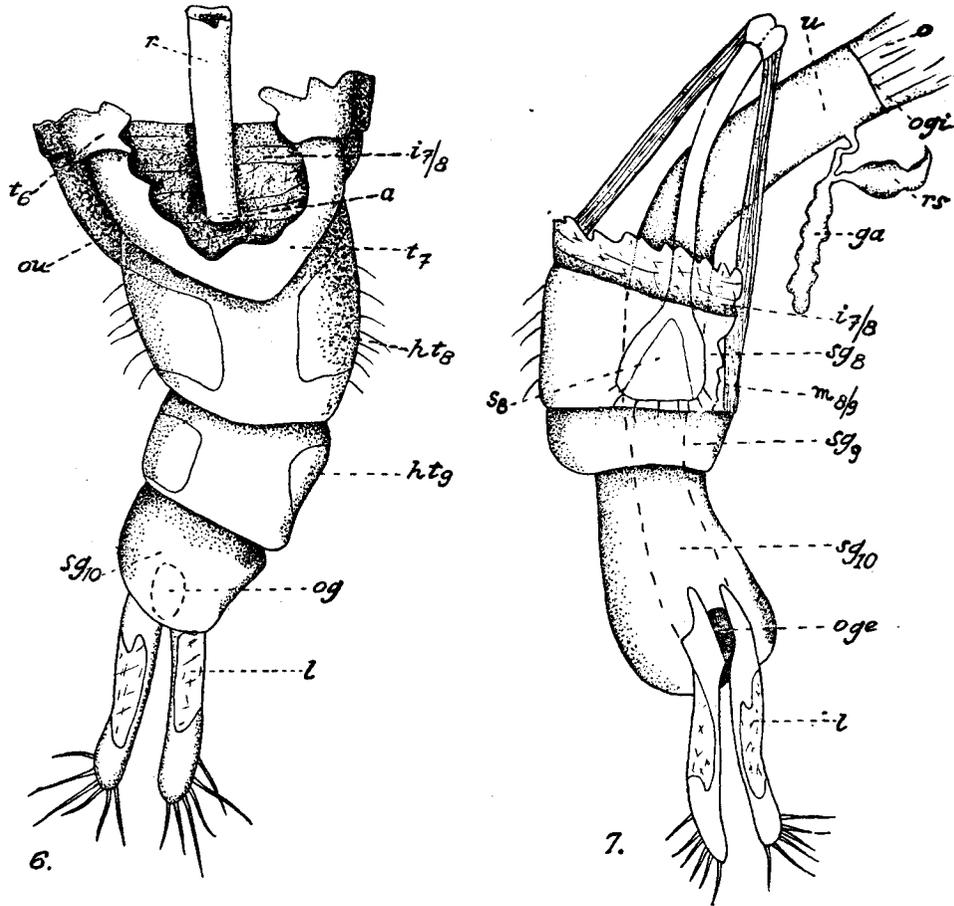


Fig. 6-7. L'ovipositeur chez *Aphtona semicyanea*, vues ventrale et dorsale.

a = anus, ga = glande annexe, ht = hémitergite, i = intersegment, l = prolongement styliforme, m = muscle, o = oviducte, ogi = orifice génital interne, oge = orifice génital externe, ou = ouverture génitale, r = canal rectal, rs = réceptacle séminal, sg = segment, t = tergite, u = utérus.

La rétraction de l'ovipositeur s'obtenant par emboîtement, sa gaine est bien individualisée et mobile sur toute son étendue, l'enveloppant totalement lorsqu'en rétraction et se plissant à sa base durant sa protraction. Ses principaux muscles rétracteurs correspondent aux interster-

naux 8/9, dont les origines furent reportées — pour plus d'efficacité — vers l'avant, par allongement de l'apodème du 8-ème sternite.

Conformément à notre interprétation, l'utérus (avec son réceptacle séminal à glande annexe) correspond, chez les Halticinae, à l'11-ème segment (u), dont la direction d'accroissement se fit à l'inverse à la méta-

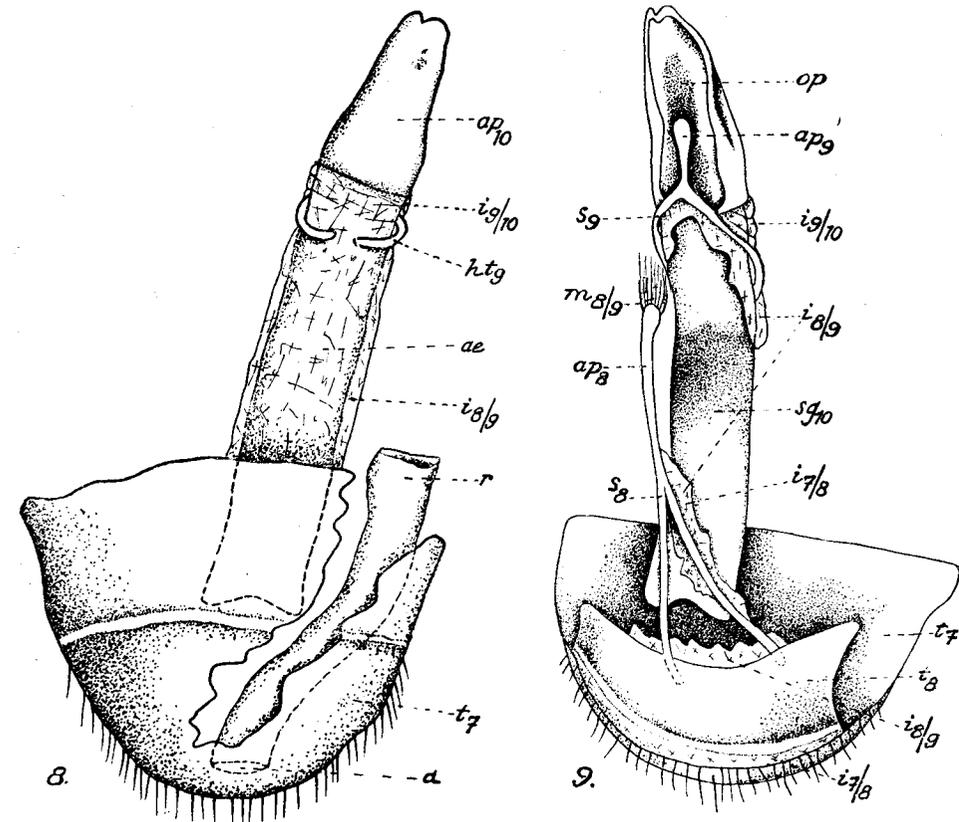


Fig. 8-9. Apex abdominal, vu dorsalement et ventralement, chez le mâle de *Phyllotreta nigripes*.

a = anus, ae = aedeagus, ap = apodème, ht = hémitergite, i = intersegment, m = muscle, op = orifice basal, r = canal rectal, s = sternite, sg = segment, t = tergite.

morphose, vers l'oviducte mésodermique, avec lequel il est fusionné. En effet, la cuticule sclérifiée de l'utérus — comme celle plus épaissie, durcie et brunifiée de son réceptacle séminal — entoure leur lumière. L'utérus gardant en permanence sa position invaginée, l'orifice d'ouverture des voies mésodermiques dans l'ectodermique (ogi) reste toujours à l'intérieur du corps, chez la femelle, à l'encontre de ce qui se passe chez le mâle. L'orifice génital (oge) du bout de l'ovipositeur correspond donc, chez les Halticinae, à la phallotreme mâle, ne représentant chez les deux sexes que le trou d'inva-

gination de l'11-ème segment. Durant la copulation, par effet de la dévagination du pénis (= 11-ème segment) lors de l'intromission, son pore génital arrive par l'utérus jusqu'à l'orifice génital interne (ogi) femelle, amenant ainsi les deux orifices — d'ouverture des vois mésodermiques dans l'ectodermique — des sexes contraires à proximité immédiate.

Aucun des auteurs consultés n'a pas remarqué l'ovipositeur des Halticinae. C'est pourtant un organe important, proéminent au dehors lorsque protracté ou bien occupant, entouré d'une gaine, une bonne partie de la cavité abdominale, lors de sa rétraction. Mais peu sclérifié, il devient méconnaissable après dessèchement. Il n'y a que *Manolache, Dobrea* (8), qui en ont représenté (fig. 11), chez *Podagrira*, ses portions les plus sclérifiées: le 8-ème sternite avec son apodème et les styles à soies terminales du 11-ème segment, qu'ils dénomment gonapophyses.

Récemment *Karg* (7) vient de figurer, chez les Elateridae, quelques uns des sclérites de l'apex abdominal femelle, après décoction des exemplaires séchés dans une solution de KOH à 10% et clarification à l'acide lactique. Les portions tégumentaires moins résistantes étant ainsi détruites, il fut impossible à l'auteur de reconnaître la forme et le fonctionnement de cet organe.

Notre figure 8, représentant une vue dorsale de l'apex abdominal du mâle de *Phyllotreta nigripes* Fabricius 1775, montre que l'anوس s'ouvre sous le 7-ème tergite (t_7), en perçant l'intersegment 7/8 à son bord proximal. L'aedeagus (ae) est enveloppé sur les 3/4 postérieurs de sa longueur dans une gaine ($i_{8,9}$, $i_{9,10}$), qui adhère au peu marqué sillon circulaire, délimitant son quart antérieur. Cette gaine aedeagale adhère aussi à un anneau circulaire (ht), incomplet dorsalement. Nous avons donné aussi une vue ventrale de ce même apex dans la figure 9, d'où l'on constate que l'emboîtable tergite 8 (t_8) est articulé avec son sternite 8 (s_8), fortement arqué et prolongé par un long apodème (ap^8). Le 8-ème sternite forme un arc-boutant à l'entrée de l'ouverture génitale, sous le 7-ème (enlevé), auquel il est relié par l'intersegment respectif ($i_{7,8}$). L'aedeagus (sg_{11}), tube un peu courbé à concavité ventrale, se trouve légèrement tourné vers la droite de l'animal; sa base entoure un orifice (op), par où pénètre à son intérieur le canal éjaculateur.

Dans la figure 10, nous en avons représenté une autre vue ventrale de l'apex abdominal du mâle de la même espèce, disséqué lorsque le 8-ème tergite (t_8) se trouvait à peu près complètement emboîté dans le précédent. Alors le 7-ème tergite reçoit dans sa concavité ventrale le suivant (t_8), dont l'emboîtement est rendu possible grâce à l'allongement de l'intersegment précédent ($it_{7,8}$). Lorsque désemboîté, le 8-ème tergite, à forme de coiffe, s'applique étroitement sur le bord distal du 7-ème sternite (s_7), en couvrant l'ouverture génitale. Au bord distal du 7-ème sternite, le tégument continue par le court intersegment ($is_{7,8}$), le reliant étroitement au bord postérieur du 8-ème, arc-bouté (s_8). Son bord antérieur continue avec la partie ventrale de la fine gaine aedeagale ($is_{8,9}$, $is_{9,10}$), terminée à son extrémité opposée dans le sillon de séparation d'entre le corps de l'aedeagus (sg_{10}) et sa coiffe basale apodémique (ap_{10}). Vers la bord antérieur de cette gaine, se trouve enclavé l'anneau sclérifié (sg_9), prolongé

médianement par un apodème (ap_9), plus court que l'apodème du 8-ème sternite. Entre ces apodèmes s'étend le principal muscle protracteur ($ms_{8,9}$) de l'aedeagus, qui par l'effet de son action (corroborée par d'autres) pousse dehors, par l'ouverture génitale, le bout apical de l'aedeagus. Pourtant l'aedeagus ne fonctionne pas comme organe de l'intromission. La partie

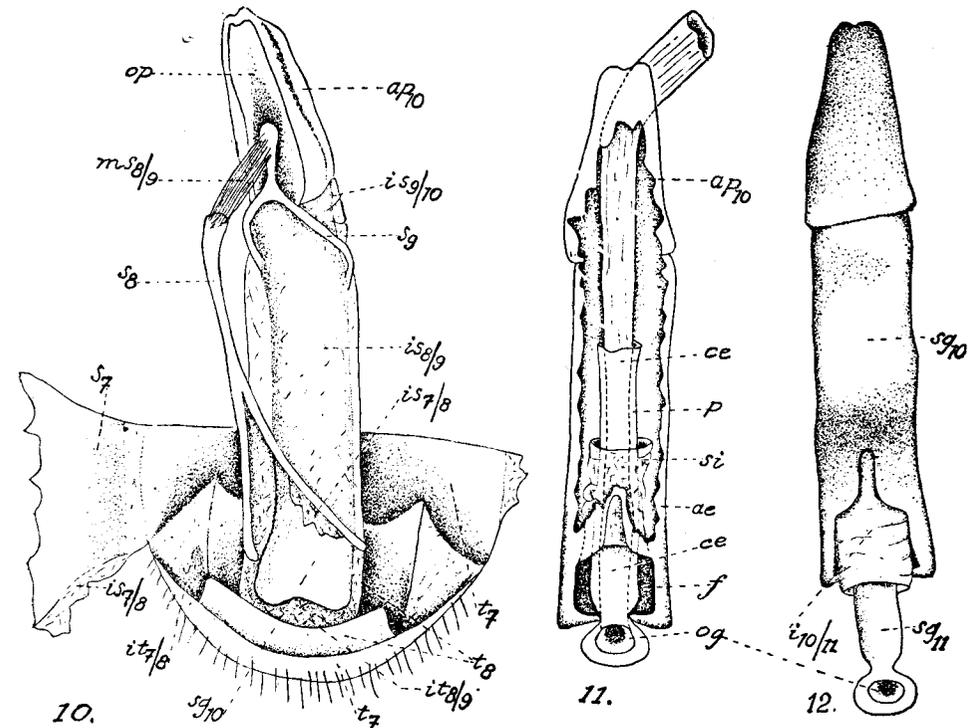


Fig. 10—12. L'apex abdominal disséqué ventralement; schéma de l'organe opulateur disséqué dorsalement durant la dévagination du pénis; vue dorsale d'un stade plus avancé de la dévagination du pénis chez *Phyllotreta nigripes*.

ae = aedeagus, ap = apodème, ce = canal éjaculateur, f = phallosome, is = portion sternale de l'intersegment, it = portion tergale de l'intersegment, ms = muscle sternal, og = orifice génital, op = orifice proximal, p = pénis, sg = segment, si = sac interne, s = sternite, t = tergite.

dorsale de la gaine aedeagale s'étend à partir du bord distal du 8-ème tergite ($it_{8,9}$) pour finir dans le même sillon sous-proximal de l'aedeagus $i_{9,10}$, fig. 8).

Nos figures 11 et 12 montrent, en vue dorsale, un aedeagus disséqué et un autre intact chez des exemplaires de *Phyllotreta nigripes*, à pénis partiellement dévaginé. Chez cette espèce l'aedeagus étant moins sclérifié, sa dissection fut plus facile. Au rebord du gonopore (og) est fixé le canal éjaculateur (ce), qui vient de retourner le pénis (p) et son sac interne (si), en progressant sur leur trajet pour sortir par la phallosome (f), orifice dorso-

apical de l'aedeagus (ae). Lors de la dévagination du pénis, le canal éjaculateur le traverse d'un bout à l'autre. La figure 12 correspond à un stade plus avancé de la dévagination du pénis (sg_{11}), lorsque le sac interne ($i_{10/11}$), fixé au rebord interne de la phallosome, ressort aussi.

Conformément à notre interprétation, l'aedeagus n'est que le 10-ème segment, en permanence télescopé, mais capable de faibles déplacements en sens longitudinal. Cet emboîtement fut rendu possible grâce à la permanente invagination de la région sternale (s_8) du 8-ème segment, du 9-ème segment en totalité (s_9 , ht_9) et des intersegments respectifs. Le principal muscle protracteur de l'aedeagus ($ms_{8/9}$) correspond à la musculature intersternale 8/9, déplacée sur des apodèmes pour plus d'efficacité. Le tégument de cette région, en permanence invaginée, demeure très mince et peu sclérifiée, enveloppant le 10-ème segment télescopé dans une fine gaine, moins individualisée que chez la femelle, mais l'isolant quand même des organes de la cavité générale. Dans l'étendue de cette portion tégumentaire invaginée, les sclérifications du 9-ème segment sont réduites au seul anneau (s_9 , ht_9), incomplet dorsalement.

La 10-ème segment, transformé en étui protecteur du pénis, envoie dans la cavité générale un prolongement apodémique (ap_{10}), en forme de coiffe dorsale, entourant l'orifice proximal par où pénètrent à l'intérieur de l'aedeagus trachés, nerfs, canal éjaculateur. A son bout distal, les parois du tube aedeagal sont trouées dorsalement par la phallosome, qui correspond — à notre avis — à l'ouverture de l'enfoncement du segment suivant. En effet les parois internes de la phallosome continuent par celles du sac interne, qui représente pour nous l'intersegment 10/11, suivi du pénis, correspondant au segment terminal (sg_{11}). Celui-ci se trouve invaginé durant son repos fonctionnel. A son bout distal, le pénis est en continuité du canal éjaculateur sur le rebord de son gonopore terminal. L'organe de l'intromission correspond donc à l'11-ème segment et son intersegment. À cet effet, chez le mâle, le dernier segment est dévaginé lors de la pénétration progressive sur son trajet du canal éjaculateur, qui, le retournant complètement, le ramène dans sa position ancestrale, avec la cuticule vers l'extérieur et le gonopore postérieur.

Il résulte des descriptions précédentes que l'apex abdominal des deux sexes est dépourvu de gonopodes, sur les 8-ème et 9-ème segments, chez les Halticinae. Tout au plus, on pourrait homologuer avec des appendices rudimentaires les styles non-articulés de l'ovipositeur, ramenés ventralement et plus ou moins vers l'avant par le développement prépondérant de la région tergale du 10-ème segment, dont l'amplitude varie d'ailleurs génériquement.

Depuis Heikertinger (3), les spécialistes se sont servi de la forme de l'aedeagus pour caractériser, chez les Halticinae, les différentes espèces admises; il désigne par le nom de paramères l'anneau sclérifié incomplet (que nous avons homologué avec la portion sclérifiée du 9-ème segment), sans lui attribuer d'ailleurs de valeur systématique. Manolache, Dobreaanu (8) ont de même figuré autour de la région ventrale de l'aedeagus un arc sclérifié, dénommé paramères.

Chez les Staphylinidés, Coiffait (2) — tout en employant d'autres termes pour désigner les différents composants de l'organe copulateur — représente sur un schéma (fig. 1) un pénis dévaginé, traversé de son long par le canal éjaculateur.

Récemment Karg (7) décrit une gaine aedéagale chez les Elateridae, qu'elle pense d'ailleurs représenter le canal éjaculateur évaginé. Comme il est bien difficile de reconnaître la structure de l'apex abdominal sur des préparations, obtenues des exemplaires conservés à l'alcool, séchés, bouillis dans une solution de KOH 10 %, nous n'y avons pas réussi d'identifier les différents sclérites. Mais il est hors de doute que le canal éjaculateur mésodermique ne puisse jamais former une gaine autour de l'aedeagus ectodermique.

III. Comparaison de l'apex abdominal des Halticinae à celui des Cerambycidae

Dans un mémoire précédent (6), nous avons trouvé que, chez les Cerambycidae, la voie d'évacuation rectale de l'adulte se forme à la base du tronçon génital de l'abdomen : comme un diverticule interne de l'intersegment 8/9 chez tous les mâles et les femelles de Cerambycinae et au dépens de l'intersegment 9/10 chez les femelles des Lamiinae. L'anus, chez les deux sexes des Halticinae, perce l'intersegment 7/8, l'intestin postérieur provenant donc de son invagination.

Nous y avons aussi montré alors (6) que l'ovipositeur des Cerambycidae provient par modification des derniers segments abdominaux (8—11) et que sa structure varie d'après la modalité de sa rétraction. L'ovipositeur télescopable et pourvu d'une gaine, qui l'enveloppe totalement (en l'isolant des organes de la cavité générale) durant sa rétraction; ce type d'ovipositeur est en permanence traversé de son long par l'utérus. L'ovipositeur invaginable n'a pas de gaine, car sa rétraction s'obtient par son propre retournement à l'envers, lorsque l'utérus y est refoulé dans la cavité générale.

Par nos présentes recherches, nous venons de constater que l'ovipositeur des Halticinae résultât toujours par modification des mêmes segments abdominaux (8—11); chez les genres examinés (*Longitarsus*, *Aphlona*), l'ovipositeur télescopable est totalement retiré dans l'abdomen par pliage de l'intersegment 7/8, de beaucoup allongé, qui l'enveloppe alors dans une gaine complète. Il n'y a que les Molorchini, parmi les Cerambycidae, qui retirent — partiellement d'ailleurs — leur court ovipositeur en le télescopant par invagination de cet intersegment. Chez les autres Cerambycinae et les Prioninae, l'ovipositeur se télescope, plus ou moins profondément, par repliement de l'intersegment 8/9, de longueur correspondante.

Chez les Cerambycidae à ovipositeur télescopable, celui-ci provient surtout par allongement du 9-ème segment, dont les gonopodes fusionnent

avec l'11-ème, qui — percé de l'orifice génital — constitue le vagin; l'utérus résulte, par inversion — à la métamorphose — de la direction de croissance des primordia du 10-ème segment imaginal, qui reste dès lors en permanence invaginé; les gonopodes du 8-ème segment servent, chez certains, de bouchon pour l'orifice anal.

Chez les Halticinae, les segments 8—10 gardent leur situation primitive, en suite et sont tous en permanence traversés par l'utérus, résulté à la métamorphose de l'accroissement inversé des primordia de l'11-ème segment; ce type d'ovipositeur ne contient pas de dérivatifs appendiculaires des 8-ème et 9-ème paires, mais les styles ventraux du 10-ème segment pourraient correspondre aux rudiments respectifs. Nous sommes d'avis que la conformation des Halticinae représente un type plus primitif, car, chez les deux sexes, l'apex abdominal vient de passer par de modifications homologues. En effet les enfoncements tégumentaires, à l'encontre des voies mésodermiques, se firent apicalement (11-ème segment), chez la femelle comme chez son mâle.

Nous avons aussi constaté que — de même que chez les Cerambycidae — l'aedeagus des Halticinae correspond au 10-ème segment, en permanence télescopé par l'effet du repliement des régions précédentes (intersegment 9/10 chez les Cerambycidae; segment 9 est ses intersegments chez les Halticinae), qui lui constituent une gaine l'isolant de la cavité générale. L'occlusion de l'ouverture d'enfoncement de la gaine tégumentaire s'obtient à l'aide d'un dispositif de fermeture, dérivé de la première paire gonopodiale chez les Cerambycidae et par désenboîtement du 8-ème tergite chez les Halticinae (*Podagrira*, *Phyllotreta*, *Longitarsus*). Il est à remarquer, qu'il n'existe pas de dérivatifs gonopodiaux des 8-ème et 9-ème segments dans la structure de l'apex abdominal mâle, comme chez la femelle. Pourtant l'aedeagus ne comporte pas de prolongements autour de son orifice génital externe, homologues avec les styles de l'ovipositeur.

L'organe de l'intromission (= pénis) correspond, chez les Halticinae comme chez les Cerambycidae, à l'11-ème segment et l'intersegment précédent (= sac interne), invaginés au repos et dévaginés par retournement sous la poussée du canal éjaculateur, progressant sur leur trajet vers l'extérieur du corps.

Durant la copulation, chez les Cerambycidae l'11-ème segment mâle se trouve logé dans le 10-ème femelle. Tandis que chez les Halticinae — pénis et utérus correspondant à l'11-ème segment — la copulation s'effectue par participation des régions homologues, mais à caractère contraire. Ce dernier type de copulation représente aussi sa forme primitive, car pour sa réalisation le remaniement du tronçon génital du corps se fit d'une manière simple et à peu près identique, pour les deux sexes.

L'existence, chez les Insectes, de plusieurs types de remaniements métamorphiques de leur apex abdominal représente une des preuves, que les diverses organisations des êtres vivants sont des résultats adaptifs — stabilisés pour un certain temps — des interactions d'entre les organismes et les conditions variables d'existence, au cours de processus historiques différents.

CONCLUSIONS

Quant à la structure de l'apex abdominal chez les adultes des Halticinae, nous venons de constater :

1. L'abdomen, chez les deux sexes, se compose de 11 segments bien développés.
2. Chez les deux sexes, l'intestin postérieur résulte d'un enfoncement proximal dans la portion tergale de l'intersegment 7/8.
3. En s'allongeant tout autour, chez les femelles, cet intersegment permet aux segments suivants de s'enfouir jusqu'à la base de l'abdomen, en leur constituant alors une gaine complète; ne s'allongeant que du côté dorsal, chez les mâles, il n'y a que le 8-ème tergite qui puisse s'emboîter en laissant l'ouverture génitale à découvert.
4. Les trois avant-derniers segments constituent l'ovipositeur, mobilement télescopable et l'aedeagus, en permanence télescopé et enveloppé dans une gaine, formé par le 9-ème segment et ses intersegments.
5. L'enfoncement du tégument, à l'encontre du conduit mésodermique, se fait terminalement chez les deux sexes, l'orifice génital externe femelle correspondant ainsi à la phallosome, tandis que l'interne est homologue avec le gonopore mâle.
6. Il n'y a guère, chez les deux sexes, de dérivatifs gonopodiaux des 8-ème et 9-ème segments dans la structure de leur apex abdominal; l'ovipositeur possède pourtant de rudiments d'appendices sur le 10-ème segment, autour de l'ouverture de l'enfoncement utéral.
7. L'utérus ectodermique restant toujours invaginé, l'orifice de sa jonction avec l'oviducte mésodermique reste en permanence interne; le pénis, se trouvant retourné par le canal éjaculateur lors de l'accouplement, le gonopore est ramené alors dans sa situation ancestrale.
8. Nous admettons donc que l'ovipositeur résultât par transformation des derniers segments abdominaux (8—11), lors de leur adaptation exclusive à la ponte et à la copulation, ce qui provoqua un remaniement corrélatif chez le sexe contraire.
9. À notre avis, la conformation de l'apex abdominal chez les adultes des Halticinae correspond à un type primitif de remaniement métamorphique par : ses segments peu modifiés, surtout chez la femelle; l'absence d'appendices spécialisés (pas même articulés); l'enfoncement tégumentaire sous-terminal pour la jonction d'avec les conduits mésodermiques.

REZUMAT

Prin cercetările noastre privind morfologia apexului abdominal (segmentele 8—11) de la adulții de Halticinae, am constatat că această regiune, la ambele sexe, este afectată numai funcțiunii reproducătoare. Anusul se

deschide la baza sa, intestinul posterior corespunzând unui diverticul spre interior a porțiunii tergală a intersegmentului 7/8.

Bazați pe literatura consultată, credem că semnalăm pentru prima oară prezența unui ovipozitor la aceste insecte. Considerăm că organizația acestui organ este mai primitivă decât la *Cerambycidae* deoarece: segmentele sale superficiale au rămas asemănătoare între ele și dispuse în succesiunea inițială; invaginarea uterală s-a făcut subterminal (sg_{11}); n-are derivative gonopodiale specializate, ci doar rudimente stiliforme pe segmentul 10; telescoparea sa temporară în abdomen se obține prin îndoirea intersegmentului precedent ($i_{7/8}$), mult alungit, care îl învăluie atunci într-o teacă completă, izolantă pentru organele cavității generale.

La mascul, segmentul 8 s-a modificat constituind: prin porțiunea sa tergală un capac (mobil prin telescopare) de acoperire a deschiderii genitale (dintre porțiunile tergală și sternală a segmentului 7); prin porțiunea sternală, permanent invaginată, un arc de întărire a marginii ventrale a acestei deschideri. Intersegmentul 8/9 și segmentul 9, imobil invaginate, constituiesc o teacă izolantă, pe alocuri fină dar completă, împrejurul edeagului, permanent telescopat; penisul corespunde segmentului 11, în repaos invaginat în edeag.

În timpul copulației penisul fiind devaginat prin progresiunea către exterior a canalului ejaculator, fuzionat cu marginea gonoporusului său terminal, segmentul 11 mascul este găzduit în segmentul respectiv al femelei (transformat în uter). Considerăm acest tip de copulație ca primitivă, ea realizându-se numai prin participarea segmentelor terminale de la ambele sexe.

Restructurarea metamorfică a apexului abdominal a păstrat caractere de primitivitate prin: slaba modificare a segmentelor; absența apendicelor specializate (nici chiar articulate); invaginarea terminală a tegumentului pentru reunirea la conducta mezodermică.

Apreciem că existența, la Insecte, a mai multor tipuri de restruc-tură metamorfice a apexului abdominal, constituie încă o dovadă că organizațiile specifice sînt rezultate adaptive, stabilizate pentru un timp, ale interacțiunilor dintre organisme și condițiile lor de existență, în decursul unor procese istorice diferite.

СПРАВНИТЕЛЬНОЕ СТРОЕНИЕ КОНЦА БРЮШКА HALTICINAE И CERAMBYCIDAE

РЕЗЮМЕ

В результате наших исследований по морфологии конца брюшка (8—11 сегментов) взрослых особей подс. *Halticinae* мы пришли к выводу, что эта область у обоих полов предназначена только для функций размножения. Анальное отверстие открывается у её основания, задняя

кишка соответствует полости, расположенной в тергальной части между сегментами 7 и 8.

На основании литературы, с которой мы имели возможность ознакомиться, мы полагаем, что являемся первыми исследователями, указавшими на наличие яйцеклада у этой группы насекомых. Устройство этого органа более примитивно чем у *Cerambycidae* т.к.: его поверхностные сегменты не подверглись изменениям и расположены в обычной последовательности; маточная инвагинация образовалась терминально (11-ый сегмент); специализированных гоноподальных образований нет, а только палочковидные rudimente на 10-ом сегменте; временная телескопация его в брюшко происходит путем складки предыдущей межсегментной перепонки (межсегментный участок 7/8), сильно удлинённой, которая заключает его при этом в полный чехол, изолирующий его от брюшной полости.

У самцов 8-ой сегмент подвергся изменению, причем тергальная часть образовала крышку (подвижную вследствие телескопации) покрывающую половое отверстие (между тергальной и стеральной частями 7-го сегмента). Стеральная часть постоянно инвагинирована. Вентральный край полового отверстия укреплен. Межсегментная перепонка 8/9 и 9-ый сегмент, инвагинированные неподвижно, представляют собой изолирующие ножны, тонкие, но полные, вокруг эдеагуса, который всегда остается телескопированным. Penis соответствует 11-му сегменту, в состоянии покоя инвагинирован в эдеагус.

При копуляции penis девагинируется путем выдвигания наружу семяизвергательного канала, слившегося с краем его терминального гонопора. 11-ый сегмент брюшка самца помещается в соответствующем сегменте самки (превратившемся в матку). Мы считаем этот тип копуляции примитивным когда в ней участвуют только конечные сегменты брюшка обоих полов.

Изменения конца брюшка в ходе метаморфоза сохранили у этих насекомых примитивный характер вследствие незначительных изменений в сегментах, отсутствия специализированных придатков (даже сочлененных); терминальная инвагинация оболочки оканчивается соединением в мезодермальный проход.

Мы считаем, что существование многих типов изменений конца брюшка у насекомых в ходе метаморфоза является новым доказательством того, что специфические устройства являются установившимися на некоторые время результатами взаимодействия между организмами и условиями их существования в ходе различных исторических процессов.

BIBLIOGRAPHIE

1. Blunck H.: Zur Kenntniss der Lebensgewohnheiten und der Metamorphose der Getreide bewohnenden Halticinen. Ztsch. angew. Entom. Berlin, 1932, 19, pp. 357—394.
2. Coiffait H.: Les „Staphylinus” et genres voisins de France et des régions voisines. Mém. Mus. Hist. Nat. Zool. Paris, 1956, 8, pp. 177—224.

3. Heikertinger Fr.: *Psylliodes attenuata* Koch., der Hopfen — oder Hanf-Erdfloh. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, 1913, 63, pp. 98—136.
4. — Bestimmungstabelle der paläarktischen Arten der Gattung *Podagrica* Fourc., *Mantura* Steph. und *Chaetocnema* Steph. Kol. Rundschau. Wien, 1951, 32, pp. 1—34; 133—216.
5. Horion Ad.: Koleopterologische Neumeldung für Deutschland, 3 Reihe. Dtsch. Ent. Ztsch. Berlin, 1957, 4, pp. 8—21.
6. Iuga V. G., A. Roșca: La morphologie de l'apex abdominal chez les *Cerambycides* (Col.) comparé à celui des Hyménoptères. Tr. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, București, 1962, 3, pp. 101—156.
7. — Karg G.: Die Bursa copulatrix und ihre Chitinbildung bei einigen Elateridenarten (Col.). Dtsch. Ent. Ztsch. Berlin, 1962, 9, pp. 126—138.
8. Manolache C. I., E. Dobreanu și Fl. Manolache: Observații morfologice și biologice asupra insectei *Podagrica malvae* III. (Coleoptera, Halticinae). Bul. Soc. Nat. Rom. București, 1943, 17, pp. 27—66.
9. Manolache C., E. Dobreanu: Beitrag zur Kenntniss der Morphologie und Bekämpfung des Flachserdflohes *Aphthona euphorbiae* Schrank. (Col., Halticinae). Ver. Int. Pflanz. Kongr. Hamburg, 1957, 1, pp. 733—742.
10. Nonveiller G.: Stetni buvaci kulturnog i drugog korisnog bilja Srbija (Halticinae, Fam. Chrysomelidae, Coleopt.) Inst. Zastitu bilja. Podes. Izd. Beograd, 1960, 10, 55 p.
11. Ripper W.: Lebensweise und Bekämpfung des Halmerdflohes (*Chaetocnema aridula* Gyllh.). Ztsch. angew. Ent. Berlin, 1937, 23, pp. 370—416.