

De oekologie van *Bledius arenarius* en *B. subniger* op het Oostvoornse strand (Coleoptera, Staphylinidae)

door

J. DEN HOLLANDER en J. C. A. VAN ET TEN

Inleiding:

Op het Oostvoornse strand komen van het geslacht *Bledius* Mannh. o.a. *B. arenarius* (Payk.) en *B. subniger* Schneider (Freude, Harde & Lohse, 1964) voor. Beide soorten gelijken morfologisch sterk op elkaar. De voornaamste veld-onderscheidingskenmerken zijn de grootte (*subniger* is groter dan *arenarius*) en de kleur van de dekschilden (bij *arenarius* geheel strogeel en bij *subniger* grauwegeel met zwarte randen). Beide soorten leven in zelf gegraven gangetjes in de grond en eten algen en wieren (Littel, 1973).

Larsen (1936) heeft een uitgebreid onderzoek gedaan naar de fauna en oekologie van tunnelgravende kevers in diverse biotopen van Skallingen (Denemarken), waaronder het aldaar gelegen Noordzeestrand.

Het Oostvoornse strand vertoont grote overeenkomst met het Noordzeestrand van Skallingen. Evenals daar is er op Oostvoorne een eerste en een tweede zandbank die bestaat uit een harde zandlaag; het zand in de eerste en de tweede slenk is, door de lagere en dus vochtiger ligging, zeer zacht. Boven de hoogwaterlijn is de bovenste zandlaag los en droog en hier en daar begroeid met Biestarwegras (*Elytrigia juncea* (L.)). Vlak boven de hoogwaterlijn bevindt zich veel grof materiaal als schelpen, stenen, e.d. (het schelpenstrand). Tussen de primaire duintjes (begroeid met Biestarwegras) en de voorduinen (2e strandvlakte) wordt het Oostvoornse strand intensief bereden door auto's, m.n. in het toeristenseizoen (zie fig. 1).

De belangstelling voor tunnelgravende kevergemeenschappen en voor het geslacht *Bledius* in het bijzonder neemt onder Nederlandse biologen de laatste jaren toe, wellicht mede veroorzaakt door het typische habitat waarin ze voorkomen. Zo bewerken J. Krikken (Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie, Leiden) en W. C. Boelens (Hengelo) het genus *Bledius* systematisch terwijl zowel aan de Vrije Universiteit (A. Littel) als aan de Rijksuniversiteit te Groningen (A. Zweep) de oekologie van *Bledius* en de levensgemeenschap waarvan *Bledius* deel uitmaakt, bestudeerd wordt.

In het kader van de cursus Entomologie van het Laboratorium voor Experimentele Entomologie en het Instituut voor Taxonomische Zoölogie, afdeling Entomologie, Universiteit van Amsterdam werd oriënterend onderzoek gedaan naar de verdeling van *Bledius* over het strand van Oostvoorne. Eind juni 1972 werden de voorkomende aantallen individuen bepaald langs een transect vanaf de zee tot aan de voorduinen (zie fig. 1, globale weergave). Eind juni 1973 werden op dezelfde plaats een aantal waarnemingen betreffende het distributie-patroon en de activiteit van de betreffende soorten verricht.

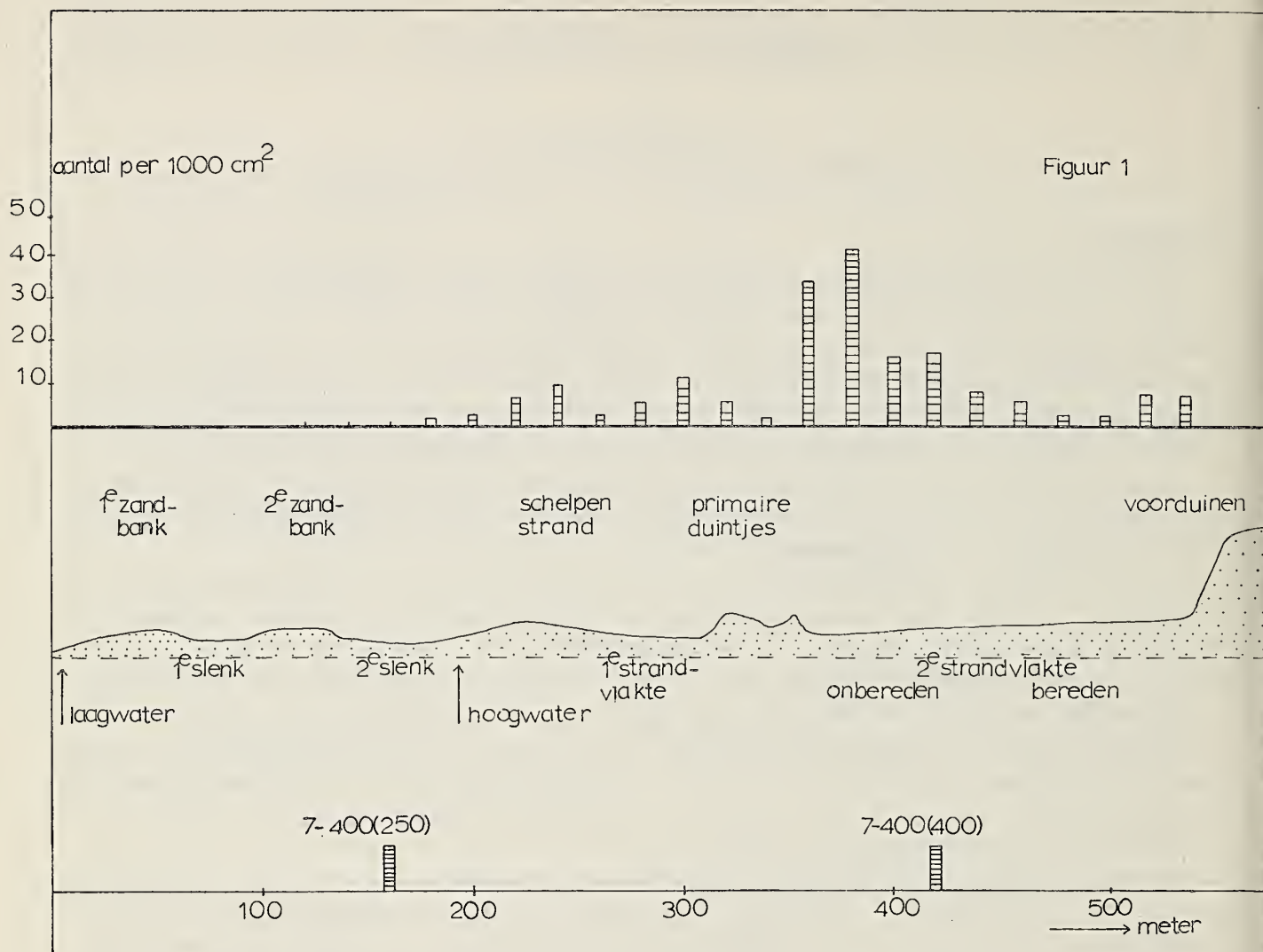
Aan de cursus namen deel: K. Bakker, Mej. A. van Buuren, W. Coester, Mej. J. Hazewinkel, J. Lourens, P. Oosterbroek, W. P. J. Overmeer en B. Post.

Het biologisch station „Wevers duin” wordt hartelijk bedankt voor de geboden gastvrijheid en hulp tijdens het onderzoek.

I. Het transect van zee tot voorduinen.

Langs dit transect werd, in 1972, om de 20 meter een oppervlakte zand van 1000 cm² tot een diepte van 15 cm afgegraven. Dit zand werd door een zeef (maaswijdte 0,50 mm) met behulp van zeewater uitgewassen, waardoor de dieren achterbleven. De volwassen kevers werden geteld. De resultaten zijn weergegeven in fig. 1. Opgemerkt dient te worden dat bij dit onderzoek geen onderscheid gemaakt werd tussen *Bledius arenarius* en *B. subniger*.

Het bleek dat de grootste aantallen voorkwamen tussen de primaire duintjes en de voorduinen en met name op het niet bereden gedeelte van deze strandvlakte. Aan de zeekant van de primaire duintjes komen kleine aantallen voor tot ongeveer bij de hoog-



waterlijn. Zowel op het schelpenstrand als in de primaire duintjes zelf zijn de aantallen nog lager dan in de omringende gebieden.

Deze situatie komt globaal overeen met de situatie die Larsen (1936) op het Noordzeestrand van Skallingen vond. De dichtheden op Skallingen lagen echter aanzienlijk hoger dan op Oostvoorne. Larsen vond grootste dichtheden van enkele duizenden dieren per m², op Oostvoorne bedroeg de hoogste dichtheid ongeveer 400 dieren per m².

II. Distributie-patroon op twee plaatsen op het Oostvoornse strand in 1973.

De aanwezigheid van de kevers kan worden vastgesteld door het uitspoelen van zand alsmede aan het resultaat van hun graafactiviteit. Zij graven namelijk Y-vormige gangetjes in de grond. De openingen hiervan zijn met name in vochtig zand duidelijk te zien, vaak samen met hoopjes uitgegraven zand.

A. In de tweede slenk, 25 m ten zuiden van paal 7/400(250) werd het aantal openingen van graafgangen per 100 cm² geteld. Dit werd gedaan door een totale aaneengesloten oppervlakte van 1 m² te bemonsteren. Vrijwel op dezelfde plaats (15 m noordelijker) werd eveneens het aantal dieren per 100 cm² bepaald. Hiertoe werden met behulp van een grondboor 50 aaneengesloten monsters (oppervlak 100 cm², diepte 5 cm) (zie later) gestoken en uitgespoeld in zee door drie zeven (maaswijdte resp.: 2,40, 0,85 en 0,50 mm).

B. Evenzo werden 25 monsters met een oppervlakte van 100 cm² en 10 cm diep genomen op een plaats ongeveer 260 m vanaf paal 7/400(250) richting duinen, nl. bij paal 7/400(400). Deze monsters werden 10 cm diep gestoken, omdat eerder gebleken was dat op deze plaats de dieren dieper in het zand zitten.

De situatie op beide plaatsen was zeer verschillend: plaats A was zeer nat (zout

water) en werd tijdens elke vloed volledig onder water gezet tot een diepte van ongeveer 1 m. Plaats B daarentegen werd normaal door het zeewater niet bereikt en daar het in lang niet geregend had was het zand daar erg droog, vooral het bovenste laagje van ongeveer 2 cm.

De resultaten zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel I:

Dichtheid van *Bledius* op het Oostvoornse strand.

A: bij paal 7/400(250) B: bij paal 7/400(400)

	variatie	gemiddelde (m)	variantie (s ²)	s ² /m
aantal gaatjes/100 cm ²				
(A)	1—20	9,1	92,6	10,2
aantal ind./100 cm ²				
(A)	0—11	5,3	35,0	6,6
aantal ind./100 cm ²				
(B)	0—12	4,3	29,2	6,8

De relatie tussen de variantie (s²) en het gemiddelde (m) geeft een indicatie ten aanzien van het patroon van de verdeling van de aantallen over de verschillende monsters. Bij een random verdeling van de aantallen over de monsters is de variantie gelijk aan het gemiddelde (Poisson-verdeling): $s^2/m = 1$. Wanneer de aantallen geaggregeerd voorkomen geldt $s^2/m > 1$, en bij een volledig homogene verspreiding: $s^2/m = 0$ (Lewis and Taylor, 1967).

Zowel voor de gaatjes als voor de kevertjes geven de waarden voor deze maat de indicatie dat zij in clusters voorkomen (Tabel 1).

Uitgaande van de veronderstelling dat op de plaats waar de gaatjes geteld zijn dezelfde dichtheid van de kevers voorkomt als op de plaats waar deze bepaald is (onderlinge afstand 15 m), is het aantal openingen van graafgangen per aanwezige kever te berekenen: 1,7. De afwijking van dit quotiënt van het getal 2 (geïnspireerd op de Y-vorm van de graafgangen: 2 openingen per gang) lijkt niet significant gezien de grote variatie in aantallen dieren per 100 cm². Bovendien is een lagere uitkomst dan 2 te verwachten, aangezien later onderzoek heeft aangetoond dat meerdere kevertjes gebruik kunnen maken van hetzelfde gangetje: uit één graafgang werden zelfs drie kevers uitgegraven!

Interessant was het verschil in voorkomen van *Bledius arenarius* en *B. subniger* op de twee monsterplaatsen. Op de eerste monsterplaats (A), in de tweede slenk, werden in totaal 258 exemplaren *B. subniger* verzameld en slechts 4 exemplaren *B. arenarius* (= 1,5%). Op de tweede, „droge”, monsterplaats (B) werden in totaal 7 exemplaren *B. subniger* verzameld en 101 exemplaren *B. arenarius* (= 93,5%).

Bovendien was opvallend dat zich in het laatstgenoemde monster, in tegenstelling tot monster A, larven en weke (= jonge) adulte kevers bevonden.

Larsen (1936) vermeldt dat zowel larven als poppen niet in staat zijn overstromingen te overleven. In dat geval is het duidelijk dat in het gebied van monster A geen larven gevonden konden worden. In verband met het tevens voorkomen van weke (= jonge) adulte kevers is het echter aannemelijker, dat de kevers van monster A (*B. subniger*) reeds eerder volwassen geworden zijn dan die van monsterplaats B (*B. arenarius*).

Tevens bleek dat er verschil bestaat in diepte waarop beide soorten voorkomen in de twee monsterpunten. De monsters uit de tweede slenk (A) waren 5 cm diep en hierin bevond zich het merendeel van de aanwezige kevers, nl. 87% van het totale aantal wanneer tot op 12,5 cm diepte bemonsterd werd. Bij het tweede monsterpunt (B), hoog op het droge strand bij paal 7/400(400), bevond zich daarentegen slechts 14% van het totale aantal kevers in de bovenste 5 cm zand waarbij 10 cm diep werd bemonsterd.

In 1972 kwamen de grootste aantallen kevers voor tussen de primaire duintjes en het bereden strand: ongeveer 400 exemplaren per m² (Fig. 1). In 1973 werd op deze plaats een dichtheid van gelijke grootte vastgesteld (430 exemplaren per m², Tabel 1). In 1973 kwamen echter nog grotere aantallen voor in de tweede slenk (530 exemplaren per m²); hier was *Bledius* het jaar daarvoor niet aanwezig! Kwalitatieve waarnemingen verricht in het gebied tussen de tweede slenk en de primaire duintjes wezen uit, dat de situatie hier in 1973 wel overeenkwam met die in 1972.

Het grote verschil tussen beide jaren betreft dus de aanwezigheid van grote aantallen *B. subniger* in de tweede slenk, in 1973.

III. De activiteit van *Bledius*.

Tijdens ons onderzoek op het Oostvoornse strand (in de week van 27 juni tot 4 juli 1973) schoof de hoogwaterlijn duidelijk in de richting van de duinen op. Op het hoogtepunt van de springvloed, in de nacht van 2 op 3 juli, stond het gehele strand tot aan de voet van de duinen onder water.

Op de ochtend van 30 juni 1973 was de aanwezigheid van *Bledius* op het strand van Oostvoorne niet alleen via de openingen van de graafgangetjes vast te stellen, maar ook doordat grote aantallen kevertjes op het zand liepen of vlak boven de oppervlakte van het zand vlogen! Het activiteitspatroon van *Bledius* was dus totaal veranderd: tot dan toe waren geen bovengronds actieve exemplaren van *Bledius* waargenomen.

Actieve dieren werden niet waargenomen in het gebied tussen de laagwaterlijn en de tweede zandbank, openingen van graafgangetjes werden in dit gebied evenmin gezien. Op de tweede zandbank, maar in veel sterkere mate in de tweede slenk, kwam *Bledius* in zeer grote aantallen voor, zowel lopend als vliegend. De vliegende exemplaren werden voornamelijk met de wind meegevoerd naar het noordoosten, de lopers begaven zich hoofdzakelijk in zuidwestelijke richting tegen de wind in. Graafgangetjes werden waargenomen vanaf het hoogste punt van de tweede zandbank.

De grote aantallen actieve dieren kwamen voor tot zover de vloed over het zandstrand gekomen was, de piek lag echter duidelijk in de tweede slenk.

Op het schelpenstrand kon de aanwezigheid van *Bledius* niet vastgesteld worden, daarna, in de eerste strandvlakte (zie Fig. 1), nam het aantal lopende en vliegende kevertjes weer toe vanaf ongeveer 20 m vóór de primaire duintjes, maar bereikte lang niet de aantallen als in de tweede slenk. Hier behoorden zij voornamelijk tot *B. arenarius*, in de tweede slenk en omgeving tot *B. subniger*. In het gebied vóór de primaire duintjes werden tevens een aantal graafgangetjes waargenomen. In de primaire duintjes daarentegen kon de aanwezigheid van graafgangen niet met zekerheid vastgesteld worden, wel werden hier twee exemplaren van *B. arenarius* waargenomen. Meteen na de primaire duintjes werden een aantal vliegende *B. arenarius* waargenomen alsmede een gering aantal gaatjes. Na ongeveer 5 m kwamen vrijwel geen actieve *Bledius* meer voor, maar nam het aantal graafgangen toe. Op het bereden strand werden hier en daar wat graafgangen en af en toe een actief exemplaar van *B. arenarius* gezien.

Vergelijken we de situatie in het gebied van de tweede slenk met die in het gebied tussen de primaire duintjes en het bereden strand, dan zien we dat hoewel de absolute dichtheid in beide gebieden vrijwel even groot is (530 respectievelijk 430/m²) er niettemin een groot verschil bestaat wat betreft de bovengrondse activiteit. Mogelijkerwijs is de dagelijkse inundatie, tezamen met gunstig „vliegweer” (Littel, 1973) in dit kader van belang. Na de zeer hoge vloed van 2 op 3 juli werd *Bledius* over het gehele strand, dat geheel overstroomd was geweest, waargenomen, zij het niet meer in zo'n grote dichtheid als op 30 juni.

IV. Veranderingen in de tweede slenk.

Op 28 juni werden in de tweede slenk noch graafgangen, noch bovengronds actieve *B. subniger* waargenomen. Op 29 juni is de aanwezigheid van *B. subniger* duidelijk zichtbaar aan de vrij grote aantallen openingen van graafgangen. De kevers zijn echter niet bovengronds actief. Dat zijn ze wel de volgende dag, zaterdag 30 juni: grote aantallen lopende en vliegende dieren en grote aantallen graafgangen konden worden

waargenomen. Maandag 2 juli is de situatie weer totaal veranderd: zowel het aantal graafgangen, als het aantal bovengronds actieve kevertjes alsmede de dichtheid van *B. subniger* is zeer duidelijk gedaald vergeleken met de voorgaande dagen. Op dezelfde plaats als waar op 29 juni in de tweede kreek een monster genomen werd, werd nu in een monster ter grootte van 500 cm² van 5 cm diep geen enkel exemplaar aangetroffen. Ook werden hier nu in het geheel geen graafgangen en actieve kevers waargenomen. 40 m hoger het strand op, kwamen nu echter wel veel openingen van graafgangetjes voor (ongeveer 10 per 100 cm²) en werden ook een aantal actieve *B. subniger* gesignaleerd. De dichtheid op deze plaats bedroeg echter slechts 1,0 per 100 cm² (25 monsters van 5 cm diep) (verg. Tabel 1). Opvallend was verder dat de mate van aggregatie aanzienlijk minder was dan op 29 juni in de tweede slenk.

Een en ander is weergegeven in Tabel 2.

Tabel II:

Veranderingen in dichtheid van *Bledius* in de tweede slenk.

—: niet aanwezig +: aanwezig ++: veel aanwezig

datum	graafgangetjes	actieve dieren	dichtheid per 100 cm ²	s ² /m	weer
28/6	—	—			koud, regen
29/6	+	—	5.3	6.6	koud, zon
30/6	++	++			zwoel
2/7	—	—	0.0		warm
2/7	+	+	1.0	2.1 *)	

*) deze monsterplaats was 40 m hoger het strand op gesitueerd dan de andere.

In de loop van deze dagen zijn dus duidelijk veranderingen opgetreden in de graaf-, loop- en vliegactiviteit van *B. subniger*. Bovendien is de dichtheid en de mate van aggregatie veranderd (zijn de dieren weggevlogen en verspreid over het gehele strand?) en is de populatie *B. subniger* vanuit de tweede slenk het strand opgeschoven.

V. Conclusies:

1. Globaal gezien vertoonde de situatie langs het transect overeenkomst met die beschreven door Larsen voor het Noordzeestrand van Skallingen. De verdeling van *B. arenarius* lijkt in beide jaren op het Oostvoornse strand gelijk te zijn.
2. *B. subniger* overheerst duidelijk in dat deel van het strand dat dicht bij de zee ligt (vochtiger, zouter), *B. arenarius* overheerst hoger het strand op. Verdere verschillen tussen *B. arenarius* en *B. subniger* betreffen de diepte waarin de kevertjes in het zand zitten, de mate van bovengrondse activiteit en een mogelijk verschil in tijdstip van adult worden. In hoeverre deze laatste verschillen veroorzaakt worden door het verschil in standplaats is op dit moment nog niet duidelijk.
3. Dichtheid en activiteit van *B. subniger* blijken zowel binnen een tijdsbestek van een week als van jaar tot jaar aan grote veranderingen onderhevig te zijn.

Summary

The present study on the ecology of *Bledius arenarius* and *Bledius subniger* on the Northsea shore at Oostvoorne (The Netherlands) has given some differences between the two species.

B. subniger dominates in those parts of the beach which are closer to the tide-line, while *B. arenarius* dominates in the drier and fresher parts of the beach. However, in these localities, *B. arenarius* digs deeper funnels than *B. subniger*.

Further differences between the two species concern the level of the overground activities and the period of the maturation moult.

Densities as well as activities of *B. subniger* have clearly changed, both within the study period in 1973 and from 1972 to 1973.

Literatuur

- Freude, H., K. W. Harde & G. A. Lohse, 1964. Die Käfer Mitteleuropas. Goecke & Evers, Krefeld.
- Larsen, E. B., 1936. Biologische Studien über die tunnelgrabenden Käfer auf Skallingen. *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.* (København) 100: 1—232.
- Lewis, T. & L. R. Taylor, 1967. Introduction to experimental ecology. Academic Press, London & New York.
- Littel, A., 1973. De Coleoptera van de strandvlakte op Schiermonnikoog: verslag van een faunistisch en oriënterend oecologisch onderzoek. Verslag Vrije Universiteit.

OPRICHTING VAN DE BENELUX AFDELING I.U.S.S.I. Tijdens een bijeenkomst van de BION Werkgemeenschap Sociale Insekten i.o., ontstond het idee om tot oprichting te komen van een Benelux afdeling van de International Union for the Study of Social Insects.

De I.U.S.S.I. organiseert om de vier jaren een congres en publiceert hiervan de verslagen.

Het doel van de oprichting van deze afdeling is om, in Benelux verband, alle belangstellenden voor het onderzoek van sociale insekten bijeen te brengen. Mocht u belangstelling hebben om u aan te sluiten bij deze I.U.S.S.I. afdeling, dan zouden wij dit graag van u vernemen.

Namens de BION Werkgemeenschap Sociale Insekten i.o.: drs. J. Beetsma, Laboratorium voor Entomologie, Binnenhaven 7, Wageningen.

NIEUWE AANWINSTEN VOOR DE BIBLIOTHEEK

- BELKIN, J. N., S. J. HEINEMANN & W. A. PAGE, 1970, The Culicidae of Jamaica.
- BRADLEY, J. D., W. G. TREMEWAN & A. SMITH, 1973, British Tortricoid moths. Cochylidae and Tortricidae: Tortricinae.
- BRIGHT JR., D. E., 1972, The Scolytidae and Platypodidae of Jamaica.
- CHALLIER, A., 1973, Ecologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949, (Dipt. Muscidae) en savanne d'Afrique occidentale. (Mémoires ORSTOM 64).
- COLEOPTERORUM CATALOGUS Supplementum 78 (3), 1973, J. A. Wilcox, Chrysomelidae: Galerucinae; Luperini: Luperina.
- EMDEN, H. F. VAN, 1972, Aphid technology.
- FARR, TH. H., 1963—1965, The robberflies of Jamaica (Diptera, Asilidae).
- FLINT JR., O. S., 1968, The caddisflies of Jamaica (Trichoptera).
- FOX, R. M. & J. W. FOX, 1966, Introduction to comparative Entomology.
- HOFF, C. C., 1959—1963, The pseudoscorpions of Jamaica.
- INSECTS: Studies in population management, 1973 (Mems ecol. Soc. Austr. 1).
- LEWIS, T., 1973, Thrips, their biology, ecology and economic importance.
- LINDNER, E., 1973, Alpenfliegen.
- MELLO-LEITAO, C. DE, 1939, Estudio monographico de los Proscópidos.
- PLATEAUX-QUÉNU, C., 1972, La biologie des abeilles primitives.
- POLLINATION and dispersal, 1973, symposium offered to prof. Dr. L. van der Pijl at his 70th birthday.
- WEST, L. S. & O. B. PETERS, 1973, An annotated bibliography of *Musca domestica* Linnaeus.
- WHITEHOUSE, F. C., 1943, A guide to the study of dragonflies of Jamaica.
- ZUMPT, F., 1973, The stomoxyne biting flies of the world.

NIEUWE TIJDSCHRIFTEN

- Oriental Insects — Supplements, vanaf vol. 1, 1971.
- Savaria, Bulletin der Museen des Komitates Vas, vanaf vol. 4, 1973.
- SHILAP, Revista de Lepidopterologia, Madrid, vanaf vol. 1, 1973.
- Veröffentlichungen der Museen der Stadt Gera, DDR, vanaf vol. 1, 1973.