

OVOPOSICIÓ EN POBLACIONS DE *PHYSA ACUTA* (GASTROPODA: PULMONATA) MANTINGUDES AL LABORATORI

Rebut: març 1980

Joan-Antoni Vela i Fernàndez *

SUMMARY

Oviposition in laboratory-kept populations of *Physa acuta* (Gastropoda: Pulmonata).

The ovipositional parameter, number of egg masses/snail \times day, has been recorded in laboratory-kept populations of *Physa acuta* in the period 1973-1975. The results show a clear non circadian rhythm with a period slightly over 3 days long, and whose extent depends on the provenance of the populations being not related to the seasonal period. Further, the rhythm found is significantly correlated to the atmospheric pressure change. So, the suggestion is made that some geophysical factor correlated to the atmospheric pressure affects the ovipositional activity in *Physa acuta*. Moreover, it is shown too that the change of water stimulates it.

INTRODUCCIÓ

Els únics estudis fets fins ara sobre la reproducció al laboratori del gènere *Physa*, han estat els de WITT (1954 a, b), amb l'espècie *Physa gyrina*. Tanmateix, la literatura referent al mateix tema per *Lymnaea stagnalis* és molt més nombrosa i acurada. Així, per exemple, els efectes dels factors ambientals sobre l'ovoposició han estat estudiats per VAN DER STEEN (1967), l'efecte de la quantitat d'aliment per VAN DER STEEN, JAGER & TIEMERSMA (1973), l'efecte de la densitat de població per MOOIJ-VOGELAAR, JAGER & VAN DER STEEN (1973), i l'efecte del nivell de glucosa a l'hemo-linfa sobre la producció d'ous per SCHEER-BOOM (1978).

D'altra banda, s'ha demostrat a *L. stagnalis* que l'activitat reproductora femeni-

na està controlada per la neurosecreció del lòbul lateral i dels cossos dorsals dels ganglis cerebrals (GERAERTS, 1976; i GERAERTS & ALGERA, 1976).

En el treball suara esmentat, VAN DER STEEN (1967) demostrà que la fertilitat a *L. stagnalis* depèn de dos paràmetres reproductius que varien independentment: el nombre de postes per cargol i per dia, i el nombre d'ous per posta. En aquest estudi reportem els registres del nombre de postes per cargol i per dia en una estadística feta durant els anys 1973, 1974 i 1975, amb exemplars de *Physa acuta* mantinguts al laboratori.

MATERIAL I METODOLOGIA

El material utilitzat ha estat *Physa acu-*

* Departament de Genètica. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes, 585. Barcelona, 7

ta var. *subopaca*, procedent de l'estany de la Foixarda (Montjuïc-Barcelonès) o bé dels canals de reg del Prat (Baix Llobregat). Els exemplars es mantingueren en dipòsits de plàstic amb el sòl de sorra i plens d'aigua de l'aixeta, que es canviava diàriament, menys en alguns experiments que es canvià periòdicament. El fotoperíode fou el natural i la temperatura va ésser l'ambiental del laboratori (aproximadament 25° C). Es van alimentar amb enciam o bledes, que es posaven *ad libitum* i es renovaven periòdicament.

Normalment es mantenien cada població collida al camp fins a l'extinció per mort dels individus, moment en què es reemplaçava per una de nova.

Es va registrar diàriament el nombre de postes i el d'individus morts, la qual cosa, juntament amb el registre del nombre inicial de cargols, va permetre de calcular el paràmetre nombre de postes per cargol i per dia.

RESULTATS

El registre del nombre de postes per cargol i per dia mostrà, en tot moment, una clara oscil·lació no estrictament circadiana (figures 1-5). El període d'aquesta oscil·lació fou de 3.47 ± 1.33 dies per l'any 1974, i l'amplitud varià considerablement al llarg de l'any.

Per tal de conèixer l'efecte de les estacions i/o de l'origen de la població sobre l'amplitud de l'oscil·lació es va fer una anàlisi de la variància d'aquests dos factors amb interacció i amb diferents mides de mostra, que es va tractar per un programa CANG. Els resultats es donen a les taules I i II.

Les conclusions a treure d'aquesta anàlisi de la variància són que el factor procedència de la població té un efecte significatiu sobre la variació de l'amplitud de l'oscil·lació, amb un nivell de significació del 0.05, mentre que ni el factor època de l'any ni la interacció d'ambdós factors no tenen efecte significatiu sobre l'amplitud.

Ja que VAN DER STEEN (1967) va reportar que els canvis de pressió atmosfèrica estaven correlacionats amb l'activitat ovopositora, vam registrar també aquest paràmetre i ha quedat indicat a les figures 1 a 5. Alhora es va fer un estudi de la dependència dels paràmetres nombre de

TAULA I. Amplitud de l'oscil·lació (postes/cargol·dia) A) Individus del Prat. B) Individus de la Foixarda.

Oscillation extent (egg masses/snail, day). A) Individuals from El Prat. B) Individuals from La Foixarda.

	Primavera-Estiu Spring-Summer	Tardor Fall	Hivern Winter
A)			
	0.086	0.1000	0.399
	0.111	0.1764	0.208
	0.037	0.1517	0.500
	0.207	0.2084	0.069
	0.206	0.2222	0.337
	0.096	0.1250	0.313
	0.413	1.0000	0.144
	0.154		0.423
	0.501		0.046
	0.193		0.273
	0.260		0.448
	0.193		0.561
	0.101		
	0.277		
	0.666		
	0.633		
	0.240		
	0.134		
	0.234		
	0.353		
B)			
	0.200	0.023	0.122
	0.636	0.148	0.516
	1.125	0.205	0.030
	0.608	0.654	0.242
	0.616	0.128	0.126
	0.308	0.193	1.063
	0.308	0.192	0.188
	0.500	0.026	0.188
	0.250	0.308	0.937
	0.393	0.014	0.250
	0.715	0.145	0.334
	0.500	0.377	0.333
	0.667	0.239	0.216
	0.667	0.008	0.500
		0.369	1.750
		0.497	0.750
		0.171	1.000
		0.143	
		0.213	

postes per cargol i per dia, i la pressió atmosfèrica, per dades de l'any 1974 i individus del Prat. Va resultar una $r_s = -0.3445$, i el test de significació de la

TAULA II: Anàlisi de la variància de la Taula I.
Analysis of variance of Table I.

	Suma de quadrats Sum of squares	Graus de llibertat Degrees of freedom	Quadrat mitjà Mean square
Factor procedència Provenance factor	0.33533	1	0.33533
Factor estació Season factor	0.33655	2	0.16828
Interacció Interaction	0.39754	2	0.19877
Residu Residual	6.1881	84	0.073667

	Valor de la distribució de F (0.05) Value of distribution of F (0.05)	
Factor procedència Provenance factor	4.55	≈ 3.97 (1 — 84 g.l.) — (d.f.)
Factor estació Season factor	2.28	≈ 3.1 (2 — 84 g.l.) — (d.f.)
Interacció Interaction	2.7	≈ 3.1 (2 — 84 g.l.) — (d.f.)

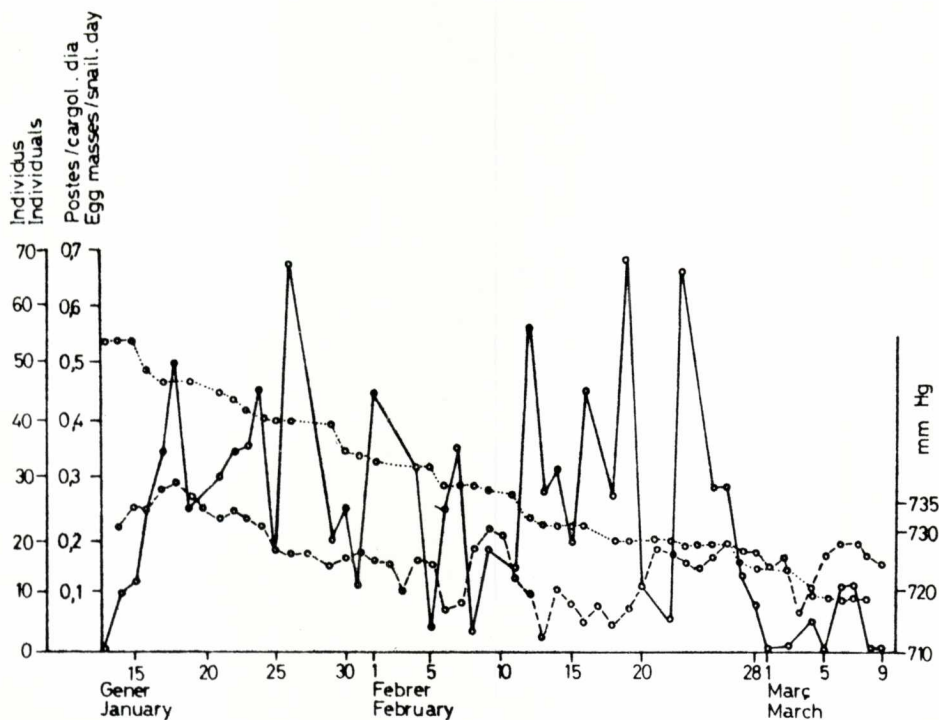


FIG. 1. Variació del paràmetre postes/cargol . dia (—○—) durant l'hivern de l'any 1974. S'han registrat també la pressió atmosfèrica (- -○- -) i el nombre d'individus (. .○. .). Els exemplars procedien del Prat i l'aigua es canviava diàriament.

l'aigua es canvià els dies assenyalats per les fletxes.

Variation of the egg masses/snail . day parameter (—○—) during winter 1974. Atmospheric pressure (- -○- -) and the number of individuals (. .○. .) are plotted too. Specimens came from El Prat and water was changed daily.

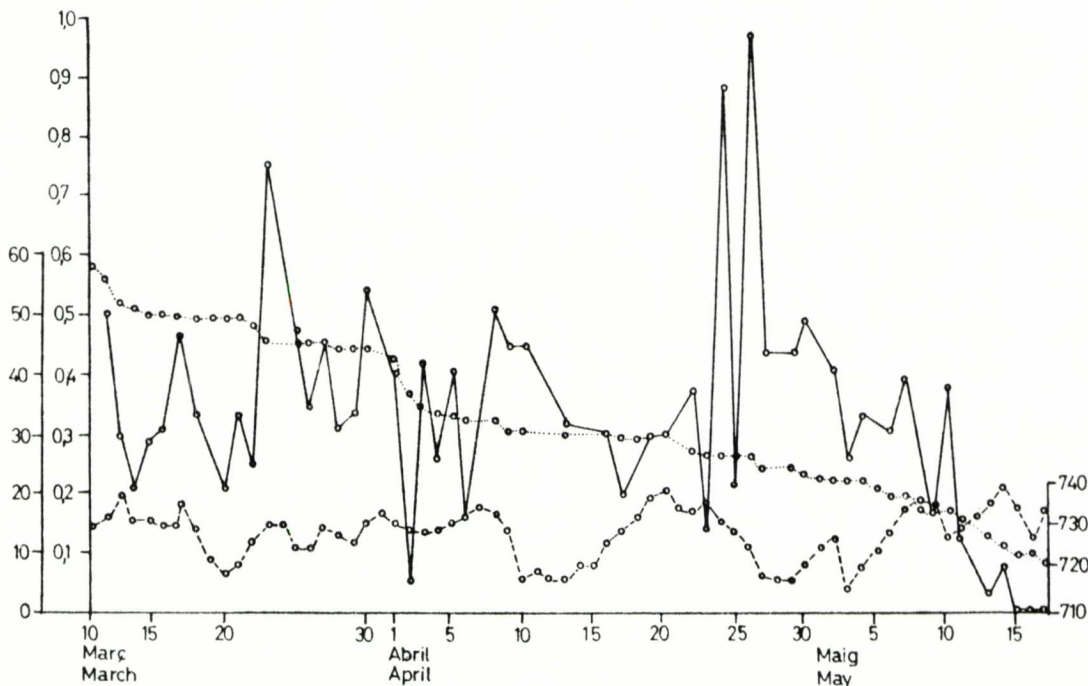


Fig. 2. Variació del paràmetre postes/cargol . dia (—○—) durant la primavera de l'any 1974. S'han registrat també la pressió atmosfèrica (---○---) i el nombre d'individus (..○..). Els exemplars procedien, del Prat i l'aigua es canviava diàriament.

Variation of the egg masses/snail . day parameter (—○—) during spring 1974. Atmospheric pressure (---○---) and the number of individuals (..○..) are plotted too. Specimens came from El Prat and water was changed daily.

correlació va donar $t_{n-2} = -4.741$, $p < 0.05$ i 167 graus de llibertat. És a dir, hi ha una correlació significativament negativa entre ambdós paràmetres, essent la recta de regressió $y = 9.5049 - 0.0127x$ (y = nombre de postes per cargol i per dia, i x = pressió atmosfèrica).

Per tal de comprovar l'efecte del canvi d'aigua sobre l'ovoposició, en alguns casos no es va canviar l'aigua diàriament sinó periòdicament; els resultats es donen a la figura 6. Aquesta gràfica demostra que, malgrat que es mantenia l'oscil·lació, hi ha un fort augment del nombre de postes per cargol i per dia immediatament després del canvi d'aigua.

DISCUSSIÓ

Els nostres resultats demostren que el paràmetre nombre de postes per cargol i per dia segueix un ritme endogen no estrictament circadià; ja que el període del ritme ultrapassa el dia i que l'ampli-

tud de l'oscil·lació depèn de la població d'origen dels cargols. És a dir, sembla ser influïda per factors genètics. D'altra banda, és possible que hi hagi un altre ritme endogen, aquest circadià, superposat al trobat; ja que, segons les nostres observacions, les postes acostumen a fer-se a primera hora del matí.

A més a més, s'ha trobat una correlació negativa entre el paràmetre suara esmentat i la pressió atmosfèrica. Tots aquests resultats són semblants als trobats a *Lymnaea stagnalis* per VAN DER STEEN (1967); i, a l'igual que aquest autor, hem de pensar que algun factor geofísic correlacionat amb la pressió atmosfèrica influeix sobre l'activitat ovopositora a *Physa acuta*. Un altre resultat semblant als de VAN DER STEEN (1967), és que el canvi d'aigua estimula l'ovoposició.

D'altra banda sembla que el fotoperíode no influeix sobre aquest ritme endogen, ja que l'anàlisi de la variància suara esmentada demostra que l'amplitud de l'oscil·lació no depèn de l'època de l'any. No-

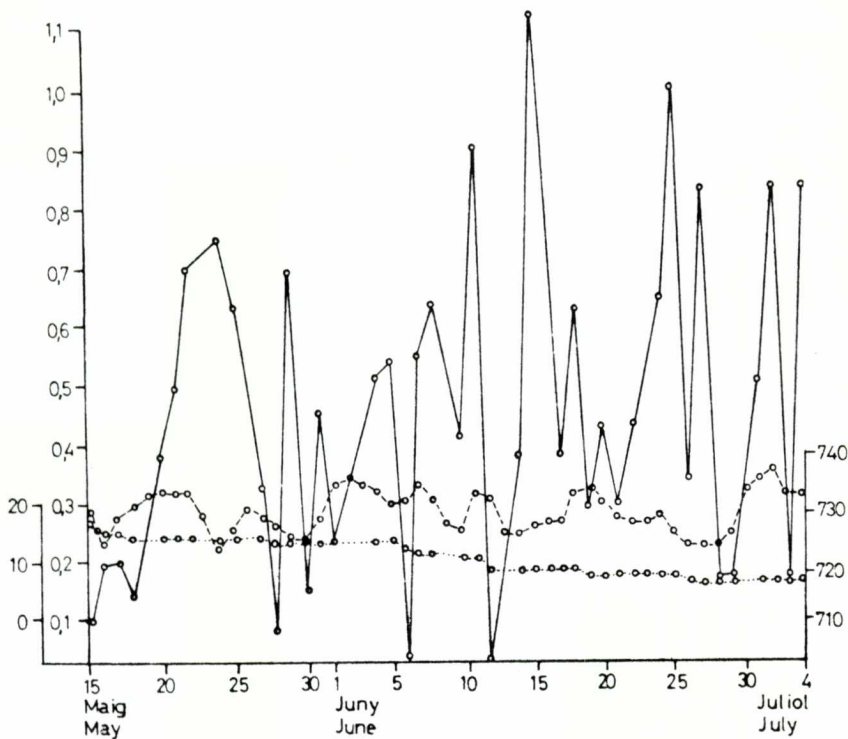


FIG. 3. Variació del paràmetre postes/cargol . dia (—○—) durant la primavera - estiu de l'any 1974. S'han registrat també la pressió atmosfèrica (---○---) i el nombre d'individus (..○..). Els exemplars procedien de La Foixarda i l'aigua es canviava diàriament.
Variation of the egg masses/snail . day parameter (—○—) during spring - summer 1974. Atmospheric pressure (---○---) and the number of individuals (..○..) are plotted too. Specimens came from La Foixarda and water was changed daily.

gensmenys, ja que la il·luminació al laboratori fou gairebé la mateixa durant tot l'any; caldria fer d'altres experiments controlant aquest paràmetre.

A més a més, sembla que la densitat de cargols no influeix sobre el ritme trobat, ja que aquest es manté indiferentment de la caiguda en el nombre d'individus de la població. Tanmateix, MOOIJ-VOGELAAR, JAGER & VAN DER STEEN (1973) van demostrar que la disminució de la densitat d'individus augmentava la producció de postes. Aquesta disparitat de resultats fa necessària la seva revisió utilitzant densitats més elevades que les que hem utilitzat nosaltres.

AGRAÏMENT

Estem molt agraïts a en Guillem Alonso, que va passar el programa CANG al Laboratori de Càlcul de la Universitat de

Barcelona. També ho estem a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, que ens ha permès d'accedir a les dades meteorològiques de l'Observatori Fabra.

BIBLIOGRAFIA

- DE WITT, R. M. 1954a. Reproductive capacity in a Pulmonate snail (*Physa gyrina* Say). *Amer. Natur.*, 88: 159-164.
- DE WITT, R. M. 1954b. Reproduction, embryonic development, and growth in the pond snail, *Physa gyrina* Say. *Trans. Am. microscop. Soc.*, 73: 124-137.
- GERAERTS, W. P. M. 1976. The role of the lateral lobes in the control of growth and reproduction in the hermaphrodite freshwater snail *Lymnaea stagnalis*. *Gen. Com. Endocrinol.*, 29: 97-108.
- GERAERTS, W. P. M. & ALGERA, L. M. 1976. The stimulating effect of the dorsal-body hormone on cell differentiation in the female accessory sex organs of the hermaphrodite freshwater snail, *Lymnaea stagnalis*. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 29: 109-118.

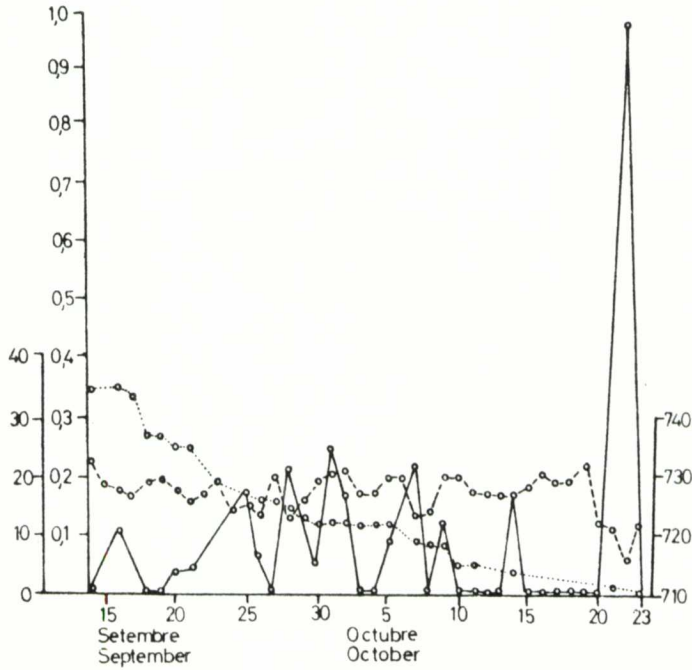


FIG. 4. Variació del paràmetre postes/cargol . dia (—○—) durant l'estiu - tardor de l'any 1974. S'han registrat també la pressió atmosfèrica (—○—) i el nombre d'individus (..○..). Els exemplars procedien del Prat i l'aigua es canviava diàriament. Variation of the egg masses/snail . day parameter (—○—) during summer - fall 1974. Atmospheric pressure (—○—) and the number of individuals (..○..) are plotted too. Specimens came from El Prat and water was changed daily.

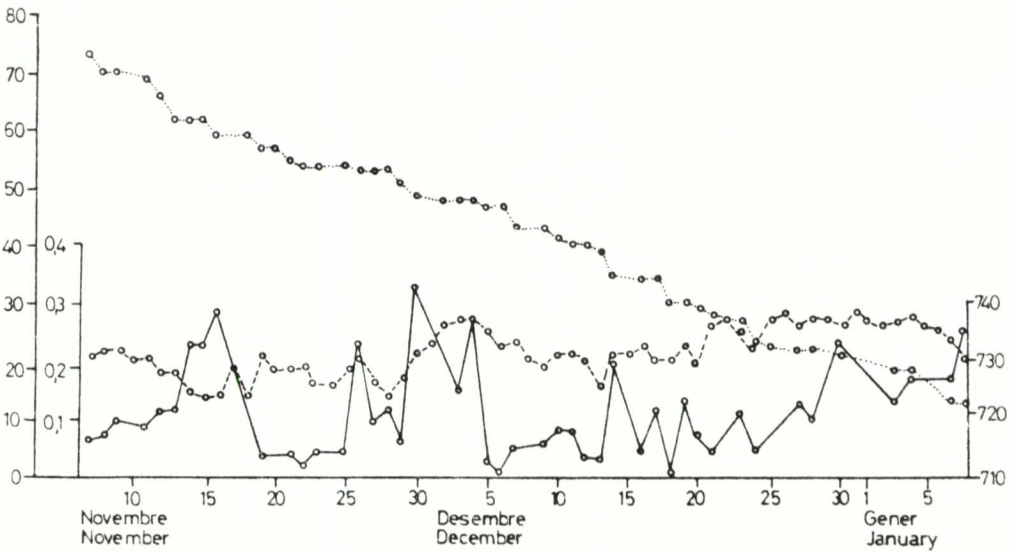


FIG. 5. Variació del paràmetre postes/cargol . dia (—○—) durant la tardor - hivern dels anys 1974 i 1975. S'han registrat també la pressió atmosfèrica (—○—) i el nombre d'individus (..○..). Els exemplars procedien del Prat i l'aigua es canviava diàriament. Variation of the egg masses/snail . day parameter (—○—) during fall - winter 1974-1975. Atmospheric pressure (—○—) and the number of individuals (..○..) are plotted too. Specimens came from El Prat and water was changed daily.

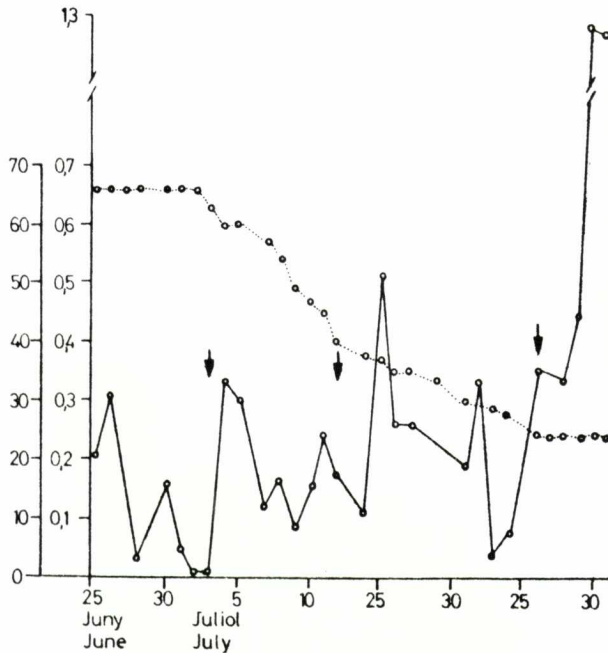


FIG. 6. Efecte del canvi d'aigua sobre l'activitat ovopositora. Els exemplars procedien del Prat i l'aigua es canvià els dies assenyalats per les fletxes.
Effect of the changes of water on the ovipositional activity. Arrows indicate the changes of water. Specimens came from El Prat.

MOOIJ-VOGELAAR, J. W., JAGER, J. C. & VAN DER STEEN, W. J. 1973. Effects of density levels, and changes in density levels on reproduction, feeding and growth in the pond snail *Lymnaea stagnalis* (L.). *Kon. Nederl. Akad. Wet. (Ser. C)*, 76: 245-256.

SCHEERBOOM, J. E. M. 1978. The influence of food quantity and food quality on assimilation, body growth and egg production in the pond snail *Lymnaea stagnalis* (L.) with particular reference to the haemolymph-glucose concentration. *Kon. Nederl. Akad. Wet. (Ser. C)*, 81: 184-197.

VAN DER STEEN, W. J. 1967. The influence of environmental factors on the oviposition of *Lymnaea stagnalis* (L.) under laboratory conditions. *Arch. Néerland. Zool.*, 17: 403-468.

VAN DER STEEN, W. J., JAGER, J. C. & TIEMERSMA, D. 1973. The influence of food quantity on feeding, reproduction and growth in the pond snail *Lymnaea stagnalis* (L.), with some methodological comments. *Kon. Nederl. Akad. Wet. (Ser. C)*, 76: 47-60.