

ALGUNS ASPECTOS DA BIOLOGIA DE *LYMNAEA COLUMELLA*
SAY, 1817 (GASTROPODA, PULMONATA)

Marlene Tiduko Ueta *

RSPU-B/330

UETA, M. T. — *Alguns aspectos da biologia de Lymnaea columella Say, 1817 (Gastropoda, Pulmonata)*. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 10:355-66, 1976.

RESUMO: Foram estudados aspectos da biologia da *Lymnaea columella* Say, 1817, em condições de laboratório e determinadas as variações da duração do período embrionário em relação à temperatura da água.

UNITERMOS: *Lymnaea columella*. Incubação, ovos. Fasciolose.

INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo dos moluscos Lymnaeidae no Brasil vem crescendo desde a descrição de casos humanos autóc-tones de fasciolose (Rey¹⁹, 1958; Santos e Vieira²¹, 1965/67; Santos, apud Mat-tar Filho e Amaral¹⁵, 1967; Corrêa e Fleury⁷, 1971).

Em todas as regiões onde ocorre a fasciolose, os Lymnaeidae são incriminados como hospedeiros intermediários. No Bra-sil foram descritos como vetores da *Fas-ciola hepatica* moluscos do gênero *Lymnaea* (Lutz¹⁴, 1921; Santos e França, apud Corrêa e Fleury⁷, 1971). Mais recente-mente, Rezende et al.²⁰ (1973) no Rio de Janeiro, e Gonzales et al.¹¹ (1974) no Rio Grande do Sul assinalaram espé-cimens de *Lymnaea columella* natural-mente infectados.

Lymnaea columella tem sido largamen-te estudada por vários autores, não so-mente em relação ao seu comportamento frente a infecção pelos trematódeos

(Krull¹², 1933; Alicata¹, 1953; Rezende et al.²⁰, 1973; Gomes et al.⁹, 1974) co-mo também sob o aspecto estritamente biológico, principalmente, no que diz res-peito à capacidade de auto-reprodução, uma vez que nesta espécie a autofecun-dação constitui processo habitual de re-produção (Colton³, 1908; Colton⁴, 1912; DeWitt e Sloan⁸, 1958; Léon-Dancel¹³, 1970; Gomes et al.¹⁰, 1975).

Em nosso país, os estudos sobre a bio-logia dos caramujos transmissores da fas-ciolose são escassos e bastante recentes, pois até 1964 não havia registro de tra-balhos referentes aos aspectos biológicos destes moluscos (Penna e Leme¹⁸). So-mente em 1975 é que foram publicados estudos sobre a biologia destes caramujos.

Os objetivos deste trabalho foram estu-dar a fecundidade, fertilidade, duração do período embrionário e verificar a influên-cia da temperatura sobre o período de desenvolvimento do embrião. A luminosi-

* Do Departamento de Parasitologia do Instituto de Biologia da Universidade de Campinas (UNICAMP) — Caixa Postal 1170 — Campinas, SP — Brasil.

dade, pH da água e alimentação foram mantidas sob controle.

MATERIAL E MÉTODOS

Nossas observações sobre estes aspectos da biologia abrangem um período de 10 meses (novembro a dezembro de 1969; janeiro a março e julho a novembro de 1970) *, sendo incluídos nos estudos exemplares medindo entre 10,2 mm a 13,8 mm, com uma média de 12,3 mm de comprimento, coletados de vários tipos de criadouros com lagoas e córregos, nas proximidades da cidade de Campinas.

Os caramujos foram mantidos em beakers de 600 ml, cobertos com gaze, contendo aproximadamente 400 ml de água não tratada, recebendo, uma vez por semana, pequenas quantidades de carbonato de cálcio. Não utilizamos substrato arenoso ou lodoso a fim de que fosse facilitada a observação das desovas, tampouco foram colocadas plantas aquáticas. Desse modo evitamos posturas de cápsulas ovíferas nas folhas das plantas, o que dificultaria nossa observação. A água dos frascos era trocada semanalmente para impedir acúmulo de detritos orgânicos. O desenvolvimento de algas foi controlado raspando-se a parede dos frascos quando havia excessiva multiplicação destes vegetais.

Para alimentação dos adultos foram utilizadas folhas de alface fresca em pequenas porções e o excesso era retirado diariamente. Os caramujos jovens alimentavam-se, nos primeiros dias, de algas que se desenvolviam nas paredes dos frascos e após alguns dias já consumiam alface tenra.

A fim de facilitar a observação das desovas foram colocados pequenos retângulos de plástico, de aproximadamente 4,0 x 4,5 cm (Olivier et al.¹⁷, 1962) onde,

na maioria dos casos, os caramujos depositavam as cápsulas ovíferas. Outras vezes as desovas eram encontradas nas paredes dos frascos ou sobre outros caramujos. Os plásticos, contendo as desovas, eram transferidos para outros beakers menores contendo água e mantidos sob constante observação.

As cápsulas ovíferas foram medidas em milímetros e contados o número de ovos no seu interior.

A fecundidade dos caramujos foi determinada tomando-se o número de cápsulas ovíferas e de ovos por caramujo e a fertilidade por intermédio de taxa de eclosão e percentagem de ovos férteis por caramujos, considerando-se como ovos férteis aqueles que apresentavam massa embrionária.

A duração do período embrionário foi estabelecida em dias, contados desde a postura até a eclosão dos caramujos. Foi utilizado o teste "t" de Student para avaliar as diferenças entre as médias obtidas. A duração do período embrionário e a percentagem de eclosão dos ovos foram correlacionados com a temperatura da água, temperaturas máxima e mínima e umidade relativa do ar. Foram feitos testes de correlação parcial entre o período embrionário e os fatores externos.

As desovas de vários indivíduos foram agrupadas por mês em que foram ovipostas.

O pH dos frascos foi medido, diariamente, com papel de tornassol.

A temperatura da água dos beakers e a umidade relativa do ar era tomada 4 vezes ao dia. A temperatura ambiente foi anotada cada 24 horas, utilizando-se termômetro de máxima e mínima.

RESULTADOS

Pelo método de criação e manutenção utilizado obtivemos 4 gerações em laboratório.

* Não foi possível realizar observações das desovas entre abril e junho, por motivos de ordem técnica.

De um total de 113 caramujos, observados durante a experiência, foram obtidas 391 cápsulas ovíferas contendo um total de 6.464 ovos.

As cápsulas ovíferas variaram de 2,5 mm a 14,0 mm de comprimento por 1,5 mm a 4,5 mm de largura, respectivamente, com médias de 9,3 mm e 2,6 mm.

Estes resultados, agrupados mensalmente, estão registrados na Tabela 1.

O número médio de cápsulas ovíferas por caramujo foi de 3,5 e o número médio de ovos por cápsula foi de 16,5 variando desde 1 a 41 ovos por desova, dependendo do tamanho do caramujo e da sua idade.

TABELA 1

Número de cápsulas ovíferas de *L. columella* observadas e suas dimensões

Período de observação	N.º total de cápsulas ovíferas	Cápsula ovífera por caramujo	Cápsula ovífera por caramujo por dia	Comprimento da cápsula ovífera (mm) média	Largura da cápsula ovífera (mm) média
Novembro-69	19	4,8	0,4	9,2 ± 0,28	2,2 ± 0,10
Dezembro	33	8,3	0,3	9,5 ± 0,42	2,2 ± 0,06
Janeiro-70	12	6,0	0,2	7,4 ± 0,43	1,8 ± 0,10
Fevereiro	42	6,0	1,5	9,7 ± 0,39	2,2 ± 0,07
Março	24	3,4	0,3	8,9 ± 0,52	2,2 ± 0,07
Julho	21	3,0	0,2	9,2 ± 0,46	2,3 ± 0,11
Agosto	29	4,8	0,2	9,5 ± 0,44	2,5 ± 0,11
Setembro	17	3,4	0,1	8,1 ± 0,54	2,8 ± 0,18
Outubro	137	3,7	0,1	9,2 ± 0,19	2,8 ± 0,07
Novembro	57	1,7	0,2	9,8 ± 0,34	3,2 ± 0,10
Média geral		3,5		9,3 ± 0,44	2,6 ± 0,12

TABELA 2

Número de ovos de *L. columella* observados durante a experiência

Período de observação	N.º total	Ovos por cápsula	Ovos por caramujo	Ovos por caramujo por dia	Ovos férteis	% de ovos férteis	N.º de ovos eclodidos	% de ovos eclodidos
Novembro-69	267	14,1	66,8	6,1	260	97,4	254	97,7
Dezembro	412	12,5	103,0	3,4	409	99,3	391	95,6
Janeiro-70	130	10,8	65,0	2,6	130	100,0	130	100,0
Fevereiro	524	12,5	74,9	18,7	523	99,8	513	98,1
Março	250	10,4	35,7	3,6	250	100,0	249	99,6
Julho	267	12,7	38,1	2,5	266	99,6	240	90,2
Agosto	395	13,6	65,8	2,3	393	99,5	378	96,2
Setembro	256	15,1	51,2	1,8	256	100,0	237	92,6
Outubro	2.821	20,6	76,2	2,5	2.819	99,9	2.779	98,6
Novembro	1.142	20,0	33,6	4,3	1.134	99,3	1.125	99,2
Média geral		16,5				99,6		97,8

O número de ovos férteis nas desovas observadas é extremamente alto, alcançando um percentual de 99,6%, o que representa a quase totalidade dos ovos eliminados pelo caramujo. Destes ovos, a grande maioria desenvolveu-se satisfatoriamente, totalizando 97,8% de caramujos eclodidos (calculados sobre o total de ovos férteis). Normalmente cada ovo possui um embrião, mas podem ocorrer gêmeos. Em um total de 2.899 ovos, a percentagem com 2 embriões foi de 1,8%, e a ocorrência com 3 ou mais embriões foi extremamente rara, correspondendo a apenas 0,4%. Os resultados reunidos por mês estão expressos na Tabela 2.

As percentagens de eclosão dos ovos relacionados com os fatores ambientes estão na Tabela 3, podendo-se verificar que a correlação não é significativa ao nível de 5%, para temperatura máxima ambiente e para umidade relativa do ar. Houve fraca correlação direta entre a percentagem de eclosão dos ovos e a temperatura da água e com a temperatura mínima ambiente (Fig. 1).

TABELA 3

Coefficiente de correlação entre percentagem de eclosão dos ovos de *L. columella* e fatores ambientes

Fatores ambientes	Valores de "r"
Temp. máxima — média	0,6120
Temp. mínima — média	0,7066 *
Temp. água — média	0,7214 *
Umidade relativa	0,5934

* Significância ao nível de 5%.

A duração média do período embrionário variou de 10,5 a 16,9 dias (Tabela 4). Foram testadas as diferenças das médias pelo teste "t" (Tabela 5), observan-

TABELA 4

Duração média do período embrionário em dias de *L. columella*

Período de observação	N.º total de cápsulas ovíferas	Período embrionário em dias — média
Novembro-69	19	13,9 ± 0,34
Dezembro	33	13,4 ± 0,43
Janeiro-70	12	10,5 ± 0,92
Fevereiro	42	11,9 ± 0,46
Março	24	10,5 ± 0,65
Julho	21	16,9 ± 0,60
Agosto	29	16,9 ± 0,68
Setembro	17	14,7 ± 0,42
Outubro	137	12,3 ± 0,40
Novembro	57	14,0 ± 0,41

TABELA 5

Resultados do teste "t" realizado entre as médias da duração do período embrionário de *L. columella* expressas por mês

Meses	Valor de "t"
Janeiro — Julho	5,56 *
Janeiro — Dezembro	3,30 *
Janeiro — Outubro	1,80
Janeiro — Novembro	4,36 *
Janeiro — Fevereiro	1,44
Fevereiro — Dezembro	2,31 *
Julho — Setembro	2,09 *
Setembro — Outubro	2,53 *
Outubro — Novembro	2,66 *
Outubro — Dezembro	1,64
Setembro — Dezembro	1,83

* Significância ao nível de 5%.

do-se que entre algumas médias ocorreram diferenças significativas. Não houve diferença significativa, ao nível de 5%, entre as médias correspondentes aos meses de janeiro, fevereiro e março, quando a temperatura média da água variou de 26,8°C a 27,9°C. Não houve também diferença significativa das médias entre os

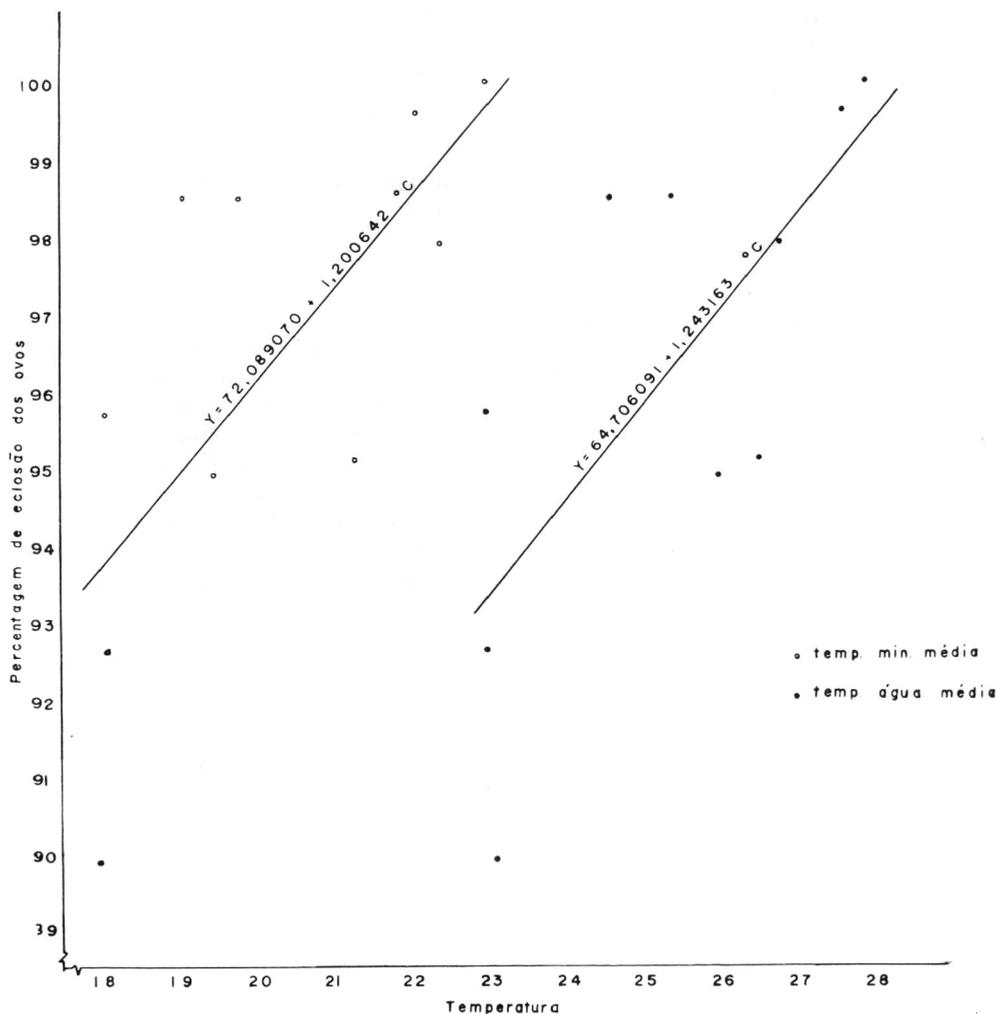


Fig. 1 — Relações entre percentagem de eclosão dos ovos de *L. columella* e temperaturas da água e mínima ambiente.

três primeiros meses do ano e outubro que registrou a média de 25,4°C para a temperatura da água.

As médias dos meses de julho e agosto apresentaram-se significativamente diferentes, ao nível de 5%, das de janeiro a março e outubro, mas diferiram fraca-

mente da de setembro, embora a temperatura média da água deste último mês tenha sido a mesma das de julho e agosto.

Da correlação do período embrionário com a temperatura média da água e demais fatores, resultou um coeficiente de correlação inversa altamente significativo (Tabela 6 e Figs. 2 e 3).

TABELA 6

Coefficientes de correlação entre duração do período embrionário de *L. columella* e fatores ambientes observados durante o período da experiência

Fatores ambientes	Valor de "r"
Temp. máxima — média	- 0,8437 *
Temp. mínima — média	- 0,8718 *
Temp água — média	- 0,9074 *
Umidade relativa	- 0,8660 *

* Significância ao nível de 5%.

A Tabela 7 mostra os coeficientes de correlação parcial entre a duração do período embrionário e temperatura da água.

temperatura máxima e mínima e com umidade relativa do ar.

O pH dos aquários manteve-se em torno de 7.

As médias mensais das temperaturas da água, da temperatura máxima e mínima e da umidade relativa do ar estão na Tabela 8.

DISCUSSÃO

Vários autores estabeleceram diferentes métodos de cultura dos Lymnaeidae, mas essencialmente todos utilizaram recipientes contendo certa quantidade de água de fonte, de torneira ou desionizada, conforme as preferências e necessidades. Esses recipientes por vezes continham terra, podendo ou não serem arejados por meio de bombas ou através do uso de plantas

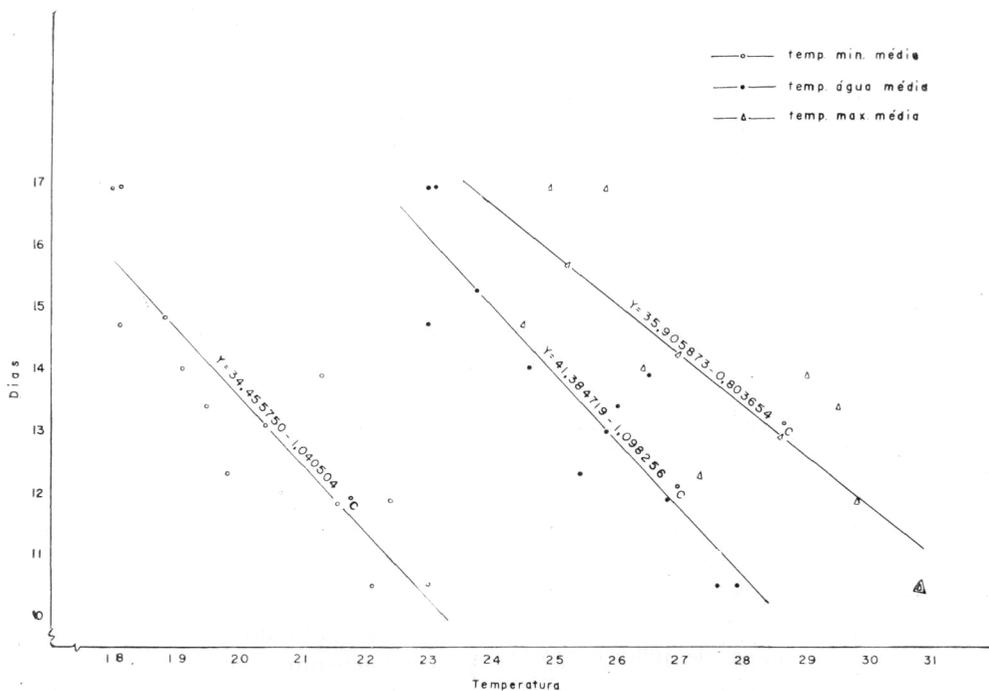


Fig. 2 — Representação gráfica do coeficiente de correlação entre período embrionário de *L. columella* e temperatura da água, temperaturas máxima e mínima do ar.

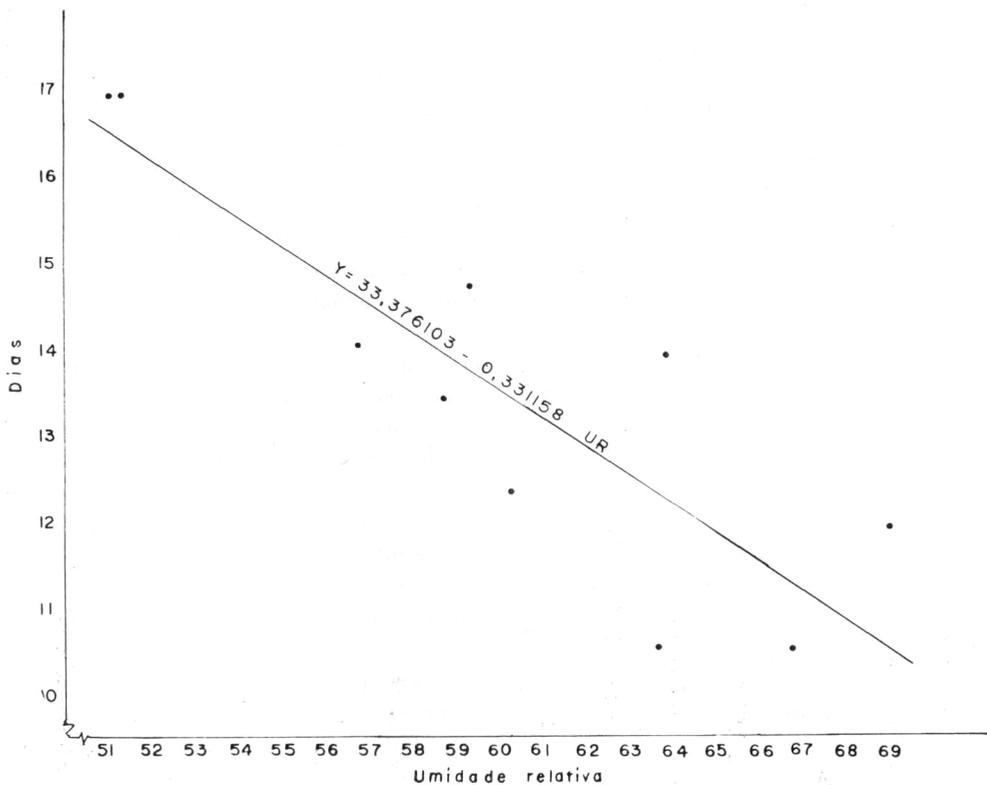


Fig 3 — Relação da duração do período embrionário de *L. columella* e umidade relativa do ar.

aquáticas. Os aquários eram mantidos à temperatura ambiente ou em recintos com condições controladas.

Taylor e Mozley³ (1948), idealizaram um método de cultura para *Lymnaea truncatula*, com excelentes resultados. A partir desta data vários autores realizaram experiências sobre a biologia dos Lymnaeidae baseados nesse método, com modificações julgadas convenientes de acordo com os objetivos das experiências. Mazzotti¹⁶ (1955) utilizou em certas experiências um recipiente contendo pedras e pedaços de tijolo, de tal modo, que estas sobressaíssem da água e cuidou para que se formasse uma ligeira correnteza utilizando para isso um tubo horizontal

com perfurações. Segundo este autor, o escorrer constante da água foi favorável aos caramujos, pois houve acúmulo dos mesmos nas pedras e tijolos onde caía a água, talvez devido ao desenvolvimento maior das algas nestes locais. Após um ano, com este método de cultura, o autor obteve grande aumento da população de caramujos. Mazzotti¹⁶ utilizou, posteriormente, frascos de barro contendo terra do próprio local onde foram coletados os caramujos e empregou bombas para o arejamento dos frascos.

O método empregado por nós não diferiu muito dos demais com a vantagem de ter permitido a observação do interior dos frascos por transparência. Colton e Pen-nypacker⁵ (1934) preconizaram a neces-

TABELA 7

Resultados do coeficiente de correlação parcial entre a duração do período embrionário de *L. columella* e a temperatura da água, temperatura máxima e mínima e umidade relativa do ar

Correlação parcial entre os fatores	Valor de "r" parcial
r _{12,3} *	- 0,6598 *
r _{13,2}	- 0,4482
r _{23,1}	0,2510
r _{14,3}	- 0,5274
r _{43,1}	0,2058
r _{15,3}	- 0,4628
r _{13,5}	- 0,4255
r _{35,1}	0,5087

* Significância ao nível de 10%.

** 1. duração do período embrionário; 2. temperatura da água; 3. umidade relativa; 4. temperatura máxima; 5. temperatura mínima.

sidade de se colocar um pouco de terra nos aquários para que as partículas do solo pudessem ser ingeridas pelos caramujos e armazenados no estômago. Estes autores afirmaram que as pedras no estômago são necessárias para triturar os tecidos vegetais, pois do contrário os caramujos morreriam pela não digestão do amido. Apesar desta recomendação, inicialmente achamos conveniente não colocar areia no fundo dos frascos por observarmos que os grãos danificavam as desovas localizadas nas paredes dos frascos no momento da troca de água. Os caramujos criados nestas condições mantiveram-se muito bem por um período suficientemente longo para atingirem a maturidade, pois conseguimos mantê-los em laboratório por 4 gerações. Mais tarde, no decorrer da experiência, colocamos areia em vários frascos, não tendo sido notadas diferenças sensíveis quanto à sobrevivência dos caramujos.

TABELA 8

Temperatura e umidade relativa do ar e temperatura da água registradas durante o período de observação (1969-1970)

Período de observação	Temperatura (°C)			Umidade relativa (%) (média)
	Ambiente		Água (média)	
	Máxima (média)	Mínima (média)		
Novembro-69	29,0	21,3	26,5	63,8
Dezembro	29,5	19,5	26,0	58,7
Janeiro-70	30,8	23,0	27,9	63,6
Fevereiro	29,8	22,4	26,8	68,9
Março	30,8	22,1	27,6	66,7
Julho	25,8	18,0	23,1	51,3
Agosto	24,9	18,1	23,0	51,0
Setembro	24,5	18,1	23,0	59,3
Outubro	27,3	19,8	25,4	60,2
Novembro	26,4	19,1	24,6	56,7

Combrinck e van Eeden⁶ (1969) verificaram que a microflora do aquário exerce maior influência sobre o crescimento da população de moluscos do que o tipo de substrato utilizado. Baseados nestas observações, não usamos terra colhida nos criadouros de limneídeos.

Os caramujos trazidos do campo e mantidos nas condições da experiência, apresentavam elevada taxa de mortalidade, embora ovipusessem intensamente.

Dos vários autores que realizaram pesquisas sobre aspectos da biologia dos caramujos, somente León-Dancel¹³ (1970) e Gomes et al.¹⁰ (1975) fizeram observações sobre as dimensões das cápsulas ovíferas, obtendo, respectivamente, as seguintes medidas: 6,0 — 9,0 mm de comprimento por 3,0 — 4,0 mm de largura com uma média de 19 ovos, e 4,0 — 12,0 mm de comprimento e 3,0 — 5,0 mm de largura, com uma média de 18 ovos por cápsula. Nos nossos resultados as amplitudes do comprimento e largura das cápsulas ovíferas são maiores, com uma média menor de número de ovos por cápsula. Obtivemos, portanto, em média, cápsulas mais longas, mais estreitas com menor número de ovos. Baily Jr.² (1931) já sugeria em suas pesquisas uma correlação positiva entre tamanho de cápsula ovífera e tamanho da concha, de modo que acreditamos que as pequenas diferenças obtidas por nós e pelos autores mencionados devem-se aos tamanhos diferentes dos caramujos utilizados.

A média menor do número de ovos por cápsula pode ser explicada em virtude da grande variação que obtivemos (1 ovo a 41 ovos por cápsula ovífera). Nossas ob-

servações corroboram as afirmações e sugestões apresentadas por Baily Jr.² (1931) em suas conclusões. Segundo este autor a produção de ovos está diretamente correlacionada com tamanho da concha e com a duração da vida do molusco. Haveria ainda evidências da correlação, também positiva, entre o número médio de ovos por desova, e o tamanho da concha. León-Dancel¹³ (1970) confirmou o aumento progressivo do tamanho da cápsula ovífera e o número de ovos dentro das cápsulas, à medida que o caramujo crescia.

A produção média de ovos por caramujo por dia foi inferior aos resultados obtidos por León-Dancel¹³ (1970) e Gomes et al.¹⁰ (1975).

Para estudos sobre desenvolvimento dos ovos, León-Dancel¹³ (1970) e Gomes et al.¹⁰ (1975) retiraram as cápsulas ovíferas das paredes dos frascos e colocaram-nas em placas de Petri com papel de filtro umedecido. Obtiveram 98 — 100% de ovos eclodidos à temperatura ambiente de 26° — 28°C e 96 — 100% à temperatura ambiente de 27° — 29°C, respectivamente. A percentagem de eclosão obtida por estes dois autores coincide com a obtida por nós, para os meses mais quentes. Com exceção da percentagem obtida no mês de agosto, os meses de julho e setembro registraram índices mais baixos de eclosão de ovos.

Através dos dados obtidos concluímos que há uma nítida correlação inversa entre o número de dias necessários para eclosão dos ovos e a temperatura da água, o que significa que para os meses mais frios, como julho e agosto, os embriões

necessitam maior número de dias para completar seu desenvolvimento. A média da temperatura da água no mês de setembro foi a mesma da dos meses de julho e agosto, mas houve diferença fracamente significativa entre a duração do período embrionário nesses meses.

Uma vez que Colton e Pennypacker⁵ (1934) já haviam constatado em condições padronizadas, variações de 8 a 12 dias necessários para o desenvolvimento do embrião, podemos compreender nossos dados referentes aos meses de julho, agosto e setembro, quando para uma temperatura média da água de 23°C obtivemos dados referentes à duração do período embrionário que diferiram significativamente.

A duração do período embrionário obtida quando a temperatura da água variou de 24,5° a 28°C, com a temperatura do ar entre 24° a 27°C, foi de 10,5 a 14,0 dias. Houve concordância com os resultados obtidos por León-Dancel²³ (1970) que obteve 10,0 a 13,0 dias para temperatura ambiente de 26° a 28°C. A duração do período embrionário obtida por Gomes et al.¹⁰ (1975) foi um pouco menor, variando de 9,0 a 12,0 dias para a temperatura média de 27 a 29°C.

CONCLUSÕES

1. O número e o tamanho das cápsulas ovíferas estão diretamente relacionados com o tamanho e maturidade dos caramujos, o que confirma as conclusões de Baily Jr.² (1931).
2. Houve influência da temperatura da água na eclosão dos caramujos.
3. A duração do período embrionário variou em função da temperatura da água, apresentando uma correlação inversa bastante significativa. Os demais fatores influíram secundariamente, sempre em relação com a temperatura da água.
4. O emprego de diferentes métodos de manutenção dos ovos até a eclosão parece não ter influenciado na duração do período embrionário.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Professor Aquiles E. Piedrabuena pela colaboração prestada nos cálculos estatísticos e aos Professores Luiz A. Magalhães e Urara Kawazoe pela revisão e sugestões apresentadas.

RSPU-B/330

UETA, M. T. — [Some observations on the life-history of *Lymnaea columella* Say, 1817 (Gastropoda, Pulmonata)]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 10:355-66, 1976.

SUMMARY: Some aspects on the life history of *Lymnaea columella* Say, 1817 were studied under laboratory conditions. The relationship between incubation period of the eggs and water temperature was established.

UNITERMS: *Lymnaea columella*. Eggs incubation. Fasciolosis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALICATA, J. E. — The snails, *Pseudo-succinea columella* (Say), new intermediate hosts for the liver fluke *Fasciola gigantica* Cobbold. *J. Parasit.*, 39:673-4, 1953.
2. BAILY Jr., J. L. — Some data on growth, longevity, and fecundity in *Lymnaea columella* Say. *Biol. gen.*, 7:407-28, 1931.
3. COLTON, H. S. — Some effects of environment on the growth of *Lymnaea columella* Say. *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 60:410-48, 1908.
4. COLTON, H. S. — *Lymnaea columella*, and self-fertilization. *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia*, 64:173-83, 1912.
5. COLTON, H. S. & PENNYPACKER, M. — The results of twenty years of self-fertilization in the pond snail *Lymnaea columella* Say. *Amer. Nat.*, 68(715):129-136, 1934.
6. COMBRINCK, C. & VAN EEDEN, J. A. — The influence of the substratum on population increase and habitat selection by *Lymnaea natalensis* Krs. and *Bulinus (B) tropicus* Krs. (Mollusca, Basommatophora). *Malacologia*, 9(1):39, 1969. [Abstract — Presented to Symposium on Molluscs as Parasites for their Transmitters, Vienna, 1968].
7. CORRÊA, M. O. A. & FLEURY, G. C. — Fasciolose hepática humana: novo caso autóctone. *Rev. Soc. bras. Med. trop.*, 5:267-70, 1971.
8. DeWITT, R. M. & SLOAN, W. C. — The innate capacity for increase in numbers in the pulmonate snail, *Lymnaea columella*. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 77:290-4, 1958.
9. GOMES, P. A. C. et al. — Infecção experimental de *Lymnaea columella* Say, 1817, com *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758, de ocorrência no Estado do Rio de Janeiro. *Arq. Univ. Fed. Rural. Rio de Janeiro*, 4:35-8, 1974.
10. GOMES, P. A. C. et al. — Biologia da *Lymnaea columella* Say, 1817. *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, 55:67-70, 1975.
11. GONZALES, J. C. et al. — *Lymnaea columella*, hospedeiro intermediário de *Fasciola hepatica* (Lin. 1758) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*, Porto Alegre, 2:37-40, 1974.
12. KRULL, W. H. — The snail *Pseudo-succinea columella* (Say) as a potentially important intermediate host in extending the range of *Fasciola hepatica* Linn. *J. Wash. Acad. Sci.*, 23:389-91, 1933.
13. LEÓN-DANCEL, D. — Life history of *Lymnaea columella* (Say) and its experimental infection with *Fasciola hepatica* (L.). *J. Agr. Univ. Puerto Rico*, 54:297-305, 1970.
14. LUTZ, A. — Sobre a ocorrência da *Fasciola hepatica* no Estado do Rio de Janeiro. *Bol. Inst. Oswaldo Cruz*, 1:9-13, 1921.
15. MATTAR F.º, J. A. & AMARAL, A. D. F. — Sobre um caso humano de fasciolose hepática *Folia clinica et biol.*, S. Paulo, 36:56-67, 1967.
16. MAZZOTTI, L. — *Lymnaea obrussa* Say, hoesped intermediario de *Fasciola hepatica*. *Rev. Inst. Salubr. Enferm. trop.*, México, 15:163-5, 1955.
17. OLIVIER, L. et al. — The action of very low concentrations of sodium pentachlorophenate on freshly laid eggs of *Australorbis glabratus*. *Bull. Wld Hlth Org.*, 27:87-94, 1962.
18. PENNA, L. & LEME, J. L. M. — Moluscos de água doce. apud VANZOLINI, P. E., ed. — *História natural de organismos aquáticos do Brasil*. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1964. p. 253-264.
19. REY, L. et al. — Primeiro encontro de ovos de *Fasciola hepatica* em inquérito helmintológico de populações brasileiras (Campo Grande, Mato Grosso). *Rev. paul. Med.*, 53:60, 1958.

UETA, M. T. — Alguns aspectos da biologia de *Lymnaea columella* Say, 1817 (Gastropoda, Pulmonata). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 10:355-66, 1976.

20. REZENDE, H. E. et al. — Notas sobre duas espécies de *Lymnaea* Lamark, 1799, hospedeiros intermediários de *Fasciola hepatica* L. no Estado do Rio de Janeiro. (Mollusca, Gastropoda, Basommatophora, Lymnaelidae). *Arq. Univ. Fed. Rural. Rio de Janeiro*, 3:21-3, 1973.
- casos de fasciolose humana encontrados no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 25/27:95-109, 1965/67.
21. SANTOS, L. & VIEIRA, T. F. — Considerações sobre os sete primeiros
22. TAYLOR, E. L. & MOZLEY, A. — A culture method for *Lymnaea truncatula*. *Nature*, 161:894, 1948.
- Recebido para publicação em 09/04/1976*
Aprovado para publicação em 14/06/1976