

Variação da alimentação natural de *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Serrasalmidae) em função do ciclo lunar e das estações do ano na lagoa de Extremoz, Rio Grande do Norte, Brasil

Ricardo de Meiroz Grilo Raposo e Hélio de Castro Bezerra Gurgel*

Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, C. P. 1511, 59072-970, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. *Autor para correspondência.

RESUMO. Foram estudados aspectos da alimentação natural de 377 exemplares de *Serrasalmus spilopleura* (Kner, 1860), capturados na lagoa de Extremoz, (5° 42'76"S e 35°17'69"W), Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, no período entre julho de 1998 e abril de 1999, associando-se o ciclo lunar às estações do ano. Foram utilizadas 5 redes de espera com malhas, variando de 2,0cm a 5,0cm entre nós opostos em 4 pontos, com despesca a cada cinco horas, horário (17h-22h). A espécie mostrou atividade alimentar durante todo o período de estudo, independentemente da estação do ano e fases da lua, havendo pequenas variações nos itens alimentares. Insetos aparecem como o principal item alimentar, caracterizando a espécie como carnívora com tendência a insetívora.

Palavras-chave: *Serrasalmus spilopleura*, lagoa Extremoz, alimentação natural, fases da lua, estação do ano.

ABSTRACT. Natural feeding of *Serrasalmus spilopleura* KNER, 1860 (Pisces, Serrasalmidae) from Extremoz Lake, in Rio Grande do Norte, Brazil. The present paper aims to study feeding aspects of *Serrasalmus spilopleura* (Kner, 1860) from Extremoz Lake (5° 42'76"S and 35°17'69"W), Rio Grande do Norte state, Brazil, in the period from July/1998 to April/1999 connecting lunar cycle to the seasons of the year. 337 specimens were collected in each phase of the moon, being used five ambush nets which varied from 2,0 to 5,0 centimeters with knots in four different points and catchings of five hours, times (17h00 - 22h00). The species showed feeding activity during the study period, independently of the season of the year and the phase of the moon, with small variations in the alimentary items. Insects appeared as principal food characterizing the species as carnivorous with tendency to insectivorous.

Key words: *Serrasalmus spilopleura*, Extremoz Lake, natural feeding, lunar cycle, season of the year.

Introdução

Regionalmente, as lagoas costeiras têm grande importância na produção de peixes, de crustáceos e moluscos, relevantes para a alimentação da população humana. No Estado do Rio Grande do Norte, destaca-se a importância de 3 grandes lagoas, Extremoz, Jiqui e Bonfim, sendo as duas primeiras importantes para o abastecimento da cidade do Natal e a terceira é considerada manancial de reserva. A lagoa de Extremoz é um corpo de água muito importante para a cidade do Natal, abastecendo com água potável 60% a 80% da população da zona norte da cidade, além de servir como área de lazer para as populações circunvizinhas. Essa razão de uso da água da lagoa, aliada à presença de uma série de indústrias e de atividades agropastoris nas suas proximidades, traduzem o quanto é fundamental pesquisar os aspectos bioecológicos desse ecossistema aquático.

Os *Serrasalmus* são conhecidos no Brasil por alguns nomes populares como pirambeba, piranha doce, piranha branca, pirambé, entre outros; na Argentina recebe o nome de palometa, (Godoy, 1975; Géry, 1977).

As pirambebas são peixes sociais, formando agregações de 3 a 20 indivíduos, atacando a presa em momentos de “distração”, “confusão” ou quando esta estiver se debatendo. Elas distribuem-se por toda América do Sul, a partir do leste dos Andes, - exceto na região da bacia do leste - ocupando principalmente os ambientes lênticos (Sazima e Machado, 1986).

O gênero *Serrasalmus* pode ser classificado em dois grupos distintos. O primeiro formado pelas piranhas verdadeiras, mais agressivas, englobando as espécies *S. piraya*, *S. nattereri*, *S. tennetzi* e *S. niger* e, o segundo engloba até 25 outras espécies, genericamente denominadas pirambebas, constituído por peixes menos agressivos, incluindo, entre outros,

a *S. spilopleura*. Essa se caracteriza por apresentar o corpo fortemente comprimido, geralmente alto; por possuir uma série única de dentes em ambas as maxilas e uma quilha serrilhada no peito, formada por escamas modificadas em forma de espinhos (Machado-Allison e Garcia, 1986).

De acordo com Britski (informação pessoal), esta é a primeira ocorrência de *Serrasalmus spilopleura* no Nordeste brasileiro. A primeira referência de Serrasalmídeos do Rio Grande do Norte é o estudo de Lamartine (1944) que faz referência ao comportamento agressivo dessas espécies. Mais recentemente foram registrados os estudos sobre a alimentação de *Serrasalmus rhombeus* do rio Açu/RN (Magalhães *et al.*, 1990) e sobre estrutura da população dessa espécie nessa mesma lagoa (Rapozo e Gurgel, 2001).

Diante dessas considerações, o presente trabalho teve como objetivo estudar a alimentação de *Serrasalmus spilopleura* na lagoa de Extremoz, RN, Brasil.

Material e métodos

Foram capturados 337 exemplares de *Serrasalmus spilopleura* através de coletas trimestrais de julho de 1998 a abril de 1999, durante cada ciclo lunar para cada estação do ano (inverno, primavera, verão e outono) correspondente aos meses de julho/98, outubro/98, janeiro/99 e abril/99, respectivamente. Em cada fase da lua foram realizados 3 dias consecutivos de coleta, correspondendo ao dia da lua uma anterior e outra posterior, nas diferentes estações do ano.

Utilizaram-se para as capturas 5 redes de espera simples, com malhas variando de 2,0cm a 5,0cm de entre-nós opostos, com altura variando de 1,5m a 2,0m e aproximadamente 350m de extensão, distribuídas em 4 pontos próximos aos bancos de macrófitas, com esforço de pesca de seis horas, sempre no horário crepuscular (17h - 22h).

Depois de capturados, os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados e depositados em caixas isotérmicas e transportados ao Laboratório de Fisiologia e Ecologia de Peixes do Departamento de Fisiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, obtendo-se dados de rotina entre os quais: Comprimento total (L_t), Peso total (W_t), Identificação do sexo. Os estômagos dos exemplares foram removidos, pesados e preservados em álcool a 70% para posterior análise em laboratório. A identificação dos itens alimentares foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópio, levando em consideração o total de registros dos itens encontrados, segundo metodologia de Hynes (1950), adaptada por Kawakami e Vazzoler (1980).

Com os dados de peso total (W_t) e do peso do estômago (W_e), foi calculado, para cada exemplar, o

índice de repleção (Ir) através da expressão proposta por Santos (1985):

$$IR = \frac{W_e}{W_t}$$

IR = Índice de Repleção

Os itens alimentares foram analisados pelos métodos de frequência de ocorrência e volumétrico (Hynes, 1950) e, posteriormente, conjugados no índice de importância alimentar (IA_i) (Kawakami e Vazzoler, 1980), empregando-se a equação:

$$IA_i = \frac{F_i * V_i}{\sum_{n=1}^n (F_i * V_i)}$$

onde:

IA_i = índice alimentar

i = 1,2,... n = determinado item alimentar

F_i = frequência de ocorrência (%) de cada item

V_i = volume (%) de cada item

Para a análise dos dados adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, no qual foi estudada a relação entre as 4 estações do ano com as 4 fases da lua. Nessa análise empregou-se o Aplicativo Computacional SPSS (Norusis, 1990).

Os dados referentes aos Índices de Repleção para machos e fêmeas foram analisados pelo método de análise de variância de Fischer-Snedecor a 5% de significância, comparando-se as médias a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Para os testes de médias, foram adotadas as recomendações de Gomes (1990).

Resultados

O índice de repleção para fêmeas, considerando as estações do ano nas diferentes fases da lua, evidencia apenas na primavera uma pequena elevação nos valores do IR durante a lua cheia, embora a análise estatística, através do teste de Tukey ao nível de 5%, não apresente diferenças significativas (Figura 1).

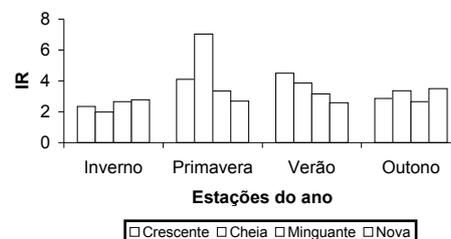


Figura 1. Distribuição da frequência do índice de repleção (IR) para fêmeas por fases da lua durante as estações do ano

Analisando-se o IR para machos nas diferentes fases da lua, relacionadas às estações estudadas, observa-se através da análise estatística, quando aplicado o teste de Tukey ao nível de 5%, que há diferenças significativas, com exceção do outono (Figura 2).

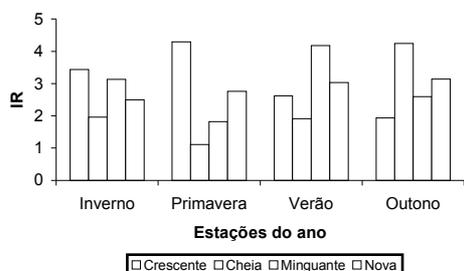


Figura 2. Distribuição da frequência do índice de repleção (IR) para machos por fases da lua durante as estações do ano

Os resultados dos dados da alimentação de *Serrasalmus spilopleura* não diferem entre machos e fêmeas, de forma que, os sexos foram analisados conjuntamente.

Os itens alimentares encontrados foram reunidos em 4 categorias: insetos, peixes, crustáceos e material digerido.

Os insetos aquáticos estão representados por ninfas de Odonata das famílias Libellulidae e Corduliidae; no item peixes são encontrados escamas, raios de nadadeiras e vértebras; os crustáceos foram representados pelos Decapoda e Ostracoda; no material digerido foram considerados os alimentos em estágio avançado de digestão, não sendo possível, dessa forma, sua identificação, incluindo-se também vegetais superiores e sedimentos.

No inverno, nas várias fases da lua, o item inseto ocorreu com maior frequência, seguido pelo material digerido, peixes e crustáceos, com exceção da lua nova, onde os itens crustáceos e material digerido predominaram, (Figura 3).

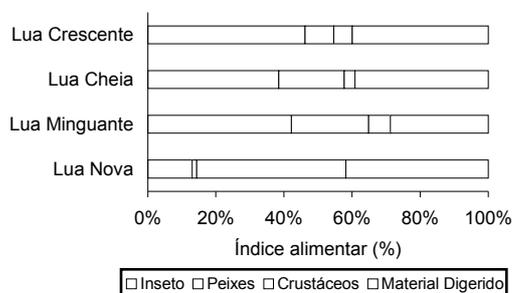


Figura 3. Distribuição dos valores do Índice alimentar por fases da lua durante o inverno

Na primavera os insetos continuam predominando nas luas crescente e nova, seguidas de peixes, material digerido e crustáceos (Figura 4).

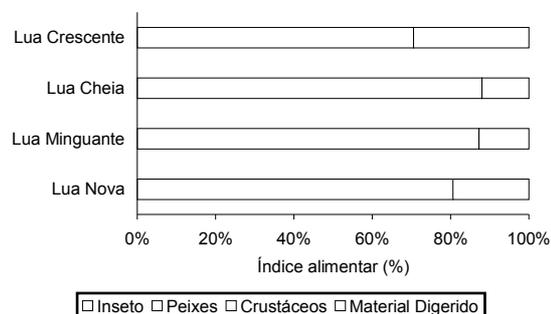


Figura 4. Distribuição dos valores do Índice alimentar por fases da lua durante a primavera

No verão, predominaram insetos em todas as luas seguidas de material digerido, não ocorrendo, nesta estação, os outros itens alimentares (Figura 5).

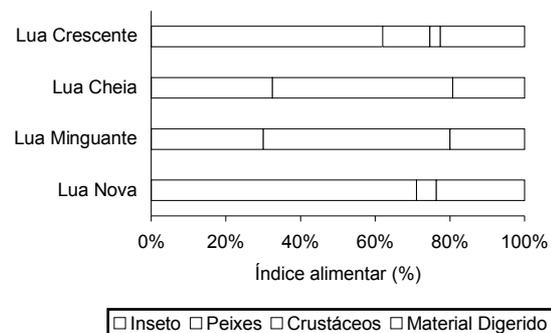


Figura 5. Distribuição dos valores do Índice alimentar por fases da lua durante o verão

Para o outono, os insetos predominam em todas as luas seguidas de material digerido, ocorrendo, nesta estação, uma pequena frequência de peixes na lua cheia e crustáceos na lua minguante (Figura 6).

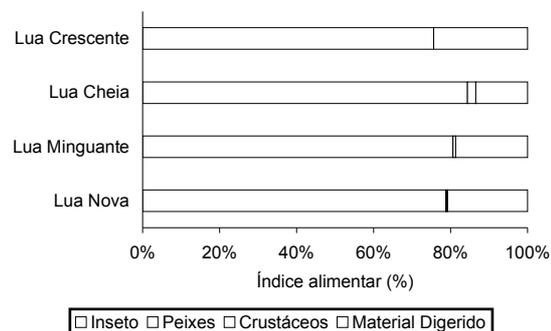


Figura 6. Distribuição dos valores do Índice alimentar por fases do lua durante o outono

Discussão

O índice de repleção, por ter um caráter quantitativo, define com mais segurança qual é a melhor época em que o peixe se apresenta em melhores condições alimentares (Barbieri e Barbieri, 1984).

No presente estudo, observou-se que os maiores valores do índice de repleção para fêmeas foram encontrados na lua cheia da primavera, sugerindo nesta época haver uma maior disponibilidade de alimento no ambiente. Nas demais estações e fases da lua ocorreram pequenas flutuações desse índice, devido, provavelmente, à estabilidade das condições ambientais dessa região, principalmente em relação à temperatura que praticamente permanece constante o ano inteiro. O índice de repleção, para os machos, apresentou variações entre as luas e de estação para estação, com exceção do outono, sugerindo que eles se alimentam de forma variada, independentemente da estação ou da lua, sendo esse comportamento devido, provavelmente, à disponibilidade de alimento no ambiente e à ausência de predadores no local da captura, o que ainda indica não ocorrer competição interespecífica no ambiente.

Braga (1954) estudando *Serrasalmus rhombeus* no açude Lima Campo, Icó/Ceará, ressalta que essa espécie alimenta-se melhor no verão que no inverno, predominantemente de partículas pequenas, ao contrário do que ocorre com muitas outras espécies de peixes. Ainda segundo o referido autor, “pirambebas” não negligenciam alimento durante o período de desova.

A flexibilidade alimentar, conforme Dill (1983), é uma característica adaptativa ao ciclo de vida dos peixes, sendo utilizada como estratégia frente à disponibilidade alimentar. Lowe-McConnell (1999) ressalta também que, apesar das especializações anatomorfológicas distintas para a alimentação, observadas para várias espécies de peixes, a maioria delas mostra considerável plasticidade em suas dietas, regidas principalmente pela disponibilidade alimentar e, pelas variações ambientais às quais as populações e espécies estão submetidas.

Nossos resultados evidenciaram alterações pouco pronunciadas na atividade alimentar da espécie ao longo do ano. Goulding (1980) comenta que *Serrasalmus serrulatus* do rio Amazonas não apresenta variação do hábito alimentar considerando o período chuvoso e seco.

Analisando-se os resultados encontrados sobre o regime alimentar de *Serrasalmus spilopleura*, verifica-se que há predominância de insetos em todas as estações e fases da lua, seguida de material digerido, de peixes e de crustáceos. Assim, através do presente estudo, pode-se caracterizar a espécie como carnívora com tendência a insetívora. Resultados semelhantes foram encontrados por Bistoni e Haro (1995) quando constataram para *Serrasalmus spilopleura* nos banhados do rio Doce de Córdoba,

Argentina, um regime alimentar constituído de crustáceos, de insetos e de peixes.

Magalhães *et al.* (1990), ao estudarem o comportamento alimentar de *Serrasalmus brandtii* no rio Piranhas-Açu, Pendências/RN, encontraram 5 itens alimentares para essa espécie, reunidos nas seguintes categorias: crustáceos, insetos, peixes, outros organismos e material digerido, caracterizando a espécie de hábito predominantemente carnívoro.

Melo *et al.* (1997), ao analisarem a dieta de 4 espécies de *Serrasalmus*, na região do médio Araguaia, detectaram uma espécie com hábito preferencialmente frugívoro e 3 espécies ictiófagas não-exclusivas (englobando em sua dieta itens como vegetais, restos de peixes e escamas). Sazima e Machado (1990), estudando, o hábito alimentar de 3 espécies simpátricas de piranhas do gênero *Serrasalmus*, observaram que *S. spilopleura* possuía uma dieta variada, com uma estratégia alimentar altamente oportunista. Esses autores mencionaram que itens vegetais presentes no conteúdo estomacal desta espécie são abocanhados, não sendo apenas uma mera ingestão acidental.

Neste trabalho, sugere-se que a sazonalidade pode alterar a composição de organismos disponíveis na alimentação de *S. spilopleura*, o que pode ser verificado por meio das mudanças dos itens alimentares por estação e fases da lua. O item mais importante na alimentação da espécie, “insetos”, tem ciclos marcadamente sazonais, podendo ter provocado, assim, uma variação na dieta da espécie ao longo do ano. Frost (1954), Lauzanne (1976) e Stoner (1980) revelam que mudanças sazonais na alimentação de peixes estão associadas a mudanças nos hábitos dos organismos-alimentos.

O comportamento alimentar de *Serrasalmus spilopleura* relacionado com um padrão temporal existente nos organismos sugere haver uma inter-relação entre as estações do ano e as fases da lua, o que caracteriza uma integração entre fenômenos diferentes. Estes resultam num desafio para a compreensão do fenômeno biológico na alimentação da espécie. Uma sincronização desses eventos intermitentes promove uma utilização econômica de energia, propondo haver uma melhoria na distribuição temporal e espacial dos limites de recursos energéticos disponíveis, com seqüências mais eficientes ou até uma utilização de substratos e de produtos nos processos independentes.

Machado-Allison e Garcia (1986), avaliando o hábito alimentar e as mudanças ontogenéticas de Serrasalmídeos nas planícies venezuelanas, observaram que, apesar de as piranhas possuírem características morfológicas de carnívoros, suportadas por evidências na estrutura de sua mandíbula, forma dos dentes e anatomia do aparato branquial e pelo comprimento pequeno do seu intestino, apresentaram uma ampla dieta alimentar, relacionada

principalmente às mudanças sazonais e à disponibilidade de alimento no ambiente, não podendo ser consideradas essencialmente carnívoras.

Embora, segundo Godoy (1959), a taxa de digestão aumente com a elevação da temperatura e, portanto, o peixe necessite alimentar-se com maior intensidade, para *Serrasalmus spilopleura*, apesar de a presença de material digerido ter sido constante nos estômagos analisados, as informações disponíveis não permitem tecer considerações sobre o problema. No entanto, nossos resultados confirmam as informações da literatura, na qual a espécie é considerada tipicamente carnívora, embora, dentro de suas possibilidades, possa explorar todo o ambiente à procura de alimento.

Referências

- BARBIERI, G.; BARBIERI, M. C. Note on nutritional dynamics of *Gymnotus carap* (L.) from the Lobo Reservoir. São Paulo State, Brazil. *J. Fish. Biol.*, London, v. 24, n. 4, p. 351-355, 1984.
- BISTONI, M. A.; HARO, J. G. Hábitos alimentares de *Serrasalmus spilopleura* (Pisces, Serrasalminidae) em los banados del río dulce (Córdoba, Argentina). *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 847-853, 1995.
- BRAGA, R. A. Alimentação de pirambeba. *Serrasalmus rhombeus* (L. 1766) Lacépède, 1803, no açude Lima Campos, Icó, Ceará (Ostariophisi, Characidae, Serrasalminae). *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 477-492, 1954.
- DILL, L. M. Adaptive flexibility in the foraging behaviour of fishes. *Can J. Fish. Aquat. Sci.*, Ottawa, v. 40, p. 398-408, 1983.
- FROST, W. E. The food of pike, *Esox lucius* L. In: Windermere. *J. Anim. Ecol.*, Cambridge, v. 36, p.651-693, 1954.
- GÉRY, J. *Characoids of the world*. USA: T.F.H. Publications Inc. Ltd., 1977.
- GODOY, M. P. Age, growth, sexual maturity, behavior, migration, tagging and transplantation of the Curimbatá (*Prochilodus scrofa*, Steindachner, 1881) of the Mogi Guaçu River, São Paulo State, Brasil. *An. Acad. Bras. Cienc.*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, p. 447-477, 1959.
- GODOY, M. P. *Peixes do Brasil*. Sub-ordem Characoidei: Bacia do Rio Mogi-guaçu. Piracicaba: Editora Franciscana. v. 4, p. 624 -847, 1975.
- GOMES, M. P. Os testes ou provas. In: *Curso de estatística experimental*, 13 ed. Piracicaba: Nobel, 1990.
- GOULDING, M. *The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history*. Los Angeles: University of California Press, 1980.
- HYNES, H. B. N. The food of freshwater sitcklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol.*, Cambridge, v. 19, n. 11, p. 36-58, 1950.
- KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v.29, n. 2, p. 205-207, 1980.
- LAMARTINE, J. A piscicultura nos açudes e lagos d'água doce. *Voz do Mar*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 189, p. 126-127, 1944.
- LAUZANNE, L. Régimes alimentaires et relations trophiques des poissons du lac Tchad. *Hydrobiologia*, The Hague, v. 10, n. 4, p. 267-310, 1976.
- LOWE-McCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de peixes tropicais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.
- MACHADO-ALLISON, A.; GARCIA, F. Food habits and morphological changes during the ontogeny in three serrasalmin fish species of the Venezuelan floodplains. *Copeia*, Lawrence, v. 1, p. 193-196, 1986.
- MAGALHÃES, E. M. et al. Contribuição ao estudo da alimentação de *Serrasalmus brandtii* Reinhardt, 1874 (Characidae, Serrasalminidae) do rio Piranhas-Açu, Pêndências, Rio Grande do Norte. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 37, n. 213, p. 429-442, 1990.
- MELO, C. E. et al. Dieta alimentar de quatro espécies de piranhas (Pisces, Characiformes) em um lago na região do médio rio Araguaia. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 12, 1997. *Anais...* São Carlos: Sociedade Brasileira de Ictiologia, 1997, p. 8.
- NORUSIS, M. J. *SPSS statistics*. Illinois: SPSS Inc, 1990.
- RAPOSO, R. M. G.; GURGEL, H. C. B. Estrutura populacional de *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Serrasalminidae) da lagoa de Extremoz, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 23, n. 2, p. 409-412, 2001.
- SANTOS, E. P. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo: Hucitec/Editora Universidade de São Paulo, 1978.
- SAZIMA, I.; MACHADO, F. A. Comportamento predatório e social de piranhas no Pantanal Matogrossense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 13, 1986. *Anais...* Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 1986, p. 145.
- SAZIMA, I.; MACHADO, F. A. Underwater observations of piranhas in western Brasil. *Environ. Biol. Fishes*, Dordrecht, v. 28, p. 17-31, 1990
- STONER, A. W. Feeding ecology of *Lagodon rhomboides* (Pisces: Sparidae): variation and functional responses. *Fish. Bull.*, Dublin, v. 78, n. 2, p. 337-352, 1980.

Received on April 16, 2003.

Accepted on October 16, 2003.