

## 민물에 서식하는 애기물달팽이의 野外生態

金 相 基 · 李 政 吉

全南大學校 獸醫科大學

=Abstract=

### The Ecology of *Lymnaea viridis*, the Freshwater Snail, in the Field

Sang-Ki Kim and Chung-Gil Lee

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

Field investigations were made in 1991 and 1992 in Kwangju and the western and central Chonnam area to determine the distribution of *Lymnaea viridis*, the intermediate host of *Fasciola hepatica*, and to study their life history during the different seasons. It had a wide distribution, existing all over the places, and the principal habitats of the snail were rice paddies.

The life cycle was determined by making frequent visits to a series of habitats. The snails began to produce egg-masses in April, and egg production was the highest in May and June. Egg-laying was continued but decreased in summer. There was sudden decrease in egg production in October when the temperature was below 20°C. The number of the snails in rice paddies was the highest in May. Due to agricultural chemicals, there was sudden decrease in the number of snails in July. Under the unfavourable conditions the snail either crawled up on the wet mud or partially buried itself in the mud, and the drought conditions led the snail to aestivation. At low temperature below 8°C the snails hibernated in the mud of the habitat. It was found in some habitats that the snails were living together with *L. auricularia* and *Physa* spp., which indicates the necessity of differentiation among them.

### 서 론

肝蛭(*Fasciola hepatica*)은 소와 양 등 가축의 간에 기생하여 막대한 경제적 손실을 초래할 뿐만 아니라(Roseby, 1970; 김 등, 1984), 사람에도 감염되어 질병을 유발시키는 중요한 기생충이다(조 등, 1976;

Bendezu *et al.*, 1982). 이와 같이 인수공통기생충병을 유발시켜 숙주에 큰 피해를 주는 간질은 중간숙주인 *Lymnaea*屬의 달팽이에 의해 매개된다. 민물에 서식하는 이 달팽이는 세계적으로 분포하고 있으나 서식 지역에 따라 種에 차이가 있다(Hubendick, 1951). 우리나라에 가장 많이 분포되어 있는 *Lymnaea*속 달팽이는 애기물달팽이(*L. viridis*)와 큰입물달팽이(*L. auricularia*) 및 *L. truncatula*인데(金 등, 1982), 이중 애기물달팽이가 우리 나라에서 간질을 매

Received March 10, 1993

개하는 주요 중간숙주로 알려져 있다(金, 1971).

간질은 중간숙주인 달팽이를 통하여만 감염력을 획득할 수 있으므로 肝蛭症 fascioliasis의 발생은 적절한 중간숙주의 존재, 그리고 그들의 생태와 아주 밀접한 관계가 있다(李, 1992). 그러므로 肝蛭의 중간숙주인 달팽이의 생태에 관한 연구는 간질증의 역학을 파악하는데 매우 중요하며, 간질증의 발생을 미리 예견할 수 있어 이 기생충의 예방 및 구제대책을 수립하는데도 중요한 지침이 된다(魏 등, 1991).

달팽이의 생태는 종에 따라 차이가 있으며 온도와 습도 등의 자연적인 환경조건에 많은 영향을 받는다(Heppleston, 1972). 이러한 조건은 지역마다 다르기 때문에 지역에 따른 생태의 연구가 수행되어야 하는 것이다. 그러나 우리 나라에서 실시된 이 달팽이의 생태에 관한 연구는 매우 미약한 실정이다(張 등, 1979, 1987; 魏 등, 1991). 그래서 본 연구에서는 간질연구 및 간질의 예방대책을 위한 기초자료를 마련하기 위하여 간질 감염률이 비교적 높은 광주시와 전라남도내의 8개 지역을 대상으로 우리 나라 간질의 중간숙주인 애기물달팽이의 분포를 조사하였으며, 아울러 중요한 서식지를 선정하여 이 달팽이의 연간 자연생태를 면밀히 조사하였다.

### 재료 및 방법

본 조사에서는 간질 감염률이 비교적 높은 光州市의

근교 및 魏 등(1991)의 조사지역에 포함되지 아니한 전라남도 중부와 서부의 8개 지역(潭陽, 谷城, 長城, 利順, 羅州, 咸平, 務安, 靈光)을 대상으로 애기물달팽이의 분포를 조사하였으며, 아울러 애기물달팽이의 주요 서식처를 선정하여 이 달팽이의 자연생태를 관찰하였다. 조사기간은 1991년 2월부터 1992년 1월까지 12개월간 이었다.

먼저 애기물달팽이의 분포조사는 이 달팽이가 월동 후 활동을 개시하는 2월 하순부터 5월 하순까지 3개월에 걸쳐 실시하였으며, 달팽이가 주로 서식하는 장소 즉 논, 관개수로, 배수로, 개울, 강, 호수에서 이 달팽이의 존재를 확인하였다(魏 등, 1991).

다음으로 애기물달팽이의 연간 생태를 조사하기 위해 이 달팽이가 비교적 많이 서식하고 있는 곳(논 3개소, 배수로 1개소, 관개수로 1개소)을 선정하였다. 선정된 서식처를 조사기간동안 월 3회씩 방문하여 달팽이의 行態를 면밀히 기록하면서 서식처에 존재하는 달팽이 數의 消長, 산란, 하면, 동면 등 연간 자연생태를 조사하였다.

## 결 과

### 1. 애기물달팽이의 분포

조사대상 지역에서 서식처의 종류별로 25개소씩 달팽이의 서식처를 조사하였던 바 이 달팽이는 모든 지역에 골고루 분포되어 있었다. 애기물달팽이(Fig. 1)

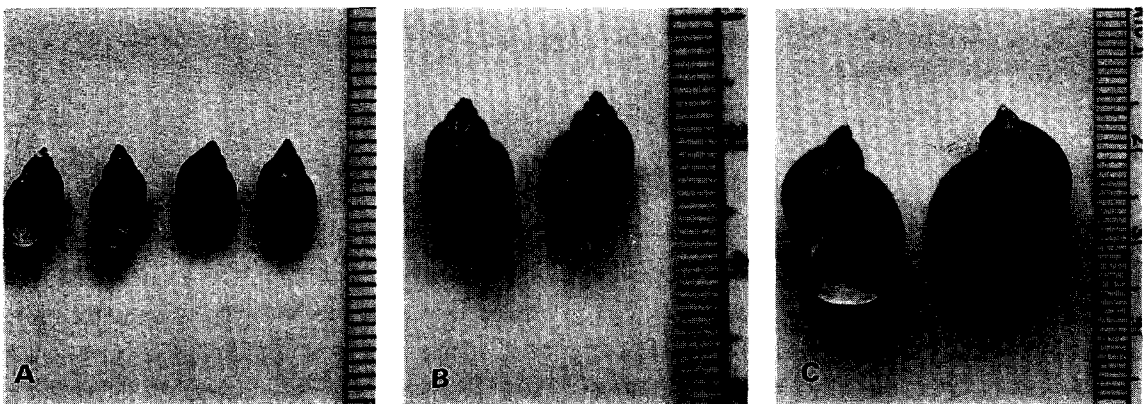


Fig. 1. Shell of *Physa acuta* (A), *Lymnaea viridis* (B), and *Lymnaea auricularia* (C) collected from Chonnam area. Each division on scale represents 1 mm.

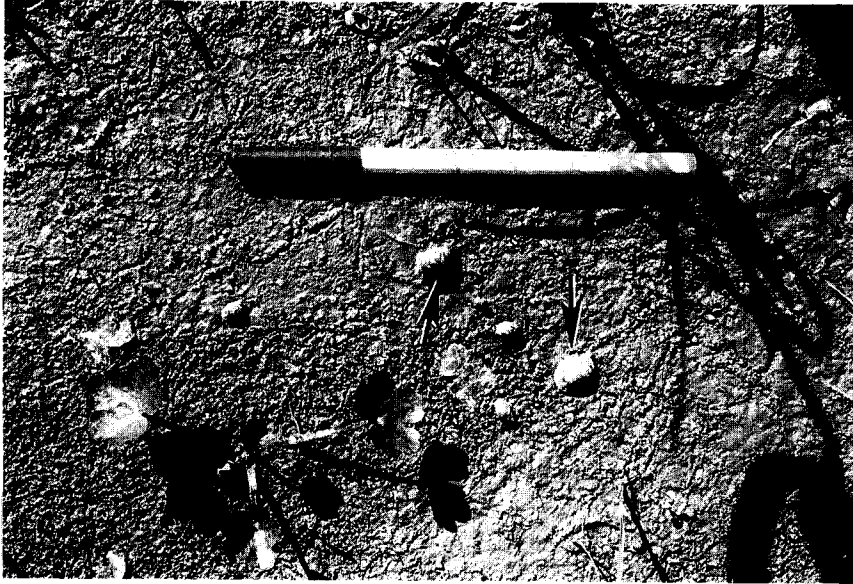


Fig. 2. Adult *Lymnaea viridis* and *Lymnaea auricularia* (arrows) present in the same habitat.

는 비교적 오염이 적고 물이 맑으며 유속이 완만한 곳에 서식하고 있었으며,水深이 깊거나 유속이 빠른 곳에서는 거의 발견되지 않았다. 서식처의 종류별로는 논에(63.3%) 가장 많이 분포되어 있었고, 다음으로는 논 주위의 관개수로 및 배수로(20.3%) 그리고 수심이 약 20 cm 이하로 얕으면서 유속이 매우 완만한 작은 개울의(16.4%) 순이었다. 한편 장성호와 황룡강 일대에서는 큰입물달팽이와 左卷貝인 *Physa acuta*(Fig. 1)의 존재만이 확인되었고 애기물달팽이는 발견되지 않았다. 애기물달팽이의 서식처에 큰입물달팽이와 *Physa acuta*가 함께 서식하고 있는 경우가 관찰되기도 하였다(Fig. 2).

## 2. 애기물달팽이의 생태

이 달팽이는 기온이 낮은 2월 초순에는 거의 활동하지 않았으나 낮 최고 기온이 8°C 이상으로 상승한 2월 중순경에 햇볕이 비치는 논 사이의 도랑에서 群集하여 미약하게 활동하는 것이 관찰되었다. 오후의 온도가 15°C 이상으로 상승한 3월 중순에는 물이 고인 논에서 활발하게 활동하는 것을 볼 수 있었다. 이때 관찰된 달팽이의 shell length는 0.53~1.12 cm로 매우 다양하였다.

하루의 평균기온이 14°C 이상으로 상승한 4월부터 이 달팽이는 産卵하기 시작하였으며 5월과 6월에 최고의 산란을 보였다. 산란된 卵塊는 풀뿌리나 흙, 물속의 나뭇잎, 달팽이의 殼위에 부착되어 있었고, 이러한 난피의 길이는 0.3~0.8 cm로 다양하였으며 하나의 난피에는 0~48개의 알이 들어있었다(Fig. 3). 이 시기에 달팽이의 數는 급격한 증가를 보였다. 논에 서식하는 애기물달팽이는 주로 물속에서 활발히 활동하다가 農藥이 살포되기 시작하여 물이 오염되면 물에서 벗어나 흙 위에서만나 흙을 파고들어가 거의 활동을 정지하였다(Fig. 4 및 5). 이 때부터 달팽이의 수는 서서히 감소하기 시작하여 벼의 길이가 약 70~80 cm로 자라는 7월 하순에 급격한 감소를 보였고, 죽어 있는 달팽이들도 간간히 관찰되었다. 달팽이의 크기는 0.10~0.87 cm로 다양하였는데, 크기가 작은 달팽이가 주류를 이루고 있었다.

기온이 높은 7월과 8월에도 산란은 계속되었으나 그 수가 감소되었다. 논 의 물이 마르기 시작하면 사람의 발자국이나 흙이 패인 곳에 달팽이들이 모여 있었다(Fig. 6). 물이 완전히 마른 곳에서는 달팽이들의 夏眠이 관찰되었다. 하면에 들어간 달팽이는 물이 마른 논에서는 하면이 지속되어 겨울철 동면으로 바로



Fig. 3. Egg-masses produced by *Lymnaea viridis* are attached to the root of the herb (arrow).



Fig. 4. Large number of snails crawled up on the mud. This habitat was contaminated with agricultural chemicals.

이어졌다. 이러한 현상은 관개수로에 서식하는 달팽이에서도 비슷하였다.

낮 최고 기온이 20°C 이하로 떨어진 10월 하순에

애기물달팽이의 산란은 급격히 감소하였다. 드물게는 11월 중순까지도 산란된 난괴를 관찰할 수 있었다.

물에 사는 달팽이도 낮 최고 기온이 8°C 이하로 하강하

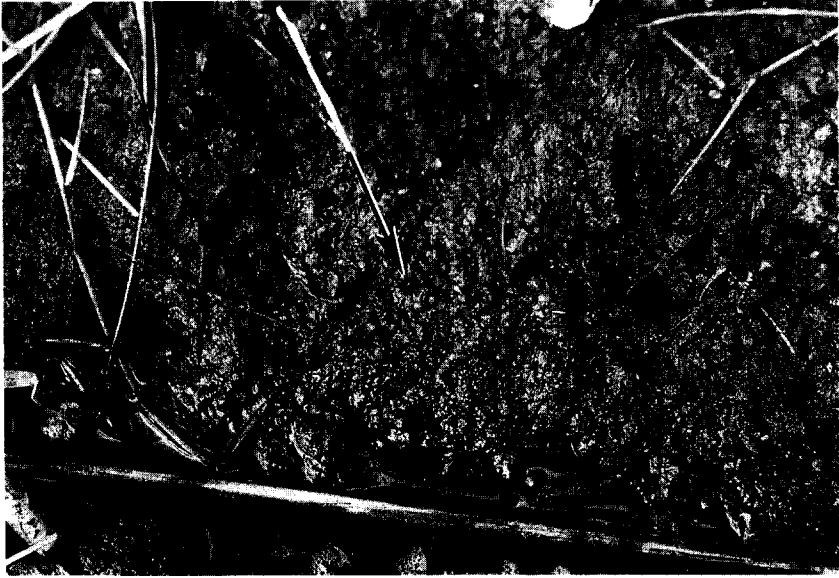


Fig. 5. A snail buried itself in the mud in unfavourable condition (arrow).



Fig. 6. *Lymnaea viridis* aggregated in the footprint on a dried habitat.

는 11월 하순부터 기온의 영향을 받아 冬眠을 하였다. 동면은 주로 서식처의 진흙 속에서 이루어 졌는데, 겨울철에 물이 마른 논에서는 갈라진 흙 틈에서 동면하는 달팽이가 주로 관찰되었다. 이러한 행태는 추운 거

울동안 계속되었다. 일교차가 비교적 큰 2월에 물이 고인 논에서는 벼의 그루터기에서 달팽이가 다수 관찰되었다.

## 고찰

간질은 중간숙주인 달팽이 없이는 생활사를 유지할 수 없기 때문에 간질증의 발생은 특히 달팽이의 연간 자연생태에 많은 영향을 받는다. 이러한 사실은 간질증의 발생을 역학적으로 조사한 많은 연구자들의 연구 결과에 의해 증명된 바 있다(Boyce and Courtney, 1990). 그래서 본 연구에서는 간질감염률이 비교적 높은 광주직할시 근교와 이전의 연구(魏 등, 1991)에 포함되지 않았던 전라남도 8개 지역에서 간질의 중간숙주인 애기물달팽이의 분포와 함께 이 달팽이의 생태를 야외에서 조사하였다. 애기물달팽이는 본 조사의 전 대상지역에 골고루 분포되어 있어 강 등(1984b)의 보고와 비슷한 결과를 보였다. 이러한 결과는 이 지역에서 사육되는 소를 대상으로 간질의 항체보유율을 조사한 결과 40% 이상의 소가 양성이었다는 강 등(1984a)의 보고를 뒷받침하는 것이라고 할 수 있다.

애기물달팽이는 이미 보고된 바와 같이 논을 주요 서식처로 하고 있었으며(張 등, 1979, 1987; 魏 등, 1991), 수심이 얇고 유속이 완만하면서 비교적 오염이 적고 물이 맑으며 양지바른 곳에 위치한 관계수로와 배수로 및 사철 물이 흐르는 작은 개울에도 다수 서식하고 있었다. 이러한 생태는 호주에서 간질의 중간숙주로 알려진 *L. tomentosa*와 유사하였다(Boray, 1964). 달팽이의 주요 먹이는 藻類인데, 이러한 장소에는 조류가 비교적 풍부하게 존재하고 있었다.

애기물달팽이는 주로 물속에서 활동하다가 먹이가 부족하거나 농약 등에 의해 물이 오염되어 환경이 불리해지면 습기에 젖은 흙 위로 올라오거나 흙 속으로 파고 들어가 활동을 정지하였다(Fig. 4 및 5). 이러한 행태는 영국의 *L. truncatula*에서도 관찰된 바 있는데(Kendall, 1953), 이러한 사실로 미루어 우리나라의 애기물달팽이는 兩棲이기는 하나 오히려 물을 더 좋아하는 것으로 사료된다. 한편 이 달팽이는 여름철에 서식처의 물이 마르거나 조건이 악화되면 夏眠을 하였다. 하면은 흙 위에서 이루어 지기도 하였지만 대부분은 흙을 파고 들어가 땅속에서 이루어 졌다. 이러한 행태는 영국과 호주에서 각각 간질을 매개하는 *L. truncatula*와 *L. tomentosa*의 행태와 비슷하였다(Kendall, 1949, 1953; Lynch, 1966). 흙이 완전히

건조된 상태에서 달팽이는 최고 1년 이상 생존할 수 있으며, 이렇게 살아남은 달팽이는 서식처의 환경이 좋아지면 성장이 빠르고 생식이 급증하기 때문에(Kendall, 1949) 달팽이의 하면은 간질증의 역학이나 예방에 매우 중요한 것이다.

논에 서식하는 달팽이의 수는 농약이 살포되고 벼의 길이가 70 cm 이상으로 자라는 7월중에 급격히 감소하는 것으로 본 조사의 결과 나타났다. 이것은 서식처가 농약에 오염되고 벼가 무성하게 자라 서식처의 햇볕을 차단함에 따라 달팽이의 먹이인 조류가 현저히 감소하는 등 서식 조건이 악화된 결과로 제초제가 논에 서식하는 *L. ollula*의 수를 감소시켰다는 Watanabe(1962)의 결과를 뒷받침하는 것이다. 이러한 사실은 간질의 역학상 매우 중요한 의미를 갖는 것으로, 농약이 달팽이의 생태에 미치는 영향에 관한 연구의 필요성을 지지해 주는 것이다.

애기물달팽이의 활동이나 産卵 그리고 冬眠은 기온에 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 애기물달팽이는 기온이 8°C 이하로 내려가면 동면을 하였는데 개울에 서식하는 것들은 물밑 흙 속으로 들어가고, 추수가 끝난 후 물이 계속해서 말라 있는 논에서도 달팽이들은 주로 흙 속이나 땅이 갈라진 틈 속에서 동면하였다. 이러한 결과는 논에 서식하는 애기물달팽이가 주로 벼그루터기 속에서 동면하였다는 이전의 보고와는 차이를 보였다(張 등, 1987; 魏 등, 1991).

본 조사에서는 낮 최고기온이 9°C 이상으로 올라가는 2월 중순경에 물이 고인 논에 벼그루터기 속에서 다수의 달팽이를 관찰할 수 있었다. 이러한 사실로 미루어 볼 때 이 달팽이는 마른 논에서 흙 속으로 파고 들어가 동면하였다가 빗물 등이 고이고 기온이 올라가면 물속으로 올라와 활동하고, 기온이 내려가는 시간에는 벼의 그루터기 속으로 들어가 활동을 정지하는 것으로 생각된다. 동면현상은 온도의 변화가 크지 않은 흙 속에서 기온이 올라갈 때까지 살아남기 위하여 취하는 행동으로 볼 수 있는데, 이렇게 살아남은 달팽이는 이듬해의 봄부터 급작스럽게 증가하는 달팽이 수의 근원이 되는 것이다(魏 등, 1991). 하면이나 동면은 달팽이의 활동이 정지되는 상태로서 계절에 따라 구분되는 것이지만 두가지 다 악화된 서식환경에서 생명을 보존하기 위한 본능적인 행태로서 근본적으로는 동일한 것으로 생각되며, 이와 같은 현상은 달팽이의

서식환경이 불리해지면 연중 어느 때라도 일어날 수 있는 것이므로 하면이나 동면으로 표현하는 것보다는 오히려 休眠으로 표현하는 것이 타당하리라 사료된다.

본 조사에서 애기물달팽이는 호수나 강과 같이 수심이 깊거나 유속이 빠른 곳에서는 관찰되지 않았다. 이러한 곳에서는 거대간질의 중간숙주로 알려진 *L. auricularia*와 좌권패인 *Physa acuta*가 다수 관찰되었다. 이러한 결과는 호수와 강에서도 애기물달팽이가 존재하였다는 魏 등(1991)의 보고와 차이를 보였다. 애기물달팽이와 비슷한 형태를 가진 *L. auricularia*는 물을 떠나는 경우가 거의 없기 때문에 이 달팽이의 서식처는 연중 많은 수량이 유지되는 곳이 대부분이며(Kendall, 1954, 1965; Brown, 1978), 간질을 매개하는 달팽이와는 아주 다른 생태를 가지고 있다(Güralp *et al.*, 1964). 또한, 애기물달팽이의 서식처에 *L. auricularia*와 *Physa acuta*가 함께 서식하고 있는 경우가 관찰되기도 하였는데, 이러한 결과는 張 등(1979)의 보고와 차이가 있었다. 장성호와 황룡강 일대에는 애기물달팽이가 서식하고 있지 아니한 본 조사의 결과 등을 고려하면 달팽이의 서식처에 존재하는 모든 달팽이의 형태를 관찰하여(Hubendick, 1951) 구분하는 것이 간질증의 역학을 이해하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

## 결 론

光州直轄市の 근교와 인근 전라남도 8개 지역을 대상으로 애기물달팽이의 분포를 조사하고 이 달팽이가 비교적 많이 서식하고 있는 서식처를 선정하여 달팽이의 자연생태를 조사하였다. 이 달팽이는 모든 지역에 골고루 분포되어 있었고, 논이 주요 서식처였다. 애기물달팽이는 수심이 얇고 유속이 완만하면서 비교적 오염이 적고 물이 맑으며 양지바른 곳에 서식하고 있었다. 애기물달팽이의 산란은 4월부터 시작되었으며 5월과 6월에 최고의 산란을 보였고, 기온이 높은 여름철에도 감소되기는 하였지만 지속적으로 산란하였다. 그 이후에도 산란은 계속되어 낮 최고 기온이 20°C 이하로 떨어진 10월 하순에 급격히 감소하였으나, 드물게는 11월 중순까지 산란된 난괴를 관찰할 수 있었다. 논에 서식하는 달팽이의 수는 5월 이후 급격히 증가하였으며 농약이 살포되기 시작한 때부터 감소하여 7월

하순에 급격한 감소를 보였다. 이 달팽이는 주로 물속에서 활동하다 물이 오염되거나 서식환경이 악화되면 흙 위로 올라와 활동을 정지하였고 물이 마른 곳에서는 하면을 하였으며, 기온의 영향을 받아 추운 겨울에는 동면을 하였다. 동면은 주로 서식처의 진흙 속에서 이루어졌다. 겨울철에 물이 마른 논에 갈라진 흙 틈에서 동면하는 달팽이가 주로 관찰되었고, 일교차가 비교적 큰 2월에 물이 고인 논에서는 벼의 그루터기에서 달팽이가 다수 관찰되었다. 애기물달팽이는 곳에 따라 거대간질의 중간숙주인 *L. auricularia* 및 좌권패인 *Physa acuta*와 혼재되어 서식하고 있는 경우가 관찰되기도 하였다.

## 참 고 문 헌

- Bendezu, P., Frame, A. and Hillyer, G.V. (1982) Human fascioliasis in Corozal, Puerto Rico. *J. Parasitol.*, **68**: 297-299.
- Boray, J.C. (1964) Studies on the ecology of *Lymnaea tomentosa*, the intermediate host of *Fasciola hepatica*. I. History, geographical distribution, and environment. *Aust. J. Zool.*, **12**: 217-230.
- Boyce, W.M. and Courtney, C.H. (1990) Seasonal transmission of *Fasciola hepatica* in north central Florida(U.S.A.). *Int. J. Parasitol.*, **20**: 695-696.
- Brown, D.S. (1978) Pulmonate molluscs as intermediate hosts for digenetic trematodes. In: Pulmonates. (ed. by Fretter, V. and Peake, J.) pp. 287-333, *Academic Press, London*
- Güralp, N., Ozcan, C. and Simms, B.T. (1964) *Fasciola gigantica* and fascioliasis in Turkey. *Am. J. Vet. Res.*, **25**: 196-210.
- Heppleston, P.B. (1972) Life history and population fluctuations of *Lymnaea truncatula* (Müll), the snail vector of fascioliasis. *J. Appl. Ecol.*, **9**: 235-248.
- Hubendick, B. (1951) Recent Lymnaeidae. Their variation, morphology, taxonomy, nomenclature and distribution. *Kungl. Sven. Vetenskapskad. Handl.*, **3**: 1-223.
- Kendall, S.B. (1949) Bionomics of *Lymnaea truncatula* and the parthenitae of *Fasciola hepatica* under drought conditions. *J. Helminthol.*, **23**: 57-68.

- Kendall, S.B. (1953) The life-history of *Lymnaea truncatula* under laboratory conditions. *J. Helminthol.*, **27**: 17-28.
- Kendall, S.B. (1954) Fascioliasis in Pakistan. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, **48**: 307-313.
- Kendall, S.B. (1965) Relationships between the species of *Fasciola* and their molluscan hosts. *Adv. Parasitol.*, **3**: 59-98.
- Lynch, J.J. (1966) The physical environment and aestivation in *Lymnaea tomentosa*(Pfeiffer). *Aust. J. Zool.*, **14**: 65-71.
- Roseby, F.B. (1970) The effect of fasciolosis on the wool production of Merino sheep. *Aust. Vet. J.*, **46**: 361-365.
- Watanabe, S. (1962) Fascioliasis of ruminants in Japan. *Bull. Off. Int. Epiz.*, **58**: 313-322.
- 강영배, 김동성, 이희영, 박노원, 최원식, 신종백, 우기방, 김교승, 김은중, 박예진, 오병관, 박진열, 조용준, 조희택, 변시열(1984a) 피내반응 검진법에 의한 전국 소간질증 항체 보유실태. 소간질증 검진 및 구제방법에 관한 연구-제 3년차(1984)사업결과보고서. . 7-36, 축산업협동조합중앙회.
- 강영배, 김상희, 장두환, 조정근, 김종술, 김동훈, 이명환, 양영섭, 노용기, 정종식, 이주홍, 고자명(1984b) 간질증간숙주 애기물달팽이의 생태조사 및 살패제 효력에 관한 시험 연구. 소간질증 검진 및 구제방법에 관한 연구-제 3년차(1984) 사업결과보고서. pp. 71-93, 축산업협동조합중앙회.
- 김덕남, 한인규, 김기근(1984) 간질감염 정도에 따른 지육률 조사 연구. 제7회 대한수의학회 가축위생분과회 학술발표자료, 21-41.
- 金鍾煥(1971) 기생충대개 담수패류의 생태에 관한 연구. 延世論叢, **9**(부록): 1-12.
- 金鍾煥, 崔信錫, 辛昌男(1982) 담수산패 *Lymnaeidae*의 분포, 형태 및 세포학적 연구. 충남과학연구지, **9**: 69-76.
- 魏聖河, 朴承柱, 李政吉(1991) 肝蛭의 중간숙주인 애기물달팽이의 生態. 大韓수의학회지, **31**: 515-518.
- 李政吉(1992) 肝蛭의 生態學. 大韓수의사회지, **28**: 79-87.
- 張斗煥, 徐明得, 田桂植(1979) 간질의 생태와 진단액에 관한 연구. 서울대학교 수의대 논문집, **4**: 142-157.
- 張斗煥, 尹熙貞, 田桂植(1987) 肝蛭被囊幼蟲의 生産에 관한 研究. 大韓수의학회지, **27**: 291-299.
- 조승렬, 서병설, 김용일, 원치규, 조성경(1976) 한국에 있어서 간질(*Fasciola* sp.)의 인체기생 예. 기생충학잡지, **14**: 147-152.