

감나무에 발생하는 주머니깍지벌레(진딧물아목: 주머니깍지벌레과)의 분류학적 재검토

권기면 · 박규택

강원대학교 한국곤충분류연구회

Taxonomic Reconsideration of Eriococcidae (Sternorrhyncha) Occurring
on the Persimmon Tree, *Diospyros kaki* Thunb.

Gi-Myon Kwon and Kyu-Tek Park

Center for Insect Systematics, Kangwon National University, Chuncheon, 200-701, Republic of Korea

ABSTRACT : *Asiacornococcus kaki* (Kuwana) known as a serious pest on *Diospyros kaki* Thunb. has been reported erroneously as *Eriococcus lagerstroemiae* Kuwana. These two species were redescribed and illustrated for correct identification by the morphological characters of adult females with known host plants. *Asiacornococcus* Tang & Hao is a newly known genus from the Korean Peninsula.

KEY WORDS : Sternorrhyncha, Eriococcidae, *Asiacornococcus kaki*, *Eriococcus lagerstroemiae*, Host plant

초 록 : 감나무에서 문제해충으로 알려진 주머니깍지벌레(*Eriococcus lagerstroemiae* Kuwana)를 감나무주머니깍지벌레(신칭: *Asiacornococcus kaki* (Kuwana))로 정정하고, 이를 2종의 정확한 동정을 위해 형태적 특징을 비교하고 도해하였으며, 기주식물들도 포함하였다. *Asiacornococcus* Tang & Hao, 1995는 한국 미기록 속으로 보고한다.

검색어 : 진딧물아목, 주머니깍지벌레과, 감나무주머니깍지벌레, 주머니깍지벌레, 기주식물

주머니깍지벌레과(Eriococcidae)는 전세계적으로 65 속 548종이 기록되어 있으며(Miller et al., 2002), 일본에는 2속 13종이 기록되어 있다(Kawai, 1980). 한국의 주머니깍지벌레과에 대한 보고는 Paik(1978)이 3종을 기록하였고, 한국곤충명집(1994)에는 6종이 기록되어 있으며, 최근 Paik (2000)은 Danzig (1980)가 북한산 표본을 기록한 것을 추가하여 9종을 기록하였다.

이들 주머니깍지벌레류 가운데 국내에서 감나무 (*Diospyros kaki* Thunb.)에 큰 피해를 주고 있는 종은 Park 등(1993)과 Kwon 등(1995)은 주머니깍지벌레 (*Eriococcus lagerstroemiae* Kuwana, 1907)로 기록하였

으며, 주머니깍지벌레의 기주식물로는 감나무, 석류나무, 배롱나무, 예덕나무, 팽나무, 그리고 회양목이 보고되어 있다(Paik, 1978). 또한 지금까지 국내의 각종 연구보고서나 대학논문집에도 주머니깍지벌레(*E. lagerstroemiae*)가 감나무의 문제 해충으로 보고되어 왔다.

주머니깍지벌레(*E. lagerstroemiae*)는 한국, 일본, 중국에 분포하는 것으로 보고되어 있는데, 일본이나 중국의 감나무에서는 주머니깍지벌레가 발생한다는 기록은 없다. 그러나 중국의 감나무에는 감나무주머니깍지벌레(신칭: *Asiacornococcus kaki* (Kuwana))가 문제 해충으로 보고되어 있다(Tang, 1977; Yang, 1982). 감

*Corresponding author. E-mail: scalekgm@hanmail.net

나무주머니깍지벌레는 1930년에 중국 베이징에서 일본으로 수출한 감의 검역과정에서 검출된 것을 일본인 Kuwana가 *Eriococcus kaki*로 기재하였으나(Kuwana and Muramatsu, 1931), 현재 일본에는 분포하지 않으며, 중국의 하북, 하남, 산동, 산서, 길림, 광동, 광서, 귀주, 사천, 티벳 등 중국 전역에 분포하는 것으로 보고되어 있다(Wang, 1982).

본 연구는 Paik(1978)의 소장 표본과 1997-2001년에 김해 등 전국 13개 시군의 감나무 재배지에서 채집한 주머니깍지벌레류의 표본에 대해 동정한 결과를 보고하고자 한다. 감나무에서 채집된 모든 주머니깍지벌레류는 감나무주머니깍지벌레(신칭: *Asiacornococcus kaki* (Kuwana, 1931))로 확인되었으며, 두 종의 정확한 종 동정을 위해 암컷 성충에 대한 형태적 특징을 비교하고 도해하였다.

또한 한국 미기록 속으로 기록되는 *Asiacornococcus* Tang and Hao, 1995속의 3종들의 기주식물과 암컷 성충의 특징을 간략히 설명하였다.

결과 및 고찰

Paik (1978)의 소장 표본 2점과 1997-2001년에 김해 등 전국 13개 시군의 감나무 재배지에서 채집한 주머니깍지벌레류의 표본 80점을 동정한 결과(Table 1), 모두 감나무주머니깍지벌레(*Asiacornococcus kaki* (Kuwana, 1931))로 확인되었다.

(Kuwana))로 확인되었으며, 주머니깍지벌레(*E. lagerstroemiae*)는 채집되지 않았다.

지금까지 한국의 감나무에서 문제해충으로 알려진 주머니깍지벌레(*E. lagerstroemiae* Kuwana)를 감나무주머니깍지벌레(신칭: *Asiacornococcus kaki* (Kuwana))로 정정 보고한다. 현재까지 감나무주머니깍지벌레는 한국에서는 감나무에서만 채집되었다. 이 연구를 통해 한국산 주머니깍지벌레과(Eriococcidae)는 총 10종이 기록된다.

감나무주머니깍지벌레는 5월 말에서 9월 말까지 암컷 성충이 계속 채집되었으며, 4월 말에는 경남에서 그리고 5월 초에는 전남에서 약충들만 채집되었다 (Table 1). 이는 중국의 산동에서는 4월 중하순에 약충이 나와서, 5월 중하순에 우화하여 짹짓기하며, 이후에 암컷의 등에서 주머니가 생기고, 그 밑에 알을 낳는다고 한 것(Hnnw, 2002)과 비슷한 결과이고, Kwon 등 (1995)이 6월 상중순에 성충이 된다고 한 것보다 조금 빠른 점 외에는 거의 차이가 없는 것으로 보였다.

주머니깍지벌레와 감나무주머니깍지벌레는 몸을 덮고 있는 주머니의 색깔과 크기가 다르고, 현미경 하에서는 더듬이의 마디수와 가시털의 모양으로 쉽게 구분할 수 있으며, 다른 여러 가지 형질로도 구분 할 수 있다. 또한 기주식물과 연간 발생 횟수도 차이가 있다는 것을 알 수 있다(Table 2).

감나무주머니깍지벌레는 감나무의 과실, 잎, 가지, 줄기 등을 가해하며, 밀도가 높아지면 잎의 앞, 뒤면과

Table 1. Records on collections of *Asiacornococcus kaki* (Kuwana) on *Diospyros kaki* Thunb. in Korea

Province	Locality	Date	No. of Specimens	Developmental Stages
Seoul	Bangbae, Dongjag	4. VIII. 2001	3	AF ¹⁾
	Saejonglo, Jonglo	29. VI. 1977	2	AF
Gyeonggi	Gwonseon, Suwon	14. VII. 2000	8	AF
	Tabdong, Suwon	28. VIII. 1998	4	AF
	Maetan, Suwon	19. VII. 1998	4	AF
	Maetan, Suwon	1. VI. 2000	7	AF
Chungbug	Gitan, Iwon, Ogcheon	23. VIII. 2001	2	AF
	Guchon, Yongsan, Yeongdong	20. IX. 2001	3	AF
Chungnam	Ansan, Keumma, Hongseong	30. VII. 1999	13	AF
Jeonnam	Daeya, Yando, Haenam	8. V. 1998	2	N ²⁾
	Daeya, Yando, Haenam	10. IX. 2001	7	AF
Geongbug	Angang, Gyeongju	28. V. 1998	6	AF
	Iseo, Chengdo	26. V. 1998	6	AF
Geongnam	Munsan, Ginju	29. V. 1997	5	AF
	Pyeongchon, Keumseo, Sancheong	24. IV. 2001	3	N
	Kimhae	27. VI. 2001	5	AF
Busan	Seogu	27. VI. 2001	2	AF

1) Adult females, 2) Nymphs.

Table 2. Different characters of *Asiacornococcus kaki* (Kuwana) and *Eriococcus lagerstroemiae* Kuwana

Character	<i>A. kaki</i> (Kuwana)	<i>E. lagerstroemiae</i> Kuwana
Sac	yellowish white (Fig 2C), oval, about 2.5 mm long	white (Fig 3), oval, about 3.0 mm long
Morphology		
Body size	about 2.0 mm long, about 1.3 mm wide	about 2.6 mm long, about 1.5 mm wide
Conical setae	short and wide conical setae on dorsum (Fig. 4A)	numerous slender and long conical setae on dorsum (Fig. 5A)
Anal lobe	developed; with 1 slender and long conical seta and 2 slender setae (Fig. 4D)	well developed; with 3 slender and long conical setae (Fig. 5B)
Antenna	3 segmented (Fig. 4E); 3rd segment longest	7 segmented; 3rd segment longest
Quinquelocular pores	present on only abdominal venter (Fig. 4H)	present on thoracic and abdominal venter (Fig. 5C)
Host plants	Ebenaceae (<i>Diospyros kaki</i> Thunb.), Moraceae (<i>Ficus carica</i> L.), Rhamnaceae (<i>Zizyphus</i> sp.), Rosaceae (<i>Prunus armeniaca</i> Max.), Ternstroemiaceae (<i>Ternstroemia</i> sp.), Theaceae (<i>Camellia oleosa</i> (Lour.) Rehd.)	Euphorbiaceae (<i>Mallotus japonicus</i> Muell.-Arg.), Lythraceae (<i>Lagerstroemia indica</i> L.), Punicaceae (<i>Punica granatum</i> L.)
Distributions	Korea, China (throughout the country)	Korea, Japan, China
Generations	occurring three generations in a year in Korea; four or five in China	occurring two or three generations in a year

과일의 꼭지 밑에서 과일 전체로 이동 분산하여 과일 표면을 가해한다(Fig. 1). 심할 경우에는 잎이나 신초나 시들다가 말라죽게 된다. 또한 과실표면에 검은 반점이 생기게 하여 상품가치를 저하시키며, 잎에는 검은 색깔의 그을음병을 유발하기도 한다.

이 종의 생태적 특성에 대한 한국의 연구 결과에 따르면, Kwon 등(1995)은 감나무의 조피, 가지, 낙엽에 암컷 성충의 주머니 속에서 알로 월동하거나 일부는 약충으로 월동한다고 하였으며, 알의 부화 시기는 1월 하순~7월 상순이 1세대, 8월 중하순경이 2세대, 9월 중하순에 3세대 부화하는 것으로 3번의 발생 최성을 보인다고 하였다. 그리고 9월 하순경에 성충의 주머니 속에서 알 상태로 월동하고, 일부는 부화하여 약충 상태로 월동한다고 하였다.

중국의 하남, 하북, 산동, 산서에는 감나무주머니깍지 벌레가 1년에 4세대, 광서에는 5세대 발생한다고 하였(Hnnw, 2002). 그리고 암컷의 산란수는 50-170개이고, 알 기간은 12-21일이라고 하였다. 각 세대의 알 부화 최성기는 1세대는 6월 중상순, 2세대는 7월 중순, 3세대는 8월 중순, 그리고 4세대는 9월 중하순이며, 4세대 약충은 10월 중순에 가지나 감꼭지에서 월동한다고 하였다. 그리고 이를 감나무주머니깍지벌레는 주로 묘목으로 이동하고, 천적은 무당벌레류 여러 종과 잠자리류 등이 있다고 하였다.

종 기재

Genus *Asiacornococcus* Tang & Hao, 1995

아시아주머니깍지벌레속(신칭)

Eriococcus Maskell, 1897, Entom. Month. Magazine 33: 243.

Acanthococcus Kozar & Walter, 1985, Folia Entom. Hungarica 46: 74.

Asiacornococcus Tang & Hao, 1995, Chin. Agri. Sci. Techno. Press 439.

모식종(Type species). *Eriococcus exiguis* Maskell, 1897.

형태적 특징(Diagnosis). 더듬이는 5마디 이하이며, 등면에는 짧고 굵은 원추형의 가시털이 많이 있고, 밑조각(anal lobe)에는 원추형의 가시털이 1개 있고, 센털이 2개가 있다(Tang & Hao, 1995).

참고사항(Remark). *Asiacornococcus* 속은 한국 미기록 속으로 전세계에는 *A. exiguis* Maskell, *A. japonicus* (Kuwana), 그리고 *A. kaki* 3종이 기록되어 있다.

Asiacornococcus kaki (Kuwana, 1931)

감나무주머니깍지벌레(신칭) (Figs. 1, 2, 4)

Eriococcus kaki Kuwana in Kuwana & Muramatsu.



Fig. 1. Fruits damaged by *Asiacornococcus kaki* (Kuwana) on *Diospyros kaki* Thunb.

1931, Dobut. Zasshi 43: 659; Hoy, 1963: 97; Tang, 1977: 43; Wang, 1982: 45; Yang, 1982: 104.

Acanthococcus kaki: Kozar & Walter, 1985, Folia Ento. Hungarica 46: 74.

Asiacornococcus kaki: Tang & Hao, 1995, Chinese Agri. Sci. Tech. Press 439.

기재문(Description). 알은 적갈색이고, 길이는 0.3-0.4 mm이다. 부화 약충도 적갈색이다(Fig. 2A). 약충은 성숙하면서 흰색 왁스를 분비하여 주머니를 만든다

(Fig. 2B). 성충의 몸을 덮은 주머니는 흰색-연노랑색이며, 길이는 약 2.5 mm이고, 넓이는 약 2.0 mm이다 (Fig. 2C). 수컷은 흰 왁스에 덮여 있으며, 왁스의 모양은 막대형이다(Fig. 2D).

형태적 특징(Morphology). 암컷 성충의 몸은 타원형이고 적갈색이며, 몸 길이는 2.0 (1.7-2.5) mm이고, 넓이는 1.3 (1.0-1.4) mm이다.

등면(dorsum)의 특징. 몸 전체에 원추형의 짧고 넓은 가시털(conical setae)이 분포하고(Fig. 4A), 가장자



Fig. 3. Nymphs and adult sacs of *Eriococcus lagerstroemiae* Kuwana.

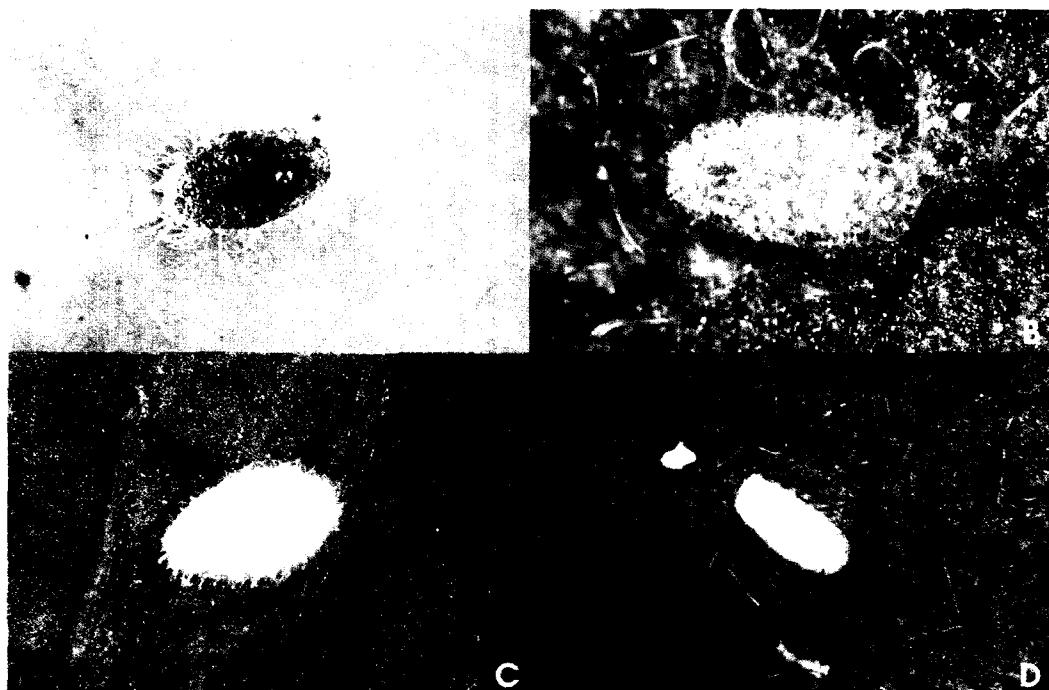


Fig. 2. Developmental stages of *Asiacornococcus kaki* (Kuwana) on *Diospyros kaki* Thunb. A. The first nymph, B. The second nymph, C. Sac of adult female, D. Sac of adult male.

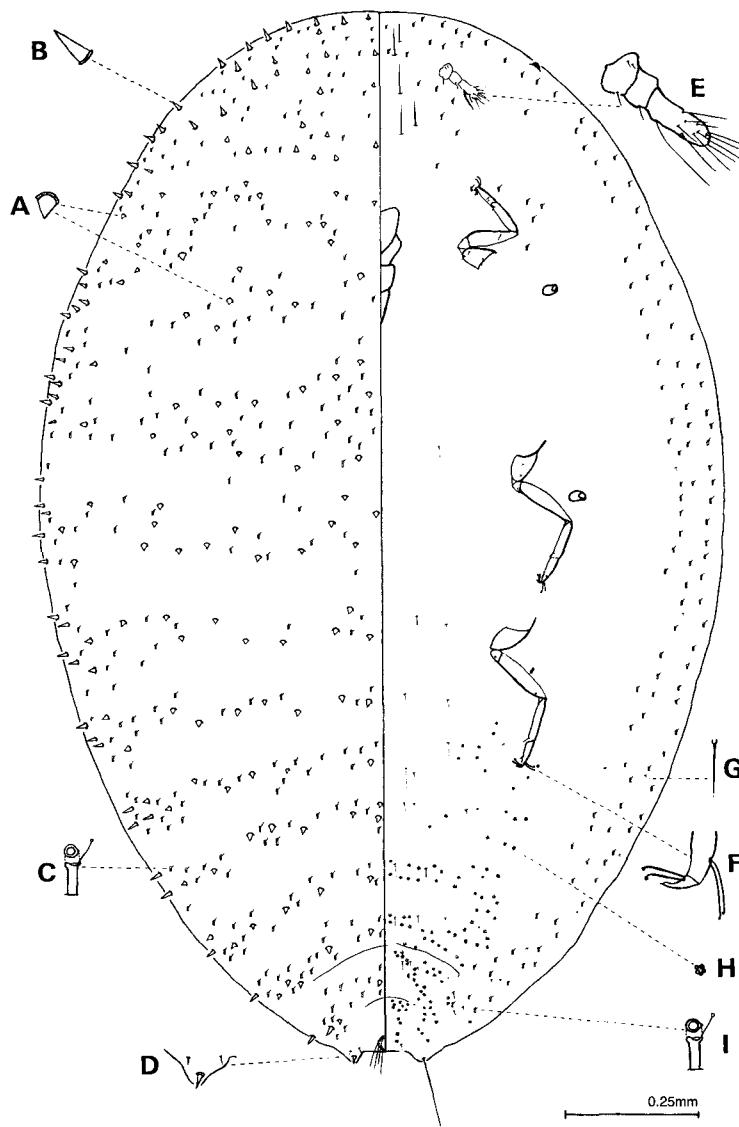


Fig. 4. Adult female of *Asiacornococcus kaki* (Kuwana). Dorsum (A-D): A and B, Conical setae; C, Duct; D, Anal lobe. Venter (E-I): E, Antenna; F, Claw; G, Seta; H, Quinquelocular pore; I, Duct.

디에는 긴 원추형의 가시털이 줄을 이룬다(Fig. 4B). 비관(ducts)은 등면 전체에 흩어져 있다(Fig. 4C). 밑조각(anal lobe)은 배끝 부분으로 돌출 되었고, 밑조각의 끝에는 원추형의 가시털 1개와 2개의 센털(senior setae)이 있다(Fig. 4D). 항문고리(anal ring)에는 8개의 긴 센털이 있다.

배면(venter)의 특징. 더듬이는 짧고, 3-4마디이며, 주로 3마디이다. 그 중에 제1, 2마디는 짧고 넓으며, 제3마디가 가장 길고, 약 10개의 길이와 굵기가 다른 센털이 있다(Fig. 4E). 3쌍의 다리는 몸에 비하여 크기가 작고, 경절의 못털(digitules)은 가늘고 길다. 발톱의 못

털은 비교적 굵고, 발톱에는 이빨(denticle)이 있다(Fig. 4F). 센털은 크기가 다양하며, 각 마디에 몇개씩 있다(Fig. 4G). 5안분비공(quinquelocular pores)은 비교적 적고, 배 가운데에 분포되어 있으며, 특히 배끝 부분에 많이 있다(Fig. 4H). 분비관은 몸의 가장자리를 따라 줄을 이룬다(Fig. 4I).

참고사항(Remarks). A. *kaki*는 몸이 적갈색이고, 등면에 짧고 굵은 가시털이 많이 있고(Fig. 4A), 더듬이가 3마디(Fig. 4E)인 것으로 A. *exiguus* 그리고 A. *japonicus*와 구분할 수 있다. A. *exiguus*는 노란색의 느슨한 주머니가 몸을 덮고 있으며, 암컷 성충은 황갈

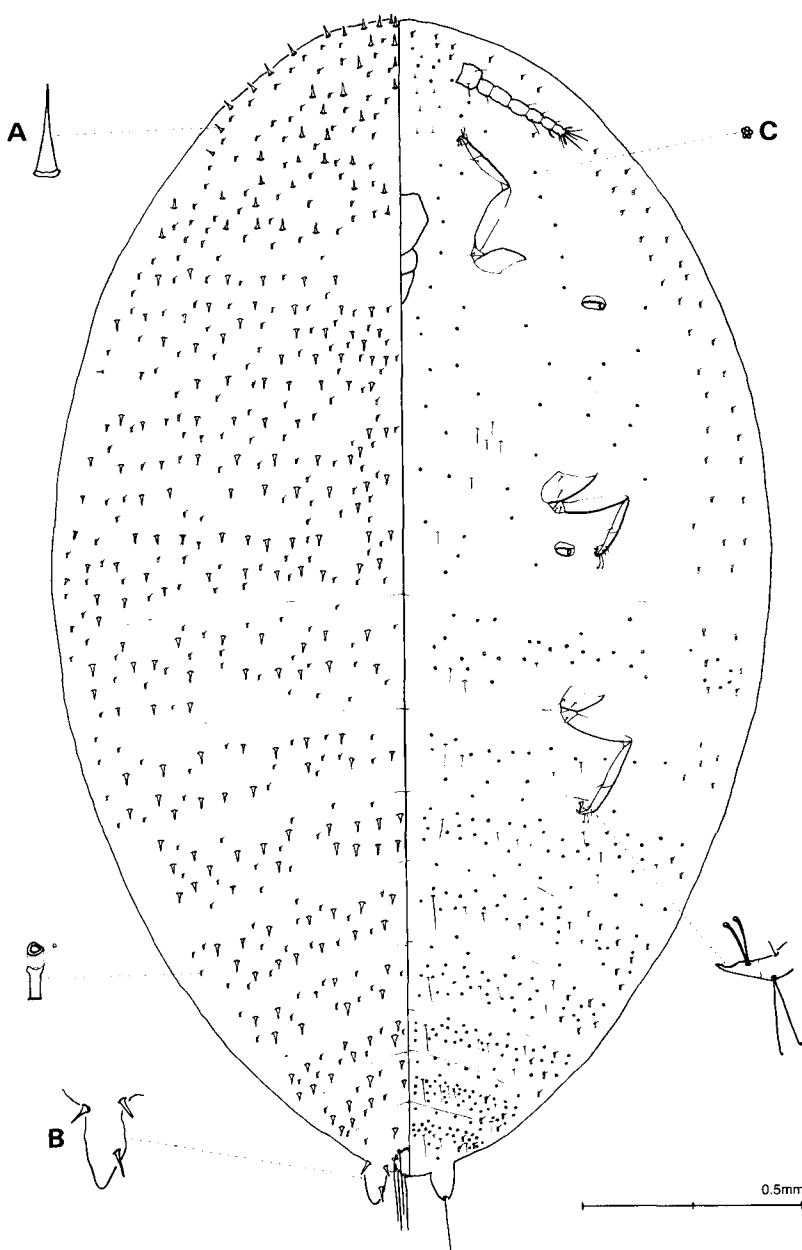


Fig. 5. Adult female of *Eriococcus lagerstroemiae* Kuwana. Dorsum (A-B): A, Seta; B, Anal lobe. Venter (C): C, Quinquelocular pore.

색이다. 이 종은 대만과 중국에 분포하며, 기주식물로는 장미가 기록되어 있다(Hoy, 1963). *A. japonicus*는 등면에 원추형의 가시털이 *A. kaki*보다 훨씬 적고, 더듬이는 5마디이다. 이 종은 일본에 분포하며, 기주식물로는 감나무과(Ebenaceae)의 *Symplocos coreana* (Lev.) (섬노린재나무)와 *Symplocos myrtacea* Sieb. & Zucc가 기록되어 있다(Kawai, 1980).

Literature Cited

- Danzig, E.M. 1980. Coccids of the Far-East USSR (Homoptera, Coccoidea). 366 pp. Nauka, Leningrad.
- Hoy, J.M. 1963. A catalogue of the Eriococcidae (Homoptera: Coccoidea) of the World. 260 pp. N. Z. Dep. Sci. Industr. Res. Bull. 150, Wellington.
- Hnnw. 2002. <http://www.hnnw.net/ahospital/gs/s.htm>.
- Kawai, S. 1980. Scale insects of Japan in colors. 455 pp. National Agricultural Education Association, Tokyo.
- Kozar, F. and J. Walter. 1985. Check list of the Palaearctic Coccoidea (Homoptera). *Folia Entomologica Hungarica* 46: 63~110.

- Kuwana, S.I. and K. Muramatsu. 1931. New scale insects and white fly found upon plants entering Japanese ports. Journal of the Zoological Society of Japan 43: 647~660.
- Kwon, T.Y., S.D. Park, S.D. Park, B.S. Choi and Y.J. Kwon. 1995. Seasonal occurrence and chemical control effects of *Eriococcus largerstroemiae* Kuwana on persimmon trees. Korean J. Appl. Entomol. 34: 295~299.
- Miller, D., Y. Ben-Dov and G. Gibson. 2002. <http://www.sel.barc.usda.gov/catalogs/eriococcus>.
- Pak, J.C. 2000. Homoptera (Coccoidea). Economic insects of Korea 6. 193 pp. National Institute of Agricultural Science and Technology, Suwon.
- Pak, W.H. 1978. Coccoidea. Illustrated Flora and Fauna of Korea. Vol. 22. Insecta (VI). 481 pp. The Ministry of Education, Seoul.
- Park, J.D., Y.H. Kim, S.S. Kim, I.S. Park and K.C. Kim. 1993. Seasonal occurrence, host preference and hatching behavior of *Eriococcus largerstroemiae*. Korean J. Appl. Entomol. 32: 83~89.
- Tang, F.T. 1977. The scale insets of horticulture and forest of China. Vol. 1. 259 pp. The Institute of Gardening, Forestry Science of Shenyang, Liaoning.
- Tang F.T. and J. Hao. 1995. The Margarodidae and others of China. 738 pp. Chinese Agricultural Science Technology Press, Beijing.
- The Entomological Society of Korea & Korean Society of Applied Entomology. 1994. Check list of Insects from Korea. 747 pp. Kun-Kuk University Press, Seoul.
- Wang, Z.Q. 1982. Economic insect fauna of China 24 (Homoptera: Pseudococcidae). 119 pp. Science Press, Beijing.
- Yang, P.L. 1982. General classification of scale insects in China. 425 pp. Shanghai Science & Technology, Shanghai.

(Received for publication 6 August 2002;
accepted 5 December 2002)