

실내외 사육에 의한 천잠 우량계통 육성

윤형주* · 강필돈 · 김삼은 · 이상몽¹
농촌진흥청 농업과학기술원 농업생물부, 부산대학교 생명자원과학대학

Breeding of Major Characteristics of the Wild Silkmoth, *Antheraea yamamai* indoor-and outdoor-reared

Hyung Joo Yoon*, Pil Don Kang, Sam Eun Kim and Sang Mong Lee¹

Department of Agricultural Biology, The National Institute of Agricultural Science & Technology, RDA, Suwon 441-100, Korea

¹Department of Life Science and Environmental Biochemistry, College of Natural Resources and Life Science,
Busan National University, Miryang, Geongnam 627-130, Korea

ABSTRACT

We investigated fertilization rate, hatchability rate, pupation rate and cocoon quality etc to selecting good characteristics of the wild silkmoth, *Antheraea yamamai* using method of indoor-and outdoor-rearing. As results of indoor rearing, the healthiness of *A. yamamai* was better in light green colour strain than that of dark green colour strain, but cocoon quality was better in dark green colour strain. There was a little effect to selecting major characteristics in grade of A, B and C strain classified with cocoon weight. F₁ hybrid was lower in fertilization rate and hatchability rate than parent, but higher in pupation rate and cocoon quality. There was no effect of heterosis in F₂ hybrid. In case of outdoor rearing, mortality rate was lower than that of indoor rearing but missing larva was higher. In addition, outdoor rearing is higher than indoor rearing in cocoon weight, cocoon shell weight and cocoon shell rate.

Key words : Silkmoth, *Antheraea yamamai*, breeding, major characteristics

서 론

천잠(*Antheraea yamamai* Cuerin-Meneville)은 나비목(Lepidoptera) 산누에나방과(Saturniidae) 산누에나방아과(Saturniinae)에 속하는 대형의 야생견사충으로 일본, 중국, 한국, 대만 등지에 분포하며 자연의 산야에서 상수리나무(*Quercus acutissima* Carruthers), 졸참나무(*Quercus serrata* Thanberg), 갈참나무(*Quercus aliena* Blume), 떡갈나무(*Quercus dentata* Thanberg) 등의 잎을 먹고 자란다. 천잠의 생활사는 자연상태에서는 1년에 한 번만 알에서 부화하는 1화성으로 알의 형태로 월동한다. 유충은 부화직후에는 황색이지만 점차 녹색의 채색으로 변하며, 4회 탈피를 하고 발육하는 완전변태 곤충이다(中嶋, 1977). 일본의 경우 천잠 사육은 1780년대에 長野縣의 有明 지방에서 시작되었으며, 1987년에는 有明 지방농가의 52%가 천잠을 사육하여 3,000 ha에서 약 800만 립의 고치가 생산되었다

(伊藤, 1981; 中嶋, 1986). 중국에서는 동북의 흑룡강성, 길림성 남방의 廣西壯族 自治區 지방 등지에 야생 천잠이 자생하고 있으며, 상당량의 천잠사를 생산하여 고급직물을 만들고 있다(中國養蠶學, 1992). 천잠사는 광택이 우아하고 질기며 주름이 잡히지 않는 특징이 있어 섬유계의 다이아몬드라고 불리며 가잠사와 혼직용으로 이용되어 근래 특수용도견사로서 주목을 받고 있다. 그러나 천잠은 대부분 실외에서 사육되고 있는 관계로 천적 및 기상 등 환경요인의 영향을 받기 쉬우며 1화성이기 때문에 연중 사육이 어렵다. 또한 품종개량도 되어 있지 않고 생리, 생태 등 연구가 부족 하는 등 여러 가지 이유로 생산이 낮고 잠작도 불안정하다(小平, 1984). 특히 자연환경 하에서 천잠을 사육하는 경우 온도 및 광선 등에 대하여 환경이 불량할 뿐 아니라 새나 쥐와 같은 천적의 피해 및 병해 등으로 결건율이 20-30% 정도 일 때가 많은 등 야외에서는 실험에 필요한 처리조건을 정확히 부여하기에 어

*Corresponding author. E-mail: yoonhj@rda.go.kr

려움이 많아 실내사육법 개발의 필요성이 대두되고 있다. 이에 본 연구자들은 한국에 자생하는 천잠계통을 유지보존하고 천잠의 생리, 생태에 관한 기초 자료 확보를 위해 천잠을 실내에서 사육하여 주요 형질 등을 조사한 바가 있다(Kim *et al.*, 1989).

따라서 본 연구에서는 천잠의 우량계통 육성 소재의 확보 및 천잠업의 개발 보급을 목적으로 견질상태에 따라 분리 계대한 천잠을 가지고 수정율, 용화율 등 강건성 및 견질 등 실용형질을 실내와 야외에서 사육하면서 비교 조사하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료

공시한 천잠계통은 농업과학기술원 농업생물부에서 보유하고 있는 일본종 계통과 1984년 7월 제주도의 너도구 실잠나무에서 채집한 천잠을 계대사육한 것으로 계대사육 중에 유충의 체색에 의해서 암록색을 띠는 특이체색 계통(Dark green, D로 표기)을 일반적인 유충체색인 담록체색 계통(Light green, L로 표기)과 분리 채종한 계통, 일본종(J)과 한국종 × 일본종(KJ), 일본종 × 한국종(JK) 교잡 천잠 계통을 실험에 사용하였다. 또한 전견중에 따라서 A: 전견중이 6g 이상으로 우수 계통, B: 전견중 5-6g의 보통 계통, C: 전견중 5g 미만의 불량 계통으로 분류 후 동일 개체군내 교배에 의해 채종하여 천잠의 우량형질 선발 육성에 사용하였다.

2. 실내 사육에 의한 우량계통 선발

1988년부터 1990년까지 3년간에 걸쳐서 실내에서 천잠 우량계통 선발시험을 행하였다. 1988년에는 유충체색이 암록색이면서 전견중이 6g 이상인 계통(DA로 표기), 암록색이면서 전견중이 5g 미만 계통(DC), 담록체색이면서 전견중이 6g 이상인 계통(LA), 담록체색이면서 전견중이 5g 미만인 계통(LC), 일본종(J) 계통 등 총 6 계통을 공시하였고 공시량은 계통당 60-100립 × 3반복으로 하였다. 소잠은 5일 동안 부화된 천잠을 2일 동안 소잠하였다. 특히 4령 초기에는 온도조절장치 고장으로 사육실 온도가 40°C까지 상승(2-3시간)하여 이후 온습도 및 광주기가 조절되지 않은 사육실을 이용하였다. 1989년에는 DB 계통 200립, LB 계통 450립, KJLB 계통(한국종 × 일본종 교잡종으로 담록체색이면서 전견중이 5-6g) 185립, JKLB(일본종 × 한국종 교잡종으로 담록체색이면서 전견중이 5-6g) 계통 62립을 공시하였다. 소잠 시기는 5월 10일이었다. 1990년에는 DB 계통은 100립 × 5반복, LA, LB, LC계통은 100립 5반복, KJLB(F₁) 및 KJLB(F₂)은 100립 × 3반복을 공시

Table 1. Indoor rearing condition of *Antheraea yamamai*

Developmental stage	Temperature (°C)	Humidity (%)	Photoperiod (L/D)
Larva (instar)	1-2	29	11L, 13D
	3	27	"
	4-5	25	Natural
Pupa	23	70-80	-

하였고 소잠은 5월 15일에 하였다.

일반적으로 공시충으로 사용한 천잠알은 가을 채종 후부터 1월 중순까지 자연조건에 보호한 것을 3월초까지 0°C, 4월 23일까지 5°C에 입고하고 中嶋(1977) 및 Kim 등(1989)의 방법에 따라 최청착수일에 크라이트 200배액에 30분간 침지처리에 의해 난면소독을 실시한 후 25°C에 부화시켜 소잠하였다. 소잠은 1-2일째 부화한 개체는 若林 등(1984) 및 Kim 등(1989)의 보고를 참조하여 다습 암조건에 보호한 후 3일째 부화한 것과 합해 1차 소잠하고, 마찬가지로 4-5일째 부화한 개체를 냉장보호 후 6일째 부화한 것과 합하여 2차 소잠하여 사육하였다. 사육온습도는 Table 1과 같으며 급여횟수는 1일 2회로 했다.

사육방법은 Kim 등(1989)의 방법을 따랐다. 즉 1-2령기는 사레(18 × 3 cm)내에서, 3령 이후는 잠좌망을 설치한 폴리에틸렌제의 사각상자(60 × 38 × 14 cm)내에서 사육상자당 30-50마리의 밀도로 사육했다. 잠좌망의 높이는 잠좌망대를 이용하여 사육상자 바닥에서 7cm 되도록 설치했다. 먹이는 농업과학기술원 농업생물부 구내포장에 식재되어 있는 수령 20년 정도의 상수리나무를 이용했는데 소잠시기를 앞당기기 위해 치잠용사료는 10년생 나무 10그루를 소잠일로부터 약 40일전에 비닐피복을 함으로써 발아를 앞당겨 치잠용 먹이로 사용하였다. 위와 같은 조건하에서 사육한 천잠을 우량형질을 선발하기 위하여 수정율, 부화율, 감잠비율, 용화율 등 강건성 및 견질을 비교 조사하였다. 수정율은 산란 1주일 후 10개 정도의 천잠알을 잘라서 유충이 들어있는 것은 수정이 된 것으로 판단하였고, 부화율은 공시난수에 대한 1-5일 동안 부화한 난수의 비율로 나타내었다. 수정나방을 및 산란수는 발아한 나방의 날개가 완전히 전개될 수 있는 크기(36 × 26 × 15 cm)의 구멍이 난 플라스틱상자에서 암, 수나방을 1:1 또는 1:2의 비율을 넣고 교미시킨 후 산란한 개체를 가지고 조사를 하였다.

3. 야외방사에 의한 천잠사육

천잠의 야외사육을 위해서 수간높이 50cm 정도의 20년생 상수리나무 12그루에 새와 쥐 등의 피해를 막기 위해서 방조망(망목 2mm)을 씌운 다음 그루당 50립의 천



Fig. 1. Outdoor rearing of the silkmoth, *A. yamamai* in net house.

잠알 또는 그루당 실내에서 사육한 30마리 정도의 3-4령 유충을 방사하였다(Fig. 1). 알방사의 경우, 천잠알을 종이 천연풀로 붙여서 그것을 직사광선이 닿지 않게 나뭇가지의 북쪽아래에 부착하였다. 유충방사는 천잠이 붙은 상수리 나뭇잎을 그대로 사료수 가지사이에 끼워 자연스럽게 사료수로 이동하게끔 하였다.

공시량으로 1988년에는 알방사로 담록체색의 알 392립을 공시하였고, 유충방사는 3-4령 유충 암록체색 106마리, 담록체색 108마리를 공시하였다. 1989년에는 3-4령 유충 담록체색 186마리, 암록체색 49마리를 실험에 사용하였다. 1990년에는 담록체색 계통의 천잠알 500립과 3-4령 유충 500마리를 사용하여 용화율, 소잠에서 발아까지의 경과일수, 견질 및 산란수 등을 조사하여 실내사육과 비교하였다(Fig. 2).

결과 및 고찰

1. 실내 사육에 의한 천잠 계통별 강건성 비교

실내사육에 의한 우량계통 선발을 위하여 천잠의 계통별 강건성을 비교하였다(Table 2). 수정율의 경우, 1988년은 63.6-98.9%, 1989년은 51.6-93.0%, 1990년은 62.0-99.0% 사이로 1989년의 수정율이 다소 저조하였다. 유충체색으로 분리된 암록체색과 담록체색 간에는 대체로 유충특이체색인 암록체색 계통이 담록체색보다 우수하였으나, 1990년도에는 담록체색 계통이 다소 우수하였다. 丸山(1984)은 사육중 청자색을 띠는 유충특이체색을 발견하고 계통분류를 행하여 그 유전성을 검토한 결과, 이 유충체색은 유전형질임을 확인하고 단일우성유전자에 의해 지배되고 있을 것이라고 추정하였다.

전전중에 따라 분리된 A, B, C 등급간에는 약간의 차이가 확인되었다. F₁세대의 한 × 일 교잡종과 일 × 한 교

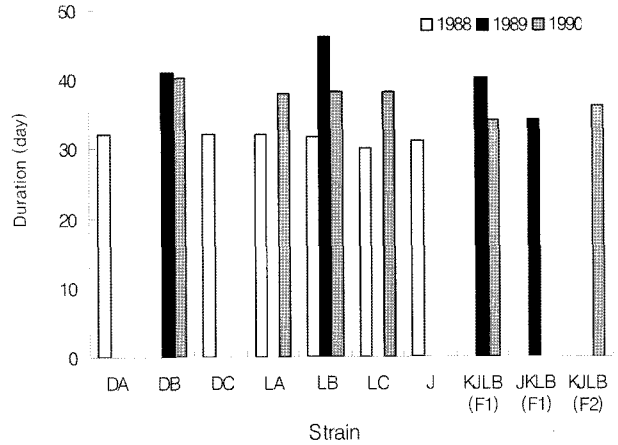


Fig. 2. Duration from hatching to wandering stage in strains of the silkmoth, *A. yamamai* indoor-reared. For abbreviations, see legend to Table 2.

잡종의 수정율은 51.6-62.0%로 다른 계통보다는 상당히 낮았으나 F₂세대 교잡종은 부화율이 99.0%로 가장 높게 나타났다(Table 2).

3년 동안 실내사육한 천잠 부화율은 78.0-99.0%로 연도별, 유충체색별 및 전전중에 의한 분리된 등급 간에 뚜렷한 차이가 없었다. 단지 F₁세대의 한 × 일 교잡종과 일 × 한 교잡종의 부화율은 80% 미만으로 수정율과 마찬가지로 원종에 비해 상당히 낮은 경향을 보였다(Table 2).

유충 및 번데기의 감잠비율의 경우, 사육년도가 지날수록 사육환경의 안정화로 감소되는 경향을 보였으나 특히 1988년도의 감잠비율은 높은 이유는 4령 초기에 온도조절장치 고장으로 사육실 온도가 40°C까지 상승하였기 때문인 것으로 추정된다. 유충체색에 있어서는 대체로 담록체색이 암록체색보다 감잠비율이 낮은 경향을 보였다. 등급간에는 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 주로 치잠기에 발생하는 유실감비율 역시 실내사육 횟수가 거듭될수록 감소하는 경향을 보였다. 이는 치잠기 특히 1-2령기에 먹이공급 후 먼저 제공되었던 상수리나뭇잎을 제거할 때 함께 버려지는 유충수를 철저한 사육관리로 줄였기 때문인 것으로 생각된다.

용화율 역시 유충 및 번데기의 감잠비율의 경우처럼 사육년도가 지날수록 증가하였으며 특히 1988년도의 감잠비율이 낮은 이유는 4령초기의 사고에 의한 고온접촉 때문인 것으로 추측된다. 유충체색에 있어서는 담록체색이 암록체색보다 1.5-12.6배 용화율이 높은 것으로 나타나 강건성 계통의 육성소재로 유망할 것으로 판단된다. 그러나 등급간에는 뚜렷한 차이를 보이지 않았으며, F₁ 교잡종은 원종보다 다소 용화율이 높아 부화율과 수정비율에서와는 달리 잡종강세효과가 보였으나 F₂ 교잡종은 이런 효과가 인정되지 않았다(Table 2).

Table 2. Comparison of the rate of fertilization, hatchability of the eggs, mortality and pupation in strains of the silkworm, *Antheraea yamamai* indoor-reared

Year	Strain ¹⁾	n ²⁾	Rate (%)		n ²⁾	Rate (%)			
			fertilization	hatchability		mortality		missing larva	pupation
						larva	pupa		
1988	J	544	89.2	95.1	300	39.3	19.0	26.3	15.3
	DA	262	95.4	98.8	247	72.1	4.0	23.5	0.5
	DC	187	98.9	97.3	180	64.4	15.6	16.6	3.3
	LA	596	87.2	82.7	300	72.0	11.3	10.3	6.3
	LB	461	97.6	84.3	300	65.7	12.7	17.7	4.0
	LC	461	63.6	96.1	231	39.8	26.4	23.8	10.0
1989	DB	200	93.0	97.0	180	47.2	11.1	15.0	38.9
	LB	450	78.0	96.9	340	10.0	4.1	10.9	77.9
	KJLB(F ₁)	185	60.5	77.8	87	9.2	2.3	9.2	81.6
	JKLB(F ₁)	62	51.6	79.0	25	5.2	2.0	7.2	88.0
1990	DB	500	88.0	89.0	400	38.0	13.8	12.2	49.8
	LA	300	97.0	91.0	219	12.3	11.4	11.4	76.3
	LB	300	94.0	96.0	225	13.7	8.0	11.6	74.7
	LC	300	99.0	98.0	270	25.6	11.9	11.1	63.3
	KJLB(F ₁)	300	62.0	78.0	225	9.2	2.2	8.6	82.2
	KJLB(F ₂)	300	99.0	92.0	249	12.9	10.2	7.1	80.0

¹⁾ Abbreviations: D, dark green strain in larval color; L, light green stain in larval color; A, over 6g in cocoon weight; B, between 5-6 g in cocoon weight; C, below 5g in cocoon weight; J, Japan strain; KJ: hybrid strain of Korea and Japan, JK: hybrid strain of Japan and Korea.

²⁾ n means the number of egg or larva surveyed.

실내사육한 천잠의 유충사육소요일수를 Fig. 2에 나타내었다. 3년 동안의 유충사육소요일수는 1989년 LB계통을 제외하고는 34-46일로 1988년에는 30-32일로 3년 중에서 가장 짧았으며, 1989년은 34-46일, 1990년은 34-40일로 대체로 1989년의 유충사육소요일수가 긴 편이었다. 특히 1989년 LB계통의 유충사육소요일수가 46일로 가장 길었는데 이에 대한 정확한 원인은 알 수가 없었다. 유충체색 간 및 등급 간에는 차이가 없었다. 일반적으로 야생의 천잠이 부화 후 고치를 짓기까지는 50-60일 걸리는 것으로 알려져 있는데(加藤, 1986), 본 실험에서 30-41일 사이로 단축된 것은 고온 및 짧은 광주기하에서 사육한 결과라고 생각된다. 若林 등(1984)에 의하면 전령 25°C에서 사육하는 경우의 사육경과일수는 16L·8D에서 30일 00시간, 8L·16D에서 27일 06시간으로 단일조건하에서 경과일수가 짧아지며, Kato(1981)도 전령 25 사육 시 12L·12D에서 수개체 37.5±2.2일, 암개체 38.9±2.3일, 그리고 16L·8D에서 수개체 40.0±1.5일, 암개체 41.3±2.2일 만에 용화되어 단일조건하에서 경과일수가 짧아진다고 보고하였다. Kato(1981)의 결과는 유충경과일수이므로 영견에

서 용화까지 7-8일이 걸린다고 보았을 때 사육경과일수는 12L·12D에서 약 30일, 16L·8D에서 약 33일로 추산되어 단일조건하에서는 유충사육일수가 단축되어지는 결과가 얻어졌다. 3년 동안 소잠에서 우화까지 소요일수는 65-87일로 앞의 유충사육소요일수와 같은 경향을 보였으나, 단지 1988년 일본종 계통이 유충사육소요일수는 31일로 짧았으나 소잠에서 상족까지 소요일수는 87일로 다른 계통보다 상당히 긴 것으로 나타났다(Fig. 3). 1986년 사육된 천잠의 소잠에서 우화까지의 소요일수는 암개체 63.5일, 수개체 61.3일로 보고된 바가 있다(Kim *et al.*, 1989).

실내사육한 천잠의 연도별, 유충체색별, 등급별 전진조사 및 산란수, 수정나방율을 표 3에 나타내었다. 전진조의 경우, 1988년에는 4.0-4.4 g, 1989년 4.2-5.6 g, 1990년 4.8-5.2 g으로 1988년의 전진중이 가장 낮았으며 원종보다 교잡종이 더 좋은 경향을 보였다. 그러나 앞의 용화율에서와 같이 F₂ 교잡종은 이런 효과가 인정되지 않았다. 유충체색 및 등급간에도 유의성이 없는 것으로 나타났다. 전충중도 전진중과 같은 경향을 보여 1988년 22.9-34.0 cg, 1989년 34.1-54.2 cg, 1990년 44.9-52.0 cg이었다. 전충비율

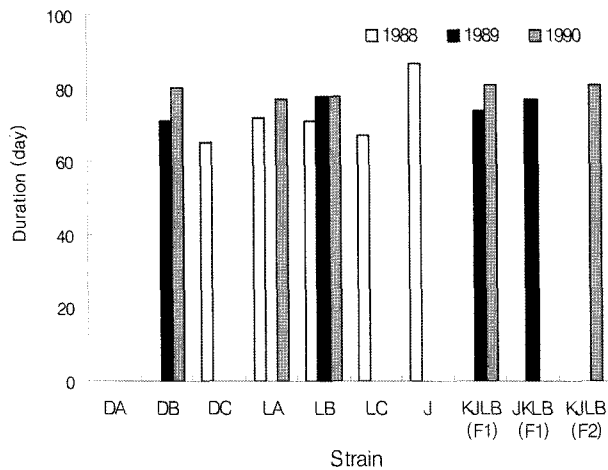


Fig. 3. Duration from hatching to adult emergence in strains of the silkmoth, *A. yamamai* indoor-reared. For abbreviations, see legend to Table 2.

역시 전전중 및 전중중과 같은 경향이였다. 산란수의 경우, 1988년도가 가장 적어 65-110립이였으며, 그 다음이 1989년 128-135립, 1990년은 141-159립이였다. F₁ 교잡종의 경우 155-173립으로 원종보다 산란수가 많았고, 수정나방을 역시 산란수와 같은 경향을 보였다.

이상의 실내사육결과를 살펴보면, 전반적으로 1988년은 4령 초기의 사고에 의한 고온접촉으로 강건성과 견질 등

의 성적이 저조하였다. 유충체색에 있어서 강건성은 담록체색이 우수하였으나, 견질은 암록체색이 우수한 것으로 나타났다. 전전중에 따라 분리된 등급간에는 약간의 차이가 인정되었다. 또한 F₁ 교잡종은 수정율과 부화율은 원종보다 떨어졌으나, 용화율과 견질 등에서 잡종강세효과가 확인되었으나 F₂ 교잡종은 효과가 인정되지 않았다.

2. 야외방사에 의한 천잠사육

야외에서 사육한 천잠의 감잠비율, 용화율 및 소잠에서 발아까지의 소요일수를 Table 4에 나타내었다. 1988년에는 유충감잠비율이 높았으나 1990년에는 차이가 거의 없었으며, 유실잠의 경우, 1988년에는 알방사와 유충방사 사이에 차이가 없었으나, 1990년에는 비로 인하여 알방사의 유실잠 비율이 상당히 높게 나타났다. 감잠비율 및 유실잠비율에 있어서, 야외사육의 경우 실내사육보다 감잠비율은 낮으나 유실잠이 많은 경향을 보였다.

1988년의 용화율은 알방사가 유충방사보다 높았으며, 야외사육이 실내사육보다 상당히 높았는데(Table 2와 Table 4), 이 또한 앞에서 언급했듯이 실내사육의 경우 4령기의 불량 사육환경이 원인이라고 생각된다. 소잠에서 발아까지의 소요일수는 81-90일로 67-87일인 실내사육보다 3-14일 길었다. 암수 간에는 큰 차이가 없이 1-2일 정도 암컷이 길었다. Kim 등(1989)은 실내사육한 천잠의 소잠에서

Table 3. Comparison of the cocoon quality in strains of the silkmoth *A. yamamai* indoor-reared

Year	Strain ¹⁾	n ²⁾	Cocoon weight (g)	Cocoon shell weight (cg)	Rate of cocoon shell (%)	Number oviposited	Rate of fertilized moth (%)
1988	J	46	4.0	27.7	6.9	97	-
	DA	1	4.4	22.9	7.5	-	-
	DC	6	4.3	30.0	7.0	-	-
	LA	19	4.0	23.6	5.9	65	-
	LB	12	4.3	34.1	7.9	-	-
	LC	23	4.2	30.1	7.2	110	-
1989	DB	326	4.8	42.1	8.7	135	72.1
	LB	55	4.2	34.1	8.1	128	21.8
	KJLB(F ₁)	148	5.6	54.2	9.7	173	64.9
	JKLB(F ₁)	52	5.3	50.5	9.4	169	82.7
1990	DB	112	4.9	52.0	10.6	145	26.4
	LA	110	5.0	49.1	9.8	145	36.4
	LB	124	5.2	49.1	9.5	159	33.4
	LC	112	4.8	44.9	9.3	141	23.5
	KJLB(F ₁)	147	5.2	51.6	9.9	155	36.0
	KJLB(F ₂)	159	4.8	47.2	9.8	127	15.0

¹⁾ For abbreviations, see legend to Table 2.

²⁾ n means the number of cocoon surveyed.

Table 4. Comparison of rate of mortality and missing larvae, and duration from hatching to adult emergence in strains of the silkmoth *A. yamamai* outdoor-reared

Year	Stage in outdoor rearing	Strain ¹⁾	n ²⁾	Rate (%)				Duration to adult emergence (day : hour)	
				larva mortality	pupa mortality	missing larva	pupation	Female	male
1988	Egg	L	392	—	—	20.6	79.4	90 : 06	90 : 08
	3~4 instar larva	D	108	26.9	0.0	25.9	47.2	81 : 09	80 : 11
		L	106	16.0	1.9	26.4	57.5	81 : 03	79 : 00
1990	Egg	L	500	0.0	1.1	43.7	—	98:18 ³⁾	
	3~4 instar larva	L	500	1.0	1.2	17.6	—	90:04 ³⁾	

¹⁾ For abbreviations, see legend to Table 2.

²⁾ n means the number of egg or larva surveyed.

³⁾ The value represents average of female and male.

Table 5. Comparison of the cocoon quality in strains of the silkmoth *A. yamamai* outdoor-reared

Year	Stage in outdoor rearing	Strain ¹⁾	n ²⁾	Cocoon weight (g)	Cocoon shell weight (cg)	Rate of cocoon shell (%)	Number oviposited	Rate of fertilized moth (%)
1988	Egg	L	40	9.2	77.6	8.5	213	36.4
		D	48	7.0	62.6	8.9	203	30.4
	3-4 instar larva	L	56	6.5	57.7	8.0	176	26.3
1989	Egg	D	49	8.4	83.0	9.9	181	83.0
		L	186	7.2	66.0	9.1	231	78.0
1990	Egg	L	257	7.9	66.9	8.4	164	20.4
	3-4 instar larva	L	188	8.6	66.0	8.9	172	40.9

¹⁾ For abbreviations, see legend to Table 2.

²⁾ n means the number of egg or larva surveyed.

우화까지의 소요일수는 암개체 63.5일, 수개체 61.3일로 암개체가 약 2일 정도 길다고 보고한 바 있다.

야외사육의 견질조사 결과를 살펴보면(Table 5), 전견종의 경우, 6.5-9.2g으로 연도에 따라 알방사와 유충방사 사이에 다소 차이가 있었으며 암록체색이 담록체색보다 약간 무거운 경향을 보였다. 4.0-5.6g인 실내육의 전견종보다 2.5-3.6g 이상 무거웠다. 견충중과 견충비율 역시 전견종과 같은 경향을 보였으며, 이 또한 실내사육보다 전견종이 23.2-34.8cg, 견충비율은 0.7-2.1% 높은 것으로 나타났다. 고치색에 있어서도 야외에서 사육된 천잠고치는 Fig. 4에서 보는 것처럼 짙은 녹색이었으나, 실내육의 고치는 노란색으로 육안으로 확연하게 구별할 수 있었다.

이상의 결과를 요약하면, 야외사육의 경우, 알방사와 유충방사 간에는 큰 차이가 없었으며, 실내사육에 비해 감잠비율은 낮으나 유실잡은 많은 경향을 보였다. 견질조사 결과, 전견종, 전충중 및 견충비율 등 견질성적이 실내사육보다 상당히 우수하였다. 또한 1990년도 야외사육은 실내사육에 비해 사육노력이 크게 절감 될 뿐 아니라 전견



Fig. 4. Larva and cocoon of the silkmoth, *A. yamamai* outdoor-reared.

중, 견충중 등 견질 성적이 상당히 우수한 것으로 볼 때 천잠의 야외사육법은 앞으로의 천잠사육법 개선에 기여할 것으로 생각된다.

적 요

천잠의 우량형질 선발을 위하여 실내와 야외에서 사육하면서 수정율, 부화율, 용화율, 전전중 등을 비교 조사하였다. 실내사육 결과, 유충체색에 있어서 강건성은 암록체색이 우수하였으나, 견질은 암록체색이 우수한 것으로 나타났다. 전전중에 따라 분리된 등급간에는 약간의 차이가 인정되었다. 또한 F₁ 교잡종은 수정율과 부화율은 원종보다 떨어졌으나, 용화율과 견질 등에서 잡종강세효과가 확인되었으나 F₂ 교잡종은 효과가 인정되지 않았다. 야외사육의 경우 실내사육에 비해 감잠비율은 낮으나 유실잠이 많은 경향을 보였다. 또한 전전중, 전충중 및 견충비율 등 견질성적이 실내사육보다 우수하였다.

인용문헌

中國養蠶學 (1992) 中國其他蠶類 第 1節 天蠶. 中國農業科學院 蠶

業研究所 發行, 893~901.

伊藤公一 (1981) 和裝正絹白生地. 關西依生活研究會: 168~173.

Kato Yoshiomi. (1981) Studies on summer diapause in pupae of *Antheraea yamamai* (Lepidoptera: Saturniidae) III. Influence of photoperiod in the larval stage. Appl. Ent. Zool. **16**: 499~500.

加蘇儀臣 (1981) 繭を吐く野生の蟲. アニマ **155**: 12~16.

Kim S. E., S. M. Lee. H. J. Yoon. N. S. park and Y. D. Lee (1989). On the major characteristics of the silkworm, *Antheraea yamamai* reared indoors. Res. Rept. RDA (S., F. P. U., & M) **31**: 1~6.

小平宗男 (1984) 天蠶の及飼育び天蠶繭繭絲事特性に關する研究 (總說). 蠶絲試驗場彙報 **123**: 1~8.

丸山誠 (1984) 天蠶の系統選抜. 蠶絲試驗場彙報 **123**: 9~30.

中嶋福雄 (1977) 天蠶卵の保護に關する研究. 長野懸蠶試報 **69**: 1~108.

若林巳喜雄, 小境泰典, 木内信伸, 栗林茂治 (1984) 天蠶の室内事育. 蠶絲試驗場彙報 **123**: 57~100.