

## 한성반문잠품종을 이용한 누에동충하초 및 숫번데기의 동시 생산체계

지상덕 · 김남숙 · 강필돈 · 성규병 · 홍인표 · 류강선 · 김영기 · 남성희 · 김미자 · 김기영\*  
농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부

### Simultaneous Production System of Silkworm Dongchunghacho and Male Pupae Using Both Parent Sex-limited Larval Marking Variety

Sang-Duk Ji, Nam-Suk Kim, Pil-Don Kang, Gyoo-Byung Sung, In-Pyo Hong,  
Kang Sun Ryu, Young-Ki Kim, Sung-Hee Nam, Mi-Ja Kim, Kee-Young Kim\*

Department of Agricultural Biology, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-100, Korea

(Received August 16, 2012, Accepted October 12, 2012)

#### ABSTRACT

This study was conducted to confirm the mass production of male pupae and sex-limited larval marking variety as a host for synnemata production of *Isaria tenuipes* in RDA(Rural Development Administration). Silkworm pupation, infection rate and synnemata formation of *I.tenuipes* were examined. Among the silkworm varieties tested, male Hansaengjam showed the highest pupation rate at 98.7%. *I. tenuipes* infection rate of larvae of newly-exuviated 5th instar silkworm was 83.7 ~ 90.4% in the spring rearing season and 91.7 ~ 96.6% in the autumn rearing season. Synnemata production of *I. tenuipes* was excellent in female Yangwonjam with an incidence rate of 99.5% followed by male Yangwonjam(99.5%) and Baegokjam(99.4%) in the spring and autumn rearing season. Synnemata living weight ranged from 0.93 ~ 1.25 g in the spring rearing season. The female Hansaengjam had the heaviest synnemata weight(1.25 g). Synnemata dry weight ranged from 0.27 ~ 0.35 g in the spring rearing season. The female Yangwonjam had the heaviest synnemata weight(0.35 g).

**Key words** : Silkworm, pupae, synnemata

#### 서 론

농촌진흥청에서는 90년대 후반부터 살아있는 누에를 이용한 누에동충하초(*Paecilomyces tenuipes*) 재배기술(지상덕 등, 2000)과 숫번데기의 정력증강 효과를 구명(Ryu et al., 2012)하여 전국 양잠농가에 보급하고 있다. 그러나, 누에동충하초는 농가의 재배기술 미흡으로 인한 생산성 저하로 이를 유지하기 위해 소비자 가격을 상승시킴으로써 소비가 위축돼 재배규모 또한 크게 축소된 상태이며, 숫번데기의 경우 생산되는 전체 번데기 수량의 1/2만이 사용되는 관계로 생산성이 떨어지는 물론 암·수감별 불량으로 인해 품질 또한 크게 저하되고 있는 상황이다.

현재 누에동충하초와 숫번데기 생산용으로 사용하고 있는 잠품종은 대부분 백옥잠(Lee et al., 1984) 등 일반 장려잠 품종인 바 이들 품종은 우수한 품질의 누에고치를

생산하기 위하여 육성된 품종으로서 누에동충하초와 숫번데기 생산용으로는 미흡한 점이 있다. 특히, 숫번데기를 생산하기 위하여는 장잠기나 번데기 때 암·수감별을 해야 하지만, 장잠기 때는 누에사육으로 인해 매우 바쁜 시기로서 감별을 하기 어려움은 물론 전문적인 기술이 필요하고, 번데기 때 감별할 경우에도 전문적인 감별지식과 기술없이 완벽한 암·수감별이 불가능한 실정이다. 또한 숫번데기를 생산하기 위하여 번데기시기에 감별을 할 경우 감별하고 남은 암번데기를 제값을 받고 판매할 수 없어 농가의 소득이 감소될 수밖에 없는 바, 이를 해결하기 위하여 누에동충하초와 숫번데기를 동시에 생산할 수 있는 누에품종을 활용함으로써, 숫번데기 생산 후 버려지는 암번데기가 없도록 하는 생산 체계의 구축이 필요한 상황이다.

상기와 같은 문제를 해결하기 위하여는 누에가 번데기가 되기 이전인 유충기에 전문적인 지식이나 기술이 없

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



Fig. 1. The formation of sex-limited larval marking variety

어도 감별이 쉬운 잠품종을 이용 암·수감별을 하여, 숫누에는 숫번데기용, 암누에는 누에동충하초 생산용으로 활용하게 함으로서 숫번데기 생산후 남은 암번데기의 활용도를 제고시키는 것이 필요하다. 현재 전문기술 없이도 암·수감별이 가능한 누에품종으로서는 누에의 반문으로 암수감별이 가능한 양원잠과 한생잠이 있고, 누에번데기의 색으로 암·수감별이 가능한 금황잠이 있다. 그러나, 금황잠은 유충기 때는 쉽게 암·수감별이 안되고 번데기때나 쉽게 감별을 할 수 있기 때문에 감별을 하더라도 남은 암번데기의 처리 문제가 발생하는 관계로 시험에서 생략하고, 유충기때 암·수감별이 되는 양원잠과 한생잠을 이용하여 누에동충하초와 숫번데기를 동시에 생산하는 체계를 확립하게 되었다.

## 재료 및 방법

### 1. 시험잠품종

장려잠품종 중 유충기에 누에의 반문으로 암·수감별이 가능한 품종인 한성반문잠품종을 이용하여 시험하였다. 품종으로서는 한생잠(Kang et al., 2011)과 양원잠(Kang et al., 2000)을 유충기 때 암·수를 감별하여 숫누에와 암누에로 나누어 시험하였고, 대조잠품종으로서는 현재 농가에서 가장 많이 사육되고 있는 백옥잠을 사용하였다.

### 2. 처리내용

시험 온·습도는 아래와 같이 누에사육표준(농촌진흥청, 2010) 온·습도에 준하여 누에사육과 동충하초를 재배하였다. 암·수감별은 누에의 반문이 명확히 나타나면서도, 노동력이 비교적 적게 소요되는 시기인 4령 3일경에 유충의

반문을 육안으로 확인하여 암·수를 분리하여 배치하였고, 이어서 누에가 마지막 잠을 자고 5령기잠이 되면 누에동충하초 종균을 접종하여 누에동충하초를 생산하는 시험구와, 누에동충하초 종균을 접종하지 않고 숫번데기를 생산하는 시험구로 나누어 시험을 하였다.

누에동충하초균을 접종하는 시험구는 식용물엿을 이용하여 접종하는 방법에 따라 5령기잠 때부터 24시간 간격으로 3회에 걸쳐 분무접종을 하고, 잠실내부는 누에동충하초 균이 감염되기에 적합한 습도의 유지를 위하여 잠실바닥에 물을 뿌려주고 출입문과 창문을 모두 닫은 상태에서 보호하면서 급상을 한 다음, 마지막 3회의 접종이 완료된 다음 12시간이 지나는 시점부터 환기를 위하여 잠실문을 개방하고 누에를 사육하였다.

### 3. 주요조사항목

누에동충하초 종균을 접종하여 누에동충하초를 생산하는 시험구는 화용비율, 동충하초 감염율, 자실체 형성율, 누에동충하초 건조중량 및 누에 10,000두당 누에동충하초 생산력을 조사하였고, 종균을 접종하지 않고 숫번데기의 생산력을 비교하는 시험구는 화용비율과 번데기의 생체중량 및 누에 10,000두당 번데기 생산력을 조사(농촌진흥청, 2010)하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 시험결과

가. 잠품종별, 암·수별, 누에동충하초 종균 접종여부별 화용비율

화용비율은 잠품종별, 암·수별, 종균접종여부별로 최

Table 1. Pupation rate of the silkworm varieties tested

Variety	Hansaengjam				Yangwonjam				Control (Baegokjam)	
	Female		Male		Female		Male		Y	N
Inoculation	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N		
Pupation rate (%)	98.4 <sup>1</sup>	97.5 <sup>1</sup>	97.6 <sup>1</sup>	98.7 <sup>1</sup>	96.9 <sup>1</sup>	97.9 <sup>1</sup>	95.3 <sup>1</sup>	96.7 <sup>1</sup>	97.7 <sup>1</sup>	97.2 <sup>1</sup>
	98.0 <sup>2</sup>	96.4 <sup>2</sup>	97.1 <sup>2</sup>	95.9 <sup>2</sup>	90.8 <sup>2</sup>	93.6 <sup>2</sup>	90.1 <sup>2</sup>	94.3 <sup>2</sup>	95.7 <sup>2</sup>	94.9 <sup>2</sup>
	98.2 <sup>3</sup>	97.0 <sup>3</sup>	97.4 <sup>3</sup>	97.3 <sup>3</sup>	93.9 <sup>3</sup>	95.8 <sup>3</sup>	92.7 <sup>3</sup>	95.5 <sup>3</sup>	96.7 <sup>3</sup>	96.1 <sup>3</sup>

Y : Inoculation, N : no Inoculation, <sup>1</sup>: Spring season, <sup>2</sup>: Autumn season, <sup>3</sup>: Average

**Table 2.** *I. tenuipes* infection rate in larvae of silkworm varieties tested

Variety	Hansaengjam		Yangwonjam		Control (Baegokjam)
	Female	Male	Female	Male	
Infection rate(%)	86.3 <sup>1*</sup>	84.6 <sup>1*</sup>	94.0 <sup>1*</sup>	90.4 <sup>1*</sup>	83.7 <sup>1*</sup>
	95.1 <sup>2*</sup>	96.6 <sup>2*</sup>	91.7 <sup>2*</sup>	93.3 <sup>2*</sup>	93.5 <sup>2*</sup>
	90.7 <sup>3*</sup>	90.6 <sup>3*</sup>	92.9 <sup>3*</sup>	91.9 <sup>3*</sup>	88.6 <sup>3*</sup>

<sup>1\*</sup>: Spring season, <sup>2\*</sup>: Autumn season, <sup>3\*</sup>: Average

**Table 3.** Synnemate formation rate of *I.tenuipes* in silkworm varieties tested

Variety	Hansaengjam		Yangwonjam		Control (Baegokjam)
	Female	Male	Female	Male	
Synnemate formation	99.8 <sup>1*</sup>	99.9 <sup>1*</sup>	99.5 <sup>1*</sup>	99.4 <sup>1*</sup>	99.6 <sup>1*</sup>
	98.8 <sup>2*</sup>	98.8 <sup>2*</sup>	99.8 <sup>2*</sup>	99.5 <sup>2*</sup>	99.1 <sup>2*</sup>
	99.3 <sup>3*</sup>	99.4 <sup>3*</sup>	99.7 <sup>3*</sup>	99.5 <sup>3*</sup>	99.4 <sup>3*</sup>

<sup>1\*</sup>: Spring season, <sup>2\*</sup>: Autumn season, <sup>3\*</sup>: Average

**Table 4.** Pupae weight and pupae dry yield in silkworm varieties tested

Division		Weight per a pupa (g)		Dry Yield (%)	Weight ratio compared to baegokjam at living pupae (%)	
		Living weight	Dry weight			
Hansaengjam	Female	spring season	1.68	0.41	24.4	114.3
		autumn season	1.62	0.38	23.5	120.9
		Average	1.65	0.40	24.2	117.0
	Male	spring season	1.31	0.31	23.7	89.1
		autumn season	1.25	0.29	23.2	93.3
		average	1.28	0.30	23.4	90.8
	Average	spring season	1.50	0.36	24.0	102.0
		autumn season	1.44	0.34	23.6	107.5
		average	1.47	0.35	23.8	104.3
Yangwonjam	Female	spring season	1.67	0.41	24.6	113.6
		autumn season	1.51	0.36	23.8	112.7
		average	1.59	0.39	24.5	112.8
	Male	spring season	1.31	0.32	24.4	89.1
		autumn season	1.13	0.28	24.8	84.3
		average	1.22	0.30	24.5	86.5
	Average	spring season	1.49	0.36	24.2	101.4
		autumn season	1.32	0.32	24.2	98.5
		average	1.41	0.34	24.1	100.0
Baegokjam (control)	spring season	1.47	0.37	25.2	-	
	autumn season	1.34	0.33	24.6	-	
	average	1.41	0.35	24.8	-	

대 98.7%(한성잠 숫누에, 미접종구)~최소90.1%(양원잠 숫누에, 접종구)로 기준치(90%) 이상을 상회하였다. 다만 양원잠의 경우 추잠기에 누에동충하초 종균을 접종하여 사육한 시험구의 화용비용이 다른 품종에 비하여 약간 떨어지는 것으로 나타났지만 기준치인 90% 이상은 상회하였다.

나. 잠품종별, 암·수별 누에동충하초 감염율 및 자실체 형성율

누에동충하초 감염율은 잠품종별, 암·수별, 사육시기 별로 모두 90% 내외로 양호하게 나타났으며, 자실체 형성율은 98% 이상으로 모든 시험구가 우수한 성적을 나타냈다.

다. 잠품종별, 암·수별 번데기 및 누에동충하초 무게

(1) 번데기 무게

잠품종별로 번데기 생체의 무게를 비교한 결과 춘·추잠기 평균 양원잠과 백옥잠이 모두 1.41 g으로 비슷하였으며, 한생잠은 1.47 g으로 백옥잠 대비 4.3% 더 무거웠는바, 춘잠기에는 한생잠이 1.50 g, 양원잠이 1.49 g으로 백옥잠 1.47 g과 비슷한 성적을 나타냈고, 추잠기에는 백옥잠 1.34 g에 비하여 한생잠이 7.5% 더 무거운 1.44 g이었으며, 양원잠은 1.32 g으로 백옥잠과 비슷하였다.

한성잠품종의 암·수별 생체 무게를 비교한 결과에서는 한생잠 암번데기가 1.65 g으로 양원잠 암번데기 1.59 g에 비하여 3.8% 더 무거웠고, 한생잠 숫번데기는 1.28 g으로 양원잠 숫번데기 1.22 g에 비하여 4.9% 더 무거웠다. 그리고, 한생잠의 성별 무게비율은 56 : 44로서 암번데기가 숫번데기에 비하여 29% 더 무거웠고, 양원잠의 성별 무게비율은 57 : 43으로서 암번데기가 숫번데기에 비하여 30% 더 무거운 것으로 나타났다.

시험품종의 번데기를 건조하여 건조수율을 측정 한 결과 품종별, 암·수별로 24% 내외의 건조수율을 보여 건조수율은 품종별, 암·수별로 큰 차이가 없었다.

(2) 누에동충하초 무게

누에동충하초의 생버섯 무게는 재배시 투여된 수분의 량에 많은 영향을 받기 때문에 생버섯간의 무게비교는 무의미하여 건조무게를 중심으로 비교하였다. 그 결과 한생잠, 양원잠 및 백옥잠을 이용하여 생산한 누에동충하초의 건조무게는 품종과 무관하게 모두 춘·추잠기, 평균 0.29 g으로 비슷하게 나타났다.

한성잠품종을 암·수로 나눠 생산한 누에동충하초의 건조무게를 비교한 결과, 암누에를 이용하여 생산한 누에동충하초는 한생잠과 양원잠이 모두 0.33 g, 숫누에를 이용하여 생산한 누에동충하초는 0.26 g으로 비슷한 결과를 보였는바, 사용한 누에품종별 누에동충하초의 성별 무게비율은 56 : 44로서 암누에를 이용하여 생산한 누에동충하초가 숫누에를 이용하여 생산한 누에동충하초에 비하여 29% 가량 중량이 더 나가는 것을 확인하였다.

라. 잠품종별, 암·수별 번데기 및 누에동충하초 생산력

(1) 5령기잠시 누에 수 기준 10,000두 당 생번데기의 생산력  
 화용비율과 번데기 무게를 고려한 잠품종별 생번데기 생산력 비교결과 춘·추잠기, 평균 한생잠은 14.1 kg/10,000두, 양원잠은 13.0 kg/10,000두, 백옥잠은 13.2 kg/10,000두

Table 5. Weight of *Isaria tenuipes* by silkworm variety

Division		Weight per a <i>I. tenuipe</i> (g)		Dry Yield (%)	Weight ratio compared to baegokjam at <i>I. tenuipe</i> (%)	
		Living weight	Dry weight			
Hansaengjam	Female	spring season	1.25	0.34	27.2	109.7
		autumn season	1.25	0.32	25.6	114.3
		average	1.25	0.33	26.4	113.8
	Male	spring season	0.93	0.27	29.0	87.1
		autumn season	0.92	0.24	26.1	85.7
		average	0.93	0.26	28.0	89.7
	Average	spring season	1.09	0.30	27.5	96.8
		autumn season	1.09	0.28	25.7	100
		average	1.09	0.29	26.6	100
Yangwonjam	Female	spring season	1.21	0.35	28.9	112.9
		autumn season	1.25	0.30	24.0	107.1
		average	1.23	0.33	26.8	113.8
	Male	spring season	0.97	0.28	28.9	90.3
		autumn season	0.98	0.24	24.5	85.7
		average	0.97	0.26	26.8	89.7
	Average	spring season	1.09	0.32	29.4	103.2
		autumn season	1.12	0.27	24.1	96.4
		average	1.11	0.29	26.1	100
Baegokjam	spring season	1.06	0.31	29.2	-	
	autumn season	1.06	0.28	26.4	-	
	average	1.06	0.29	27.4	-	

**Table 6.** Productivity of 10,000 living pupae in silkworm varieties tested

Division		No. of pupation		Productivity of living pupae		
		500 larva	10,000 larva	Weight per a pupa (g)	Weight per 10,000 pupae (kg)	
Hansaengjam	Female	spring season	473.00	9,460	1.68	15.9
		autumn season	477.33	9,547	1.62	15.5
		average	475.17	9,503	1.65	15.7
	Male	spring season	489.33	9,787	1.31	12.8
		autumn season	474.00	9,480	1.25	11.9
		average	481.67	9,633	1.28	12.3
	Average	spring season	481.17	9,623	1.50	14.4
		autumn season	475.67	9,513	1.44	13.7
		average	478.42	9,568	1.47	14.1
Yangwonjam	Female	spring season	473.33	9,467	1.67	15.8
		autumn season	452.00	9,040	1.51	13.7
		average	462.67	9,253	1.59	14.7
	Male	spring season	465.00	9,300	1.31	12.2
		autumn season	459.33	9,187	1.13	10.4
		average	462.17	9,243	1.22	11.3
	Average	spring season	469.17	9,383	1.49	14.0
		autumn season	455.67	9,113	1.32	12.0
		average	462.42	9,248	1.41	13.0
Baegokjam (control)	spring season	468.67	9,373	1.47	13.8	
	autumn season	469.33	9,387	1.34	12.6	
	average	469.00	9,380	1.41	13.2	

로, 백옥잠 대비 한생잠은 7%가 증산되며, 양원잠은 98%로 비슷한 생산력을 나타냈다. 현재 정력증강제로 활용되고 있는 숫번데기의 경우 한생잠은 12.3 kg/10,000두, 양원잠은 11.3 kg/10,000두로서 한생잠이 양원잠에 비하여 9%가 증산되었고, 한성잠품종의 암·수별 생번데기 생산성은 암번데기에 비하여 숫번데기가 한생잠은 56 : 44 수준이었고, 양원잠은 57 : 43으로 동일한 숫자의 누에를 사육하더라도 숫번데기가 암번데기에 비하여 생산량이 떨어졌다.

(2) 5령기잠시 누에 수 기준 10,000두당 건조 누에동충하초의 생산력

화용비율과 감염율, 자실체형성율, 건조누에동충하초의 무게 등을 고려한 잠품종별 건조 누에동충하초의 생산력을 비교한 결과 춘·추잠기 평균 한생잠은 2.5 kg/10,000두, 양원잠과 백옥잠은 2.4 kg/10,000두로 비슷한 생산력을 나타냈다.

한성반문잠품종의 암누에를 이용하여 생산한 건조 누에동충하초의 경우 한생잠은 2.9 kg/10,000두, 양원잠은 2.7 kg/

10,000두로서 비슷한 생산력을 보였으며, 백옥잠 암·수를 합하여 생산할 경우(2.4 kg/10,000두)에 비하여는 13 ~ 21%가 증산되었다.

한성반문잠품종의 암·수별 건조 누에동충하초의 생산성은 암누에를 이용하여 생산한 동충하초가 숫누에를 이용하여 생산한 동충하초에 비하여 한생잠은 57 : 43, 양원잠은 56 : 44로 많이 생산되는 것으로 나타났다.

## 2. 고찰

정력증강용 건강기능식품원료인 숫번데기의 수는 암·수번데기를 합친 전체 번데기 숫자의 50%이지만, 암번데기에 비하여 크기와 무게가 적게 나가는 관계로 전체 번데기 생산량 중 43 ~ 44%에 불과한 실정이고, 나머지 56 ~ 57%에 이르는 암번데기는 일반식품원료 이외에는 특별한 용도가 없는 실정으로 농가 소득증대에 장애요소로 작용하고 있다.

이에 유충기에 누에반문으로 암·수 감별이 가능한 한성반문잠품종인 한생잠, 양원잠 등의 암누에를 4령기에 골라 누에동충하초 종균을 접종한 결과, 90% 이상의 화

**Table 7.** Productivity of 10,000 *Isaria tenuipes* in silkworm varieties tested

Division	No. of <i>I. tenuipes</i>		Productivity of dry <i>I. tenuipes</i>			
	500 pupae	10,000 pupae	Weight per a <i>I. tenuipes</i> (g)	Weight per 10,000 <i>I. tenuipes</i> (kg)		
Hansaengjam	Female	spring season	413.00	8,260	0.34	2.8
		autumn season	457.00	9,140	0.32	2.9
		average	435.00	8,700	0.33	2.9
	Male	spring season	401.67	8,033	0.27	2.2
		autumn season	453.00	9,060	0.24	2.2
		average	427.33	8,547	0.26	2.2
	Average	spring season	407.33	8,147	0.30	2.4
		autumn season	455.00	9,100	0.28	2.5
		average	431.17	8,623	0.29	2.5
Yangwonjam	Female	spring season	434.67	8,693	0.35	3.0
		autumn season	396.67	7,933	0.30	2.4
		average	415.67	8,313	0.33	2.7
	Male	spring season	420.33	8,407	0.28	2.4
		autumn season	399.00	7,980	0.24	1.9
		average	409.67	8,193	0.26	2.1
	Average	spring season	427.50	8,550	0.32	2.7
		autumn season	397.83	7,957	0.27	2.1
		average	412.67	8,253	0.29	2.4
Baegokjam	spring season	396.00	7,920	0.31	2.5	
	autumn season	435.33	8,707	0.28	2.4	
	average	415.67	8,313	0.29	2.4	

용비율을 보였는바, 유충기 암수감별이나 종균접종의 영향으로 인한 누에의 강진성에 큰 영향이 없는 것으로 나타났다, 감염을 및 자실체 형성율은 대조품종인 백옥잠과 비슷한 수준으로, 눈꽃동충하초 생산용으로 사용에 문제가 없었다.

또한, 암·수를 구분하지 않고 사육하는 백옥잠 등 일반 잠품종을 이용하여 누에동충하초를 생산할 경우에 비하여 한성반문잠품을 유충기에 암·수감별하여 숫누에를 제외한 암누에만으로 누에동충하초를 생산할 경우에는 암번데기의 크기와 중량이 더 나가는 관계로 13~18%의 누에동충하초를 더 생산할 수 있는 것으로 나타났다.

### 적 요

한성잠, 양원잠 등의 한성반문잠품종은 누에유충의 반문을 이용하여 암·수감별이 가능하기 때문에 번데기로 용화되기 전인 4령기나 5령기 유충때 숫번데기 생산용과 누에동충하초 생산용으로 구분 사육이 가능한 품종이다. 즉, 누에동충하초 종균 접종 전인 4령기 때는 암·수별 성징을 나타내는 무늬가 뚜렷이 나타나고, 누에사육 노동

력도 적게 들어 감별에 적당한 시기로서, 무늬를 보고 암·수를 감별하여 별도의 잠실이나 사육대에서 사육하다가 무늬가 있는 암누에는 5령기잠 때 누에동충하초 종균을 접종하고, 무늬가 없는 숫누에는 일반누에 사육방법과 동일하게 사육하여 숫번데기를 생산할 수 있는 최적의 품종이다. 다만, 암·수를 감별할 때 발톱 등에 상처를 입게 되면 누에병이 유발돼 화용비율이 떨어질 수도 있으나, 4령기말 먼처리 전에 감별하면 상처가 거의 나지 않기 때문에, 감별을 한 누에와 감별을 하지 않은 누에와의 건강도 차이는 거의 없는 것으로 나타났다.

한성반문잠품종을 이용하여 누에동충하초와 숫번데기를 생산하기 위하여는 누에씨의 안정적인 보급이 우선으로 해당품종의 누에를 사육하기 1년 전에 해당도의 잠업기관 및 누에씨 생산업체에 한성잠 또는 양원잠의 생산 및 보급을 요청하여야 한다. 누에사육 방법은 일반 누에품종과 동일하며, 누에가 4령 말에 마지막 잠들기 전에 누에의 무늬를 보고 암·수를 감별하여 별도로 사육하며, 암수감별법은 아래 사진에서 보는 것과 같이 반문이 없는 흰 누에는 숫누에, 반문이 있는 누에는 암누에로서 특별한 기술없이 육안으로 확인하여 선별하면 된다.

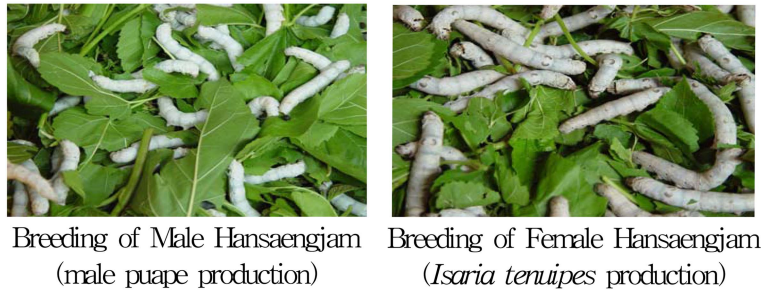


Fig. 2. The Breeding of Hansaengjam with characteristic of sex-limited larval marking variety



Fig. 3. Pupae and *Isaria tenuipes* produced by Hansaengjam with sex-limited larval marking variety

숫누에를 이용한 숫번데기 생산방법은 반문이 없는 흰색의 숫누에만을 선별하여 기존의 누에고치를 생산하는 일반누에 사육방법과 동일하게 사육하여 누에를 상족시킨 다음 7~8일경이 지나서 수견 및 절건하여 고치 속에 있는 번데기를 꺼내 숫번데기를 생산하면 된다. 번데기를 꺼낸 다음에는 이미 누에 때 암·수 감별을 한 것이기 때문에 별도의 감별을 할 필요없이 상온에 보호하다 번데기가 나방으로 변태가 될 무렵에 냉동시키거나 수매하면 된다.

암누에를 이용한 누에동충하초 생산방법은 반문이 있는 암누에만을 4령말에 따로 골라내 별도로 면처리를 하고 5령기잡이 되면 눈꽃동충하초 종균을 접종한 후 일반누에 사육방법과 동일하게 사육하여 누에를 상족시켜 준 다음 상족 후 7~8일경에 수견을 한다. 이후 다시 3~4일이 지나 상족 후 10~12일 정도가 경과되면 절건하여 번데기를 꺼내 누에동충하초에 감염돼 딱딱하게 굳은 번데기를 선별하여 20°C·90% 내외의 온·습도에 보호해 주며, 이후 1~2일이 경과하여 감염된 번데기 표피에 흰색의 균사가 생기고 번데기를 잘라서 손가락으로 눌렀을 때 번데기 속에서 물기가 전혀 나오지 않게 되면 20~24°C, 95% 온·습도 조건의 재배상 바닥에 깨끗이 세척된 광목천을 깔고 번데기가 서로 겹치지 않도록 배치한 다음 분무기를 이용하여 깨끗한 지하수를 충분히 뿌려준다. 지하수 분무 후에는 습도유지, 과도한 외부 공기와의 접촉 방지 및 광선의 투과가 용이하도록 투명한 비닐 등으로 밀폐시키며 누에동충하초를 재배한다. 재배착수 후에는 분무기를 이용하여 3~4일 간격으로 번데기에 물을 뿌려주

는데, 물 뿌리는 양은 처음에는 번데기가 흠뻑 젖도록 많이 뿌려주고, 차차 양을 줄여가며 뿌려주며, 수확 4~5일 전부터는 물 뿌리는 작업을 중지해 주어야 한다. 이렇게 하여 15일 가량이 지나면 자실체가 3 cm내외로 자라는데 이때가 수확적기로서 번데기와 자실체가 분리되지 않도록 수확하면 된다.

위와 같이 한생잠과 양원잠 등 한성반문잠품종을 사육하여 누에유충기에 암·수감별을 하여 숫누에는 숫번데기용으로 활용하고, 암누에는 눈꽃동충하초를 생산할 경우, 숫번데기의 감별 노동력 절감과 감별 정확도 증진을 통한 품질향상, 일반 누에품종 사육시 발생하는 부산물 차원의 암누에의 신용도 창출로 인한 농가소득 증대 및 눈꽃동충하초의 생산성 증가로까지 이어지는 1석4조의 효과가 기대된다.

### 감사의 글

본 연구는 2011년 농촌진흥청 국립농업과학원 기관고유사업(NO : PJ0066482011)에 의하여 수행되었으며 이에 감사드립니다.

### 인용문헌

- Ji SD (2000) Development of Nuedognchunghacho (누에동충하초) 농가보급형 재배기술 개발 (농진청 농업과학기술원 기관프로젝트 과제 보고서)
- Kang PD, Kim KM, Sohn BH, Woo SO, Ryu KS(2000) Breeding

- of Yangwonjam, a both parent sex-limited larval marking variety suitable for spring rearing season. Korean Seric Sci 42(1), 24-27.
- Kang PD, Sung GB, Kim KY, Lee HS, Kim MJ, Ji SD, Hong IP, Kweon HY, Park KY, Lee KG, Sohn BH(2011) Breeding of Hansaengjam a Parental Sex-limited Larval Marking Strain Suitable for Spring Rearing Season. Int. J. Indust. Entomol. Vol. 23(1) : 179-182.
- Lee S P, Hong KW, Sohn KW, Choi SR, Mah YI, Kim KY(1984) Breeding of new spring silkworm variety Baegokjam. Res Rept RDA 26, 58-64.
- RDA (2010) Guideline for sericultural experiment.
- Ryu KS, Lee HS, Kim KY, Kim MJ, Kang PD(2012) Effects of Silkworm Pupae on Bone Mineral Density in Ovariectomized Rat Model of Osteoporosis. Int. J. Indust. Entomol. Vol. 24(1) : 63-68.