

다수성 편친한성(片親限性) 봄누에 품종 “대풍잠” 육성

강필돈 · 이상욱 · 정이연 · 김기영 · 김미자 · 홍인표 · 김영대 · 이희삼
농촌진흥청 농업과학기술원 농업생물부

Breeding of Daepoongjam, a Sex-limited Larval Marking and High Silk Yielding Silkworm Variety for Spring Rearing Season

Pil-Don Kang, Sang-Uk Lee, I-Yeon Jung, Kee-Young Kim, Mi-Ja Kim, In-Pyo Hong,
Young-Dae Kim and Heui-Sam Lee

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

ABSTRACT

A new silkworm variety “Daepoongjam” for spring rearing season is F₁ hybrid between Jam151, a Japanese race bred from introduction breeding and Jam152, a Chinese race from introduction breeding. In the local adaptability test performed at 8 local areas in spring of 2005, the heavy cocoon yield of “Daepoongjam” was recorded 6% higher than “Kumokjam”. The concentration of Deoxyojirimycin (DNJ) was measured 4.22 mg in “Daepoongjam”, similar to “Kumokjam” (4.26 mg). In the *Paecilomyces tenuipes* production ability test, the pupal weight of “Daepoongjam” was 1.61 g/individual 13% heavier than “Kumokjam” (1.41 g/individual)

Key words : Silkworm, Breeding, Combining ability, Sex-limited larval marking

서 론

생력기술과 품질의 고급화 등 시대적인 요구에 따라 누에 품종 목표 또한 변화되고 있으며, 누에유전자원은 혈당 강하제용 누에가루, 누에동충하초, 강정제용 누에그라 및 수나방 등 다양한 용도로 폭넓게 이용되고 있다. 그러나 농촌의 현실은 고령화, 노동력 부족 등 매우 심각한 상태이므로 이를 해결하기 위해 품종의 강건성, 인공사료 적합성, 한성품종 등 모든 요건을 한 품종에 집약시켜 생산성을 높이는데 목표를 두고 있다.

양잠의 생산능률을 향상시키기 위해서는 누에 유충이 강건하고 수량이 많아야 하지만, 실용형질 대부분이 상호간 역 상관관계에 있는 것들이 많아서 모든 형질이 고르게 우수한 누에 품종을 육성하기는 거의 불가능하다.

현재 농업과학기술원 농업생물부에서 육성하여 춘잠기 농가에 보급하는 편친한성 반문품종은 장춘잠(李等, 1980)과 부농잠(洪等, 1992) 2품종이 있다.

대풍잠은 일본종계 잠151과 중국종계 잠152의 2원 교

잡종이다.

강건다수성 원종을 육성할 목적으로 일본종계 원종 잠151(JS161)은 2000년에 도입 육성한 품종이고, 중국종계 잠152(CS178)는 1986년에 교잡 육성한 품종으로 매년 2~3회에 걸쳐 계대사육과 선발을 하였으며, 교배조합 작성 세대까지는 1아육으로 사육한 후 충·견질을 바탕으로 개체선발 하였다. 이들 품종은 2003년 춘잠기에 교배조합 능력검정을 통해 우수 교배조합으로 선발되어 2005년 춘·추잠기에 농업과학기술원 농업생물부에서 원종의 특성조사, 인공사료 섭취성 검정(2006)을 하였으며, DNJ 함량 검정 및 동충하초 생산력 검정을 전국 7개도 농업기술원과 공동으로 실시한 결과 춘잠기 품종으로서의 우수성이 인정되어 누에장려품종지정심의회에서 농가보급종인 교잡종은 대풍잠으로 일본종계 원종 JS161은 잠151로 중국종계 CS178는 잠152로 명명하여 춘잠기 장려품종으로 지정하였다. 이 누에 품종 육성에 많은 협조를 해주신 도농업기술원 시험관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

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

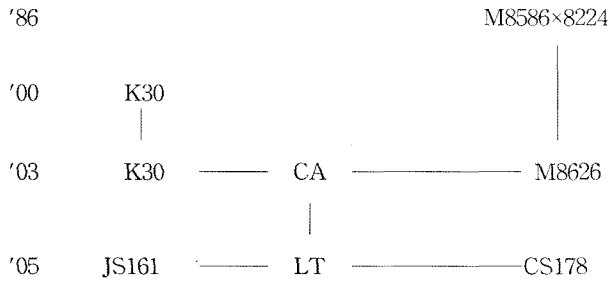


Fig. 1. The Pedigree of “Daepoongjam”, the F₁ hybrid between JS161 × CS178.

CA : Combining ability test, LT : Local adaptability test.

결과 및 고찰

1. 교배조합능력 검정

누에 육중에 있어서 교배조합을 선발하는 방법으로는 Diallel cross와 Top cross가 양적형질의 유전분석에 이용되고 있으며, Top cross가 Diallel cross보다 노력을 절감하고 분석 효과를 높이는 평가방법으로 인정되어 현재 널리 이용되고 있다(孫·洪, 1986; 原田, 1961).

2003년 추잠기와 2004년 춘잠기에 금옥잠(洪等, 1996)을 대조품종으로 일본종계와 중국종계간 3×3 Top cross 방법으로 교배조합 능력을 검정한 결과는 Table 1과 같다. 즉, 대풍잠은 대조 금옥잠에 비해 화용비율 97.6%로 금옥잠의 96.3% 보다 1.3% 높았으며 수견량, 전견중, 견충중 역시 12%, 10%, 12%나 높은 26.4 kg, 2.76 g, 66.4 cg 이었다. 이 품종은 대조 금옥잠 대비 화용비율이 높고 전견중이 무거워 수견량이 많았다.

Table 1. The important economic characteristics of Daepoongjam from the combining ability test in spring, 2003

Variety	Pupation percentage	Cocoon yields from 10,000 3rd molted larvae	Single cocoon weight	Cocoon shell weight	Cocoon shell percentage	Filament length	Reel-ability	Raw silk percentage
	%	kg	g	cg	%	m	%	%
Kumokjam	96.3	23.5	2.52	59.3	23.6	1,593	77	21.35
Daepoongjam	97.6	26.4	2.76	66.4	24.0	1,297	76	21.56

Table 2. Rearing results of Daepoongjam through the local adaptability test performed at 8 places in autumn 2005

Variety	Useful hatchability	Larval period	Pupation percentage	Best cocoon percentage	Double cocoon percentage
	%	days.hrs	%	%	%
Kumokjam	98	23.22	96.0	93.6	1.3
Daepoongjam	97	24.15	95.7	93.6	0.9

Variety	Cocoon yield per 10,000 3rd molted larvae	No. of cocoons per liter	Single cocoon weight	Cocoon shell weight	Cocoon shell percentage	DNJ content	Paecilomyces tenuipes weight
	kg	ea	g	cg	%	mg/gdw	g
Kumokjam	23.6	51	2.52	62.5	24.7	4.26	1.41
Daepoongjam	25.0	48	2.71	65.6	24.2	4.22	1.61

2. 지역적응시험의 성적

가. 사육성적

대풍잠(잠151×잠152)의 생산성과 지역적응성을 알아보기 위해 2005년 춘잠기에 농업과학기술원과 7개도 농업기술원과 공동으로 시험한 결과는 Table 2와 같다. 즉, 대풍잠의 실용 부화비율은 대조 금옥잠보다 1% 낮은 97%로 장려잠품종 지정기준 90% 이상보다 높았고, 전령기간은 17시간 길었다. 화용비율 및 견충비율은 대조보다 낮으나 다른 조사항목에서는 대조보다 높거나 많아서 누에 장려잠품종 지정기준에 부합하였다. 특히 전견중이 무겁고 고치가 커서 1만두 수견량은 대조 금옥잠보다 1.4 kg 많은 25.0 kg이었다.

나. 실켜기 성적

대풍잠의 견사질 특성을 대조 금옥잠과 비교하여 Table 3에 나타내었다. 대풍잠의 견사장은 1,536 m로 대조 금옥잠 1,670 m보다 134 m가 짧았고, 견사섬도는 대조보다 굵은 3.35데니어 이었다. 해서율은 80%로 대조 78%보다 2%가 높았다. 대풍잠의 견사장은 짧으나, 섬도가 굵고 견사량이 많아 1만두 생산량이 5.24kg/만두로 대조 5.03kg/만두 대비 지수로 4% 높아 다사량의 특성을 나타내었다.

다. 애누에 인공사료 섭식성 검정

대풍잠의 애누에 인공사료 섭식성 검정결과는 Table 4와 같다. 현재 애누에 인공사료 적합품종으로 보급되고 있는 백옥잠을 대조로 시험한 결과 털떨이율을 비롯한 전 조사항목에서 대조 백옥잠보다 성적이 다소 떨어지나

Table 3. Cocoon reeling results of Daepoongjam through the local adaptability test performed at 8 places in autumn 2005

Variety	Filament length	Filament weight	Filament size	Reelability
	m	cg	d	%
Kumokjam	1,670	55.9	3.02	78
Daepoongjam	1,536	57.1	3.35	80

Variety	Non-broken filament length	Non-broken filament weight	Raw silk percentage	Raw silk yield *
	m	cg	%	
Kumokjam	1,292	43.1	21.34	5.03
Daepoongjam	1,226	45.4	20.95	5.24

* Raw silk yield was calculated from multiplication between cocoon yield per 10,000 3 rd molted larvae and raw silk percent.

Table 4. Adaptability test of the artificial diet of silkworm in spring, 2006

Variety	Bristling percentage	Larval period from 1st to 3rd	Molting percentage			Adaptability
			2nd	3rd	4th	
	%	days.hrs	%	%	%	
Baegokjam	96	12.09	99	96	96	Excellent
Daepoongjam	94	12.09	96	93	95	Good

Table 5. The major commercial characteristics of the parents of Daepoongjam

Variety	Useful hatchability	Larval period	Pupation rate	Cocoon yield per 10,000 3rd molted larvae	Single cocoon weight	Cocoon shell weight	Cocoon shell rate
	%	days.hrs	%	kg	g	cg	%
Japanese races							
Jam125	87	23.08	79.6	14.8	1.94	45.0	23.2
Jam151	95	24.08	90.4	17.5	2.02	49.1	24.4
Chinese races							
Jam140	95	22.23	87.7	16.8	2.04	52.5	25.7
Jam152	87	23.07	77.2	13.6	1.90	44.5	23.4

Variety	Percentage of moth emergence	Duration from incubation to moth emergence	No.of eggs per batch	Percentage of moth laid normal eggs	Laval marking	Cocoon shape
	%	days	ea	%		
Japanese races						
Jam125	99	56	563	100	mark	long peanut
Jam151	98	56	564	89	"	"
Chinese races						
Jam140	98	54	565	100	♂ plain ♀ mark	elliptical
Jam152	97	55	588	100	"	"

이 품종의 애누에 인공사료 적합성은 좋은 것으로 평가되었다.

라. DNJ(1-Deoxynojirimycin) 함량 및 동충하초 생산력 검정

DNJ 추출은 0.1 g 건조시료를 10 mL 0.05M HCl 용액으로 실온에서 15초 간 격렬교반에 의해 2회 추출 후, 물

100 mL로 희석하여 사용하였고, DNJ 정량은 “FMOC 첨가후 DNJ 정량에 의한 품질관리기법”에 준하여 실시하였다. 그 결과 대풍잠의 DNJ 함량은 대조 금옥잠 4.26 mg과 같은 수준인 4.22 mg으로 함량이 우수한 편이었다.

동충하초 생산력 검정에서 동충하초 생체중이 1개당 1.61 g으로 대조 1.41 g 보다 14% 무거워 다수성 특성을 나타냈다.

마. 원종의 주요 특성

금옥잠의 원종 잠125, 잠140를 대조로 대풍잠의 원종 잠151, 잠152의 주요 특성을 비교 시험한 결과, 일본종계 원종 잠151은 유충무늬는 무늬누에로, 고치모양은 장타원형이다. 화용비율 90.4%, 1만두수전량이 17.5 kg, 전견중 2.02 g으로 대조 금옥잠의 원종 잠125 보다 우수하였고, 나방당 산란수는 564개로 대조와 비슷하였다.

또한 대풍잠의 중국종계 원종 잠152는 한성무늬누에(암 : 무늬누에, 수 : 무늬없는 누에)이며, 고치모양은 타원형이다. 화용비율 등 전체조사 항목에서 대조보다 다소 성적이 좋지 못하였다. 산란수는 588개로 일반장려품종의 원종에 비해 산란성이 우수하였다.

적 요

다수성 품종으로 육성된 대풍잠은 새로운 봄누에 품종으로서 육성경위와 주요특성을 요약하면 다음과 같다.

1. 일본종계 원종 잠151은 도입 육성한 무늬 품종이며, 중국종계 원종 잠152는 교잡 육성한 강건다수성 한성무늬 누에품종이다.
2. 2005년 춘잠기 지역적응시험 결과는 대풍잠이 다수견, 다사량의 특성을 지닌 금옥 잠에 비해 전견중이 무거워 고치수량이 6% 증수되었다.
3. DNJ 함량은 대조 금옥잠 4.26 mg과 같은 수준인 4.22 mg으로 함량이 우수한 편이었고, 동충하초 생산력 검정에서 동충하초 생체중이 1개당 1.61 g으로 대조 1.41 g

보다 14% 무거워 다수성 특성을 나타냈다.

4. 조사성적에서는, 견사장은 1,536 m로 대조대비 지수로 8%가 떨어지나, 섬도가 굵고 견사량이 많아 1만두 생산량이 5.24 kg/만두로 대조 대비 지수로 4% 높아 다사량의 특성을 나타내었다.

5. 잠종생산능력에 있어서는 일본종계 원종 잠151의 나방당 산란수는 564개로 대조와 비슷하였다. 중국종계 원종 잠152의 산란수는 588개로 일반장려품종의 원종에 비해 산란성이 우수하였다.

인용문헌

原田忠次 (1961) 家蠶の計量形質に現われた雜種強勢. 日蠶試報 17(1): 1~52.

李相豊 · 洪起原 · 孫基旭 · 崔淑練 · 馬永一 · 金槿榮 (1984) 春蠶用 누에品種 “白玉蠶” 育成. 農試報告 26(1): 58~64.

孫基旭 · 洪起原 (1986) Top-cross에 의한 누에品種의 交配組合能力 檢定. 農試論文集 28(1): 66~70.

李相豊 · 洪起原 · 金啓明 · 馬永一 · 孫基旭 · 崔淑練 (1980) 恨性 班紋 蠶品種 長春蠶(蠶 119×蠶120) 育成 農試報告 22 蠶業 : 81~82.

洪起原 · 黃錫祚 · 柳江善 · 崔淑練 · 金槿榮 · 李相豊 (1992) 多收性 봄누에 品種 富農蠶 育成 農試論文集報(農經 · 農機械 · 蠶業 · 農利) 35(1): 30~35.

洪起原 · 柳江善 · 黃錫祚 · 孫奉希 · 姜弼敦 · 崔淑練 · 薛光烈 · 李相豊 · 金啓明 (1996) 人工飼料育 適合 봄누에 品種 錦玉蠶 育成. 農業論文集報 38(2): 801~805.