

다수성 편친한성(片親限性) 가을누에 품종 “부흥잠” 육성

강필돈* · 손봉희 · 이상욱 · 김미자 · 정이연 · 김용순 · 김영대 · 이희삼
농촌진흥청 농업과학기술원 농업생물부

Breeding of “Buhungjam”, a Sex-limited Larval Marking and High Silk Yielding Silkworm Variety for Summer-Autumn Rearing Season

Pil-Don Kang*, Bong-Hee Sohn, Sang-Uk Lee, Mi-Ja Kim, I-Yeon Jung, Young-Soon Kim, Yung-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 “Buhungjam” for autumn rearing season is F₁ hybrid between Jam149, a Japanese race bred from introduction breeding and Jam150, a Chinese race from introduction breeding. Jam149, Japanese parent of the “Buhungjam” showed high GCA in pupation percentage, cocoon shell percentage and filament length and Jam150, Chinese parent showed high GCA in cocoon shell percentage and cocoon filament length. In the local adaptability test performed at 8 local areas in spring of 2003, Buhungjam records 7% higher in cocoon yield and 8% in raw silk yield than the check variety, Daesungjam.

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

서 론

오늘날 누에품종의 육성은 직접적으로 그 용도에 따라 육종의 목표가 변하고 있다. 최근 시대적인 요구에 따라 혈당강하제용 누에가루, 누에동충하초, 강정제용 누에그라 및 수나방 등 다양한 용도로 폭넓게 이용되고 있다. 더구나 농촌의 노동력 부족 심화로 누에품종의 육성 목표도 생력기술과 품질의 고급화 요구에 맞추어 품종의 강건성, 인공사료 적합성, 한성품종 등 모든 요건을 한 품종에 집약시켜 생산성을 높이는 데 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 추잠기 농가에 보급하는 한성 반문품종은 대성잠(孫等, 1987), 추강잠(Kang *et al.*, 2003) 등 2품종이다.

잠150을 모체로 잠종을 생산할 경우 보급종은 한성반

문 품종이 된다.

일반적으로 우리나라 추잠기 환경은 누에 사육하기에 부적합하여 잠작이 불안정하므로 단위 사육량당 생산성이 높은 누에품종을 육성하는데 목표를 두고 육성에 착수하였다. 그 결과 농업과학기술원 농업생물부에서 원종육성 및 교배조합 선발과정을 거쳐 7개도 농업기술원과 실시한 지역적응 및 생산력 검정시험에서 이 품종의 우수성이 인정되어 새로운 추잠기 장려품종으로 지정(2003. 12) 되고 교잡종은 “부흥잠”으로 일본종계 원종은 잠149, 중국종계는 잠150로 명명하였기에 이 품종의 육성경위와 주요특성에 대하여 간략히 보고하는 바이다. 이 누에 품종 육성에 많은 협조를 해 주신 각 도 농업기술원 시험관계자 여러분께 깊은 감사를 드린다.

재료 및 방법

“부흥잠”은 일본종계 잠149와 중국종계 잠150의 2원 교잡종이다. 강건다수성 원종을 육성할 목적으로 일본종계

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

원종 잠149(JS151) 및 중국종계 잠150(CS172)은 1996년 도입, 육성한 품종으로 매년 2~3회에 걸쳐 계대사육과 선발을 하였으며, 교배조합 작성 세대까지는 1아육으로 사육한 후 충·견질을 바탕으로 개체선발 하였다. 이들 품종은 2002년 춘잠기에 교배조합능력검정을 통해 우수 교배조합으로 선발되어 2003년 춘·추잠기에 농업과학기술원 농업생물부에서 원종의 특성조사와 인공사료 섭식성 검정을, 전국 7개도 농업기술원과 공동으로 실시한 생산력 검정에서 추잠기 품종으로서의 우수성이 인정되어 누에장려품종지정심의회에서 농가보급종인 교잡종은 “부흥잠”으로 일본종계 원종 JS151은 잠149로 중국종계 CS172는 잠150으로 명명하여 추잠기 장려품종으로 지정하였다.

결과 및 고찰

1. 교배조합능력 검정

누에 육종에 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).

2001년 추잠기와 2002년 춘잠기에 백옥잠(李 等, 1984)을 대조품종으로 일본종계와 중국종계간 3×3 Top cross 방법으로 교배조합 능력을 검정한 결과는 표 2와 같다. 즉, 부흥잠은 대조대비 화용비율이 높고 전견중이 무거워 수견량이 많았다.

특히 부흥잠의 일본종계 원종인 잠149는 조사된 주요 양적형질 중 화용비율, 견충비율 및 견사장에서 일반조합능력(GCA)이 높았고, 중국종계 잠150은 견충중 및 견사장에서 GCA가 높게 나타났다.

2. 지역적응시험의 성적

가. 사육성적

부흥잠(잠149×잠150)의 생산성과 지역적응성을 알아보기 위해 2003년 추잠기에 농업과학기술원과 7개도 농업기술원과 공동으로 시험한 결과는 표 3과 같다. 즉, 부흥잠의 실용 부화비율은 대조 대성잠(孫 等, 1987)과 같은 96%로 장려잠품종 지정기준 90%이상보다 높았고, 유충 경과일수는 4시간 길었다. 화용비율 등 전체 조사항목에서도 대조보다 높거나 많아서 누에장려품종 지정기준에 부합하였다. 특히 전견중이 무겁고 고치가 커서 1만두 수견량은 대조 대성잠보다 1.2 kg 많은 18.5 kg이었다.

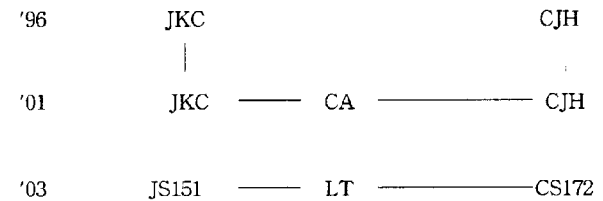


Fig. 1. The Pedigree of “Chugangjam”, the F1 hybrid between Jam149×Jam150.

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

Table 1. The economic characteristics of the parental lines and their F₁ performances of Jam149 and Jam150

Inbreeding lines	Rearing season	Larval period	Pupation percentage	Cocoon yields from 10,000 3rd molted larvae	No. of cocoon per liter	Single cocoon weight	Cocoon shell weight	Cocoon shellper centage
		days.hrs	%	kg	ea	g	cg	%
Jam149	'96spring	25.10	91.2	17.6	81	1.98	49.0	24.8
Jam150	'96spring	25.05	92.2	17.4	59	2.04	51.5	25.2

Table 2. The major commercial characteristics of Buhungjam and the general combining abilities(GCA)* of its parental lines in spring 2002

Variety	Pupation percentage	Cocoon yield from 10,000 3rd molted larvae	Single cocoon weight	Cocoon shell weight	Cocoon shell percentage	Cocoon filament length	Raw silk percentage	Raw silk yield
	%	kg	g	cg	%	m	%	kg
Baegokjam	91.4	22.1	2.51	62.1	24.8	1,232	21.48	4.75
Buhungjam	92.3	23.2	2.62	64.7	24.7	1,230	20.61	4.78
GCA of Jam149	0.4	-0.4	-0.01	-0.1	0.25	7.93	-0.23	-
GCA of Jam150	-1.2	-1.2	-0.11	1.8	-0.11	2.70	-0.43	-

* The general combining abilities(GCA) of Jam149 and Jam150 were calculated out of 9 top-cross sets between 3 Japanese and 3 Chinese lines performed in spring 2003.

Table 3. Rearing results of Buhungjam through the local adaptability test performed at 8 places in autumn 2003

Variety	Useful hatchability	Larval period	Pupation percentage	Best cocoon rate	Double cocoon rate
	%	days.hrs	%	%	%
Daesungjam	97	24.03	88.2	92.5	1.5
Buhungjam	96	24.07	90.7	93.4	1.6

Variety	Cocoon yield per 10,000 3rd molted larvae	No. of cocoons per liter	Single cocoon weight	Cocoon shell weight	Cocoon shell percentage
	kg	ea	g	cg	%
Daesungjam	17.3	64	1.99	45.0	22.5
Buhungjam	18.5	59	2.05	48.2	23.5

나. 실켜기 성적

부흥잠의 견사질 특성을 대조 대성잠과 비교하여 표 4에 나타내었다. 부흥잠의 견사장은 1,274 m로 대조 대성잠 1,301 m보다 27 m가 짧았고, 견사섬도는 대조보다 굵은 2.91데니어 이었다. 해서율은 80%로 대조 76%보다 5%가 높았고, 해서사장은 1,023 m로 대조 992 m보다 31 m가 길었다. 부흥잠은 견사장은 짧으나, 섬도가 굵고 견사량이 많아 1만두 생산량이 3.68 kg/만두로 대조 대비 지수로 7% 높아 다사량의 특성을 나타내었다.

다. 애누에 인공사료 섭식성 검정

부흥잠의 애누에 인공사료 섭식성 검정결과는 표 5와 같다. 현재 애누에 인공사료 적합품종으로 보급되고 있는

백옥잠을 대조로 시험한 결과 털떨이율을 비롯한 전 조 사항목에서 대조 백옥잠보다 성적이 떨어져 이 품종의 애누에 인공사료 적합성은 좋지 못한 것으로 평가되었다.

라. 원종의 주요 특성

대조 대성잠의 원종 잠125, 잠126를 대조로 부흥잠의 원종 잠149, 잠150의 주요 특성을 비교 시험한 결과, 일본종계 원종 잠149는 유충무늬는 무늬누에로, 고치모양은 땅콩형이다. 화용비율 88.0%, 1만두수견량이 16.6 kg으로 대조 대성잠의 원종 잠125 보다 적었고, 나방당 산란수는 525개로 대조와 비슷하였다.

또한, 부흥잠의 중국종계 원종 잠150은 한성무늬누에(암 : 무늬누에, 수 : 무늬없는 누에)이며, 고치모양은 타

Table 4. Cocoon reeling results of Buhungjam through the local adaptability test performed at 8 places in autumn 2003

Variety	Filament length	Filament weight	Filament size	Reelability	Non-broken filament length
	m	cg	d	%	m
Daesungjam	1,301	52.7	2.71	76	992
Buhungjam	1,274	52.9	2.91	80	1,023

Variety	Non-broken filament weight	Raw silk percent	Raw silk yield *	Neatness
	cg	%	kg	point
Daesungjam	29.7	19.64	3.41	95
Buhungjam	32.9	19.89	3.68	94

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

Table 5. Adaptability test of the artificial diet of silkworm in spring, 2003

Variety	Bristling rate	Larval period from 1st to 3rd	Molting rate			Adaptability
			2nd	3rd	4th	
	%	days.hrs	%	%	%	
Baegokjam	96	12.08	96	95	96	Good
Buhungjam	90	12.08	92	95	95	-

Table 6. The major commercial characteristics of the parents of Buhungjam

Variety	Useful hatchability	Larval period	Pupation rate	Cocoon yield per 10,000 3rd molted larvae	Single cocoon weight	Cocoon shell weight	Cocoon shell percentage
	%	days.hrs	%	kg	g	cg	%
Japanese races							
Jam125	93	23.04	93.6	17.4	1.93	44.9	23.3
Jam149	95	24.22	88.0	16.6	1.94	48.1	24.8
Chinese races							
Jam126	88	22.23	92.8	17.0	1.94	49.1	25.3
Jam150	95	24.04	90.8	16.0	1.95	47.7	24.4

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.hrs	ea	%		
Japanese races						
Jam125	98	56	522	100	mark	long peanut
Jam149	100	57	525	100	mark	peanut
Chinese races						
Jam126	100	55	527	89	♂ plain ♀ mark	elliotical
Jam150	99	56	510	100	"	"

원형이다. 화용비율은 대조 잠126보다 낮은 90.8%였고, 1만두 수견량 16.0 kg으로 대조 대성잠의 잠126보다 1 kg이 적었고, 산란수는 510개로 일반장려품종의 원종에 비해 산란성이 우수하였다.

적 요

다수성 품종으로 육성된 부흥잠은 새로운 가을누에 품종으로서 육성경위와 주요특성을 요약 하면 다음과 같다.

1. 일본종계 원종 잠149와 도입 육성한 무늬 품종이며, 중국종계 원종 잠150은 도입 육성한 강건다수성 한성무늬 누에품종이다.
2. 부흥잠의 일본종계 원종인 잠149은 조사된 주요 양적형질 중 화용비율, 견충비율 및 견사장에서 일반조합능력(GCA)이 높았고, 중국종계 잠150은 견충비율 및 견사장에서 GCA가 높게 나타났다.
3. 2003년 추잠기 지역적응시험 결과는 부흥잠이 다수견, 다사량의 특성을 지닌 대성 잠에 비해 전견중이 무거워 고치수량이 6% 증수되었다.
4. 조사성적에서는, 견사장은 1,274 m로 대조대비 지수

로 3%가 떨어지나, 섬도가 굵고 견사량이 많아 1만두 생산량이 3.68 kg/만두로 대조 대비 지수로 7% 높아 다사량의 특성을 나타내었다.

5. 잠중생산능력에 있어서는 일본종계 원종 잠149의 산란수는 525개로 대성잠의 일본종계 원종인 잠125과 같은 수준이었고 중국종계 원종 잠150의 산란수는 510개로 대성잠의 잠126보다 다소 적었으나 산란성은 우수한 편이었다.

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.

Kang, P. D., B. H. Sohn., S. U. Lee., S. O. Woo. and S. J Hong., (2003) Breeding of a new silkworm variety, "Chugangjam," a sex-limited larval marking and high silk yielding for summer-autumn rearing season. *Int. J. Indust. Entomol.* 6(1): 57~61

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, 金啓明, 洪起源, 柳江善, 崔淑練, 馬永一, 金槿榮, 李相豊, 權寧河 (1987) 多收性 限性무늬 夏秋蠶品種 "大成蠶" 育成. 農試論文集, 29(1): 54~60.

孫基旭, 洪起源 (1986) Topcross에 의한 누에品種의 交配組合能力 檢定. 農試論文集, 28(1): 66~70.