

내동다수성 뽕품종 ‘寒盛뽕’ 육성

성규병 · 남학우 · 이상욱 · 박광준
농업과학기술원 잠사곤충부

Breeding of Cold Resistant Mulberry Cultivar “Hansungppong” (*Morus alba* L.)

Gyoo-Byung Sung, Hack-Woo Nam, Sang-Uk Lee and Kwang-Jun Park
Department of Sericulture and Entomology, NIAST, RDA, Suwon 441-100, Korea

ABSTRACT

New mulberry cultivar, Hansungppong, was bred among selected lines from F1 seedlings obtained by crossing the female, Yongcheonppong, and the male, Kugsang 21. Local adaptability test has been carried out at two places (Suwon and Chunchun) for four years since 1995. Leaf quality was tested by silkworm rearing for two silkworm rearing seasons (spring and autumn) at Suwon in 1998. Hansungppong was recognized to be superior in productivity and cold resistance to control cultivar, Yongcheonppong. The new cultivar, Hansungppong, has following agronomic characteristics as compared with Yongcheonppong, which was strongest leading cultivar against cold injury in Korea. It is belonging to *Morus alba* L. with the ovate leaf shape, sprouting in spring nearly the same to the Yongcheonppong (*Morus alba* L.), high leaf yielding of 10% compared to Yongcheonppong (*Morus alba* L.) and the high degree of cold resistance. It is adaptable to everywhere in Korea. Hansungppong is recommended to rear silkworms not only in spring but also in autumn besides for young silkworms.

Key words : mulberry, breeding, hansungppong, cold resistance.

서 언

누에의 유일한 사료작물인 뽕은 최근 누에를 이용한 혈당강하제의 개발, 누에 동충하초재배법 개발과 뽕잎을 이용한 기능성식품의 개발, 오더의 과수화등으로 뽕나무 재배에 대한 관심이 높아지고 있다.

현재까지 뽕나무 품종 육성은 누에의 유일한 사료인 뽕잎의 수량성 증대 및 엽질 개선에 초점을 맞추어져 왔다.

뽕나무는 누에의 사료로 공급하기 위하여 동화산물을 축적하는 시기에 수확을 하여 양분저장기관인 뽕가지 및 뿌리 등에 저장물질의 부족으로 동해를 받는 등 문제가 되고 있어, 재배법 개선에 의한 동해경감 노력이 강구되어 왔다(김 등, 1984; 김, 1980).

또한 동해피해를 받기 쉬운 지역에서는 내동성이 강한 뽕품종으로 용천뽕이 장려되어 왔으나, 이 품종은 가을에 잎의 경화가 빠르고 잎이 얇아 쉽게 시들어 사료로서의 가치가 떨어지는 문제점이 있어 사료가치를 높이기 위하여 뽕을 준 다음 한냉사를 덮어 시들음을 줄여 뽕의 사료가치를

높이는 방법등이 강구되어 왔다(박 등, 1993).

그러나 이러한 방법은 일시적일뿐 아니라 번거롭기 때문에 내동성이 강하고 수량성이 높으며, 엽질이 좋은 뽕의 육성이 요구되고 있어, 새로운 내동성 뽕품종을 육성하여 장려품종으로 등록하였기에 그 특성을 보고한다.

육성경위

한성뽕은 내동성이 강한 용천뽕을 母本으로, 양질다수성인 국상21호를 父本으로 하여 1985년 인공교배를 하여 얻어진 종자를 같은 해 6월에 피종하여 실생군을 양성하였다. 그 후 1988년까지 개체선발을 한 결과, 개체번호 852-2가 유망한 것으로 판단되었다. 선발된 개체를 1989-1990년에 접목증식하였고, 1991~1993년 불량개체와 이형주를 도태하여 계통을 선발하였다.

이 계통에 잠상 107호로 계통명을 부여하여, 수원과 춘천 2개 지역에서 1994년 춘기에 식재하고 1997년까지 4개년간 지역적응시험을 수행하였다.

1998년 춘추잡기에 잠사곤충부에서 누에 사육시험에 의한 사료가치를 검정하였으며, 1998년 12월에 지역적응시험 평가 회의에서 밀식재배시 수량성이 높고 내동성이 강한 우량 뽕 품종으로 인정되어 “寒盛뽕”으로 명명하였으며, 1998년 직무 육성품종으로 신고하여 새로운 장려 뽕품종으로 지정되었다.

재료 및 방법

지역적응시험은 1994년 춘기에 용천뽕을 대조품종으로 수원(잠사곤충부 수원시 서둔동 포장), 춘천(강원도잠업사업소 춘천시 우두동 포장)의 2개 지역에 공시하고 수원에서는 1997년까지 4년간, 춘천에서는 1996년까지 3년에 걸쳐 수행하였다.

뽕나무 식재거리의 넓은 이랑 1.8 m, 좁은 이랑 0.6 m, 그 루사이 0.5 m인 2열밀식(임 등, 1982)으로 하고 10a당 연간 시비량은 식재당년에는 N: 25 kg, P₂O₅: 11 kg, K₂O: 15 kg, 퇴비 1.5M/T를 주었으며 2년차 이후에는 매년 각각 30 kg, 13 kg, 18 kg 및 1.5M/T를 주었다. 시험조사방법은 뽕품종 지역적응시험수행요령(農村振興廳, 1995)과 農事試驗研究調查基準(농촌진흥청, 1995)에 의하였다.

가지조사는 수량조사주 모두를 대상으로 추잡기 수확조사 직후에 조사하였는데, 가지 기부 1 m 부위에서 중간베기 수확하였으며, 남은 가지와 지상 1 m 이상 자라 중간베기 수확한 가지의 길이를 더하여 중간베기 수확하고 남은 가지수로 나누어 평균가지 길이를 구하였다.

마디길이와 가지굵기는 발육이 중간정도인 10주의 가장 굵은 가지에 대하여 조사하였는데, 가지굵기는 가지기부 위 10 cm 부위를, 마디길이는 중간베기 수확하고 남은 가지의 최상단 마디부터 밑으로 10마디를 측정하였다.

춘잡기 수량은 기부벌채하여 수확한 후 새순뽕량으로 조사하였다. 추잡기 수량은 1 m 높이에서 중간베기하고, 남은 가지의 앞은 가지 윗부분에 5잎을 남기고 적엽수확을 하였다. 다만 첫 수확기인 식재당년 추잡기에는 가지를 충실하게 하기 위하여 남은 가지의 앞을 전혀 수확하지 않았다. 수량은 면적기준으로 환산하여 제시하였다.

가지의 가지끝마름조사는 발육이 중간정도인 10주에 대하여 전년 가을 중간베기 수확후 남은 가지중 가장 굵은 가지의 윗부분으로부터 최초 착엽부위까지의 길이를 측정하여 내동성의 지표로 사용하였다.

병해발생조사는 2개 지역적응시험포장에서 자연발생한 뽕나무오갈병, 눈마름병, 줄기마름병 및 축엽세균병 발생상황을 매년 조사하여 발생률을 조사하였다.

뽕잎의 사료가치검정은 누에사육시험에 의하였다. 누에사육시험은 잠사곤충부 육잡연구실에서 1998년 춘추잡기에 1 일 3회 급상하는 보통육, 완전입의 3반복으로 사육하였다.

춘기 사육품종은 백옥잠, 추기에는 대성잠을 1~3령은 항온습잠실에서 다 같이 개량뽕을 급상하여 사육하고, 4~5령은 이들중 무작위로 구당 공시두수 250마리를 취하여 보통잠실에서 용천뽕 급상구를 대조로 사육하였다.

주요특성

1. 일반특성

육성된 한성뽕은 백상형에 속하는 암나무이며, 낮추베기 한 때의 자세는 직립성이고, 가지는 곧으며 마디길이는 다소 길다. 앞은 광택이 강한 짙은 녹색인 중형으로, 용천뽕과 비슷한 타원형이며 잎두께는 약간 두껍다. 겨울눈은 회백색, 가지의 색은 청회색이며 가지의 표면은 매끄럽다(그림 1, 2).

2. 춘기의 발아 및 발육

가. 발아개엽기

표 1은 겨울눈의 발아 개엽을 나타낸 것으로 겨울눈이 틀 때는 수원과 춘천에서 다 같이 용천뽕보다 2일 늦었다.

잎벌 때는 용천뽕보다 2일 늦었으며, 5번째 잎이 필 때는

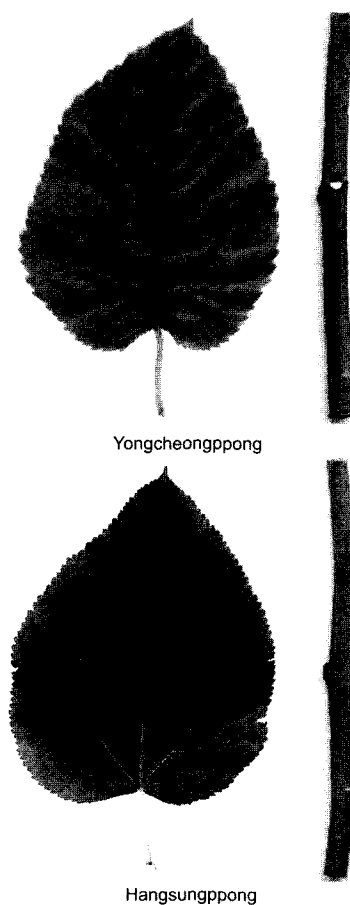


Fig. 1. The shapes of leaf and branch.



Fig. 2. Feature of Hansungppong grown on the field.

수원에서는 용천뽕보다 1일 늦었으나, 수원에서는 같아 용천뽕과 비슷한 중생종으로 나타났다.

나. 새순의 발육

목은 가지로부터 발아하여 자라난 새순의 발육상황은 표 2와 같다. 춘잠기 5령 한뼉때의 새순의 길이는 용천뽕 58.3 cm에 비하여 한성뽕이 59.0 cm로 큰 차이가 없었으며, 새순에 붙은 뽕잎수도 14.7개로 용천뽕과 같은 수준을 나타냈다. 그러나, 잎의 길이는 2.6 cm 폭은 1.2 cm 용천뽕보다 컸다.

다. 가지의 기부발아장비율 및 가지끝마름 길이비율
 전년 추잠기에 가지뽕 수확 후 남은 가지에 대하여 조사한 공시 2개 지역의 평균 가지의 기부발아장 비율은 용천뽕 14.4%에 비하여 한성뽕은 23.8%로 높아 최근 육성된 다수확 뽕품종과 같은 경향을 나타내었다(朴 등, 1983, 1990, 1991, 1996; 성등 2001).

추잠기에 가지길이 1 m 높이에서 중간베기 수확하고 남은 가지에 대하여 춘기에 조사한 가지끝마름 길이비율은 한성뽕이 2.9%로 용천뽕 3.0%과 같은 수준으로 모본으로 이용한 용천뽕의 내동성을 물려받은 것으로 판단되었다(표 3).

3. 가지의 구성

1995년부터 3년간 추잠기 수량 조사시기에 조사한 2개 공시지역의 평균 가지구성에서(표 4), 가지길이 1m 이상의 주당 유효가지수는 한성뽕이 4.4개로 용천뽕 5.7개 보다 적었고, 평균가지 길이는 길었으나, 총 가지길이는 가지수가 많은 용천뽕이 길었다. 중간베기 가지길이는 용천뽕보다 짧아 생육이 떨어졌다.

마디길이는 4.8 cm로 용천뽕의 5.1 cm보다 짧았으나, 가지의 굵기는 15.8 mm로 용천뽕보다 2.8 mm 굵었다.

Table 1. Development of winter buds in spring

Places	Varieties	Budding date	Leaf opening date	Leaf expending date				
				1st	2nd	3rd	4th	5th
Suwon	Hansungppong	Apr. 29	May 2	May 3	May 5	May 7	May 8	May 10
	Yongcheonppong	Apr. 27	Apr. 30	May 2	May 4	May 5	May 7	May 9
Chuncheon	Hansungppong	Apr. 29	May 3	May 7	May 8	May 9	May 10	May 11
	Yongcheonppong	Apr. 27	May 1	May 4	May 5	May 7	May 9	May 11

Average of three years (1995-1997) in Suwon and two years (1995-1996) in Chuncheon

Table 2. Features of leaves and new shoots at harvest time in spring

Varieties	New shoot length	No. of leaves	Leaf length	Leaf width
Hansungppong	59.0 cm	14.7	19.3 cm	16.0 cm
Yongcheonppong	58.3	14.2	16.7	14.8

Average of three years (1995-1997) in Suwon and two years (1995-1996) in Chuncheon.

Table 3. Percentage of death atop and non-budding length at basal part in spring

Places	Varieties/Year	1995		1996		1997		Average	
		Death atop	N.B*	Death atop	N.B*	Death atop	N.B*	Death atop	N.B*
Average	Hansungppong	4.0	18.2	3.0	21.0	1.7	32.1	2.9	23.8
	Yongcheonppong	4.3	11.5	2.9	13.7	1.9	18.1	3.0	14.4
Suwon	Hansungppong	2.9	21.1	3.8	20.5	1.7	32.1	2.8	24.6
	Yongcheonppong	4.5	14.8	3.7	15.2	1.6	18.1	3.3	16.0
Chuncheon	Hansungppong	5.1	15.3	2.2	21.5	-	-	3.7	18.4
	Yongcheonppong	4.1	8.2	2.1	12.1	-	-	3.1	10.2

Average of two places during 1995-1997.

*N.B. denotes non-budding length.

4. 수량성

가. 춘잡기 수량

표준관리로 재배한 밀식빵밭에서의 식재 2년차 이후 4년 차까지 2개지역의 3년간 평균 춘잡기 10a당 새순빵량은 1,344 kg으로서 용천빵보다 2% 증수되었으며, 지역별로는 수원에서는 같은 수준이고 춘천에서는 3% 증수되었다(표 5).

5령 한밤때를 기준으로 하는 춘잡기 수확당시의 각 부분의 비율은 표 6과 같이 3개년 평균으로 가지빵량에 대한 새순빵 비율은 67.3%로 용천빵보다 낮은 비율을 나타내었으나, 새순빵량에 대한 순빵량비율은 용천빵 70.5%에 비해

여 72.5%로 다소 높은 것으로 나타났다.

나. 추잡기 수량

표 7은 하벌한 후 자라난 가지를 추잡 5령 한밤때에 1 m 위에서 잘라 빵 수확을 하고 남은 가지에 붙은 빵잎은 상단의 5잎만 남기고 모두 적엽수확하여 중간베기한 부위의 빵잎과 더하여 추잡기 수량으로 나타낸 것이다.

식재 2년차 이후 3년간의 공시 2개 지역 10a당 수량은 820 kg으로서 용천빵에 비하여 27% 증수되었다. 지역별로는 수원에서 용천빵대비 20% 증수되었으나, 추운 지역인 춘천에서는 49% 증수되어 추운 지역에 적합한 품종이다

Table 4. Features of branches in autumn

Varieties	Year	Number of branches	Length of branches (cm)				Internodal distance (cm)	Branch diameter (mm)
			Remained branch	Intermediate cutting	Total	Avg.		
Hansungppong	Avg.	4.4	423	345	768	175	4.8	15.8
	1995	4.3	384	306	690	160	5.2	17.2
	1996	4.2	421	362	783	186	4.7	13.8
	1997	4.6	464	366	830	180	4.6	16.5
Yongcheonppong	Avg.	5.7	545	427	972	171	5.1	13.0
	1995	5.1	452	341	793	155	5.4	14.6
	1996	5.3	524	365	889	168	5.0	11.3
	1997	6.6	659	576	1,235	187	4.9	13.2

Average of three years (1995-1997) in Suwon and two years (1995-1996) in Chuncheon.

Table 5. Leaf yield including new shoots in spring (Unit : kg/10a)

Places	Varieties\Year	1995	1996	1997	Average	Index
Average	Hansungppong	1,562	1,048	1,423	1,344	102
	Yongcheonppong	1,617	1,005	1,347	1,323	100
Suwon	Hansungppong	1,783	1,006	1,423	1,404	100
	Yongcheonppong	1,810	1,072	1,347	1,410	100
Chuncheon	Hansungppong	1,341	1,090	-	1,216	103
	Yongcheonppong	1,424	938	-	1,181	100

Table 6. Percentage of new shoots to branches and leaves to new shoots in spring

Varieties	Percentage of new shoots to branches				Percentage of leaves to new shoots			
	1995	1996	1997	Average	1995	1996	1997	Average
Hansungppong	69.1	64.3	68.6	67.3	69.8	75.1	72.6	72.5
Yongcheonppong	70.4	65.8	68.1	68.1	68.8	73.8	68.9	70.5

Table 7. Leaf yield in autumn (Unit : kg/10a)

Places	Varieties/Year	1995	1996	1997	Average	Index
Average	Hansungppong	818	817	825	820	127
	Yongcheonppong	643	594	697	645	100
Suwon	Hansungppong	804	698	825	776	120
	Yongcheonppong	741	505	697	648	100
Chuncheon	Hansungppong	831	935	-	883	149
	Yongcheonppong	545	637	-	591	100

*Excluded the first year yield from the average yield.

*Leaf from intermediate cutting branches + Leaf from remained branches.

다. 연간수량

춘잡기의 새순뽕량과 추잡기에 중간베기한 엽량과 남은 가지부위에서 적엽한 엽량을 합한 연간수량은 표 8과 같다. 즉 식재 2년차 이후 3년간의 공시 2개지역 평균수량은 한성뽕이 2,164 kg으로서 용천뽕의 1,968 kg보다 10% 증수되었다. 한성뽕의 지역별 증수율은 수원에서 5%, 춘천에서 18% 증수되었다.

한성뽕의 용천뽕에 대한 증수율이 춘기에는 2%이나 추기에는 27%증수되어, 추기에 증수효과가 컸다.

라. 가지길이 100 m당 엽량

일정 가지길이당 엽량은 총가지길이와 함께 주요한 수량 구성요소일 뿐만 아니라, 수확능률과 뽕주기 효율상 고려해야 할 매우 중요한 품종 특성이다. 한성뽕의 중간베기한 가지 100 m당 추잡기의 엽량은 11.3 kg으로 용천뽕 7.9 kg보다 43% 많았으나, 중간베기 수확하고 남은 가지로부터 수확한 엽량은 용천뽕보다 13%가 적었다. 둘을 합한 추기수량은 한성뽕이 6.4 kg으로 용천뽕 5.0 kg보다 28% 높았다 (표 9).

5. 병해 및 고장주 발생

표 10은 공시 지역의 3년간 주요 병발생율 및 고장주 발생을 나타낸 것으로, 한성뽕의 오갈병 발생율과 줄기마름병, 축엽세균병은 용천뽕 보다 낮게 나타났으나, 눈마름병 발생은 용천뽕보다 다수 높았다. 고사주는 다 같이 없었고, 발육 불량주는 약간 높게 나타났다.

이상의 결과로 보아 오갈병과 줄기마름병 저항성은 용천뽕보다 약간 강하거나 비슷한 수준이고, 눈마름병은 용천뽕보다 약간 약한 것으로 판단된다.

6. 사료가치

잠사곤충부에서 1998년 춘추잡기에 용천뽕을 대조로 하여 누에 사육시험을 수행한 성적은 표 11과 같았다.

누에 사육에 의한 사료가치 시험 결과를 보면 춘추잡기 모두 수전량, 단견중, 고치충비율 등이 대조 품종인 용천뽕보다 다소 높거나 같은 수준이었으므로 특히 엽질이 떨어지는 추잡기에도 이용이 가능한 내동성 품종으로 유망한 것으로 판단되었다.

Table 8. Yearly total leaf yield (Unit : kg/10a)

Places	Varieties/Year	1995	1996	1997	Average	Index
Average	Hansungppong	2,380	1,865	2,248	2,164	110
	Yongcheonppong	2,260	1,599	2,044	1,968	100
Suwon	Hansungppong	2,587	1,704	2,248	2,180	105
	Yongcheonppong	2,551	1,622	2,044	2,072	100
Chuncheon	Hansungppong	2,172	2,025	-	2,099	118
	Yongcheonppong	1,969	1,575	-	1,772	100

Table 9. Leaf yield (kg) per 100 m of branch length in autumn

Varieties	Leaf from intermediate cutting branches	Leaf from remained branches	Leaf from total branches
Hansungppong	11.3	2.4	6.4
Yongcheonppong	7.9	2.7	5.0

Table 10. Infection rate of diseases and rate of damaged trees

	Disease (%)				Damaged tree (%)	
	Dwarf	Die-back	Twig blight	Bacterial blight at branch	Dead tree	Poor growth tree
Hansungppong	0.6	3.9	1.9	0.1	0.0	0.3
Yongcheonppong	1.2	4.2	0.5	0.9	0.0	0.2

Table 11. Leaf quality by silkworm rearing test (Suwon in 1998)

	Varieties	Percentage of pupation	Cocoon yield (kg/Box)	Single cocoon weight (g)	Cocoon shell weight (cg)	Percentage of cocoon shell weight
Spring	Hansungppong	97.0	46.0(100)	2.46	58.0	23.6
	Yongcheonppong	97.0	46.0(100)	2.40	57.0	23.8
Autumn	Hansungppong	97.2	45.0(102)	2.39	51.4	21.5
	Yongcheonppong	96.9	44.0(100)	2.34	51.0	21.7

7. 재배적응지역 및 용도

내동성이 강하므로 동해 상습지에 적합하며, 오갈병 저항성이 보통이므로 오갈병 다발생지역은 피하는 것이 좋으며, 춘추 겸용 큰누에용 뽕으로 적당하다.

8. 재배상 유의사항

큰 누에용 뽕이므로 애누에용 뽕밭을 별도 조성하는 것이 필요하고, 내동성이 보통이므로 추잠기때 과도한 수확을 피하는 것이 바람직하다.

적 요

한성뽕을 수원과 춘천 2개 지역에서 수행한 지역적응시험 결과, 수량성이 높고 엽질 등이 우수하여 1998년 장려품종으로 지정되었으며 그 주요 특성은 다음과 같다.

1. 백상형(*Morus alba* L.)에 속하는 품종으로 암나무이며, 수형은 직립성이고 용천뽕에 비하여 가지수와 평균가지 길이는 적고 짧으며 마디길이는 비슷하다.
2. 발아기는 중뽕이며, 잎의 크기는 중형으로 잎두께는 약간 두꺼우며 타원형이다.
3. 뽕 수량은 용천뽕보다 10% 많으며, 사료가치는 용천뽕보다 비교적 우량하다.
4. 뽕나무 오갈병 저항성은 보통이고 눈마름병, 줄기마름병 및 축엽세균병은 개량뽕보다 약간 강하다.
5. 춘추잠기 겸용 큰누에용 뽕으로 전국에 재배할 수 있다.

인용문헌

金浩樂(1980) 뽕나무 耐寒性에 關한 研究 特히 枝條含有物質과 耐寒性과의 關係에 對하여. 韓蠶學誌 22(1): 7-25.

金文浹·金浩樂·崔夏子(1984) 秋蠶期 中間伐採時期 및 殘條에서 의 摘葉程度가 뽕의 收量에 미치는 影響에 關한 研究. 韓蠶學誌 13(2): 81-94.

林秀浩·趙將鎬·朴光駿·金啓明(1982) 密植에 의한 速成多收穫 뽕 밭 造成法. 農試報告(農機·農經·蠶業) 24: 99-103.

農村振興廳(1995) 三訂 農事試驗研究調查基準 pp. 435-438.

農村振興廳 蠶絲昆蟲研究所(1995) 뽕品種 地域適應試驗 遂行要領.

성규병·김현복·남학우·이상욱·구태원·박광준·김호락(2001) 다수성이고 발근력이 강한 뽕품종 “密盛뽕” 육성. 韓蠶學誌 43(1): 9-15.

朴光駿·趙將鎬·李相郁·南學祐(1996) 뽕나무오갈병에 강한 뽕품종 “常一뽕”의 栽培學的 特性. 農業論文集 38(2): 793-800.

朴光駿·趙將鎬·南學祐·金浩樂·梁盛烈·李相郁(1991) 良質 多收性 壯蠶用 뽕 新品種 “新光뽕”과 “靑雲뽕”. 農試論文集(農經·農機械·蠶業·農利篇) 33(3): 50-63.

朴光駿·南學祐·金浩樂·金永澤·梁盛烈·李相郁(1990) 壯蠶用 多收性 뽕 新品種 “水盛뽕” 育成. 農試論文集(蠶業·農利·菌이篇). 32(2): 11-26.

朴光駿·南學祐·金浩樂·梁盛烈·李相郁·鄭台岩·金漢俊·李鍾澤(1983) 耐倒伏 多收性 뽕 新品種 “新一뽕”. 農試報告(農機·農經·蠶業) 25: 87-94.

朴光駿·梁盛烈·李相郁·權在七·金永勳·金基錫·崔祉亨(1993) 龍川뽕에 關한 研究 II. 寒冷紗 被覆飼育에 따른 龍川뽕(*Morus alba* L.)의 飼料價値. 韓蠶學誌 35(1): 21-27.