

凍害常習地 적응 뽕품종 ‘龍川뽕’의 재배학적 특성 및凍害 發生頻度에 따른 蠶作狀況의 몇가지 考察

朴光駿 · 趙將鎬 · 南鶴祐 · 成圭秉
농업과학기술원 잠사곤충부

The Agronomic Characteristics of the Yongcheonppong (*Morus spp.*) Appropriate for the Cold Region where the Freezing Injury Occured and Consideration on the Result of the Silkworm Rearing Affected by the Occured Frequency of the Freezing Injury

Kwang Jun Park, Chang Ho Cho, Hak woo Nam and Gyoo Byung Sung
Department of Sericulture and Entomology, NIAST, RDA, Suwon 441-100, Korea

ABSTRACT

The Yongcheonppong was cultured in the form of a dense mulberry field covered with polyethylene film and was tested in Suwon and Chunchon. The agronomic characteristic and some consideration on the result of the silkworm rearing were as follows. The Yongcheonppong was the medium budding variety and was longer in length of young shoots than the Kaeryangppong. The Yongcheonppong was higher in leaf yield in spring than the Kaeryangppong and was lower in leaf yield in autumn than the Kaeryangppong to the contrary. The Yongcheonppong was a little higher in the number of branches and was longer in the length of the branch than the Kaeryangppong and so was appropriate for rearing with mulberry shoots. Yongcheonppong was more resistant to twig blight and die-back and was a little susceptible to dwarf disease. As the Yongcheonppong was most resistant to the freezing injury, it was appropriate for the cold region and enabled the farmers to rear some amount of silkworms every year. In Chunchon, The Yongcheonppong increased by 11% in cocoon yield than the Kaeryangppong when the freezing injury occurred 1 year out of 2 years and produced about the same as the Kaeryangppong in cocoon yield when the freezing injury occurred 1 year out of 3 years.

Key words : Mulberry variety, Freezing injury.

서 언

뽕밭의 생산성 향상을 위하여는 기후풍토에 알맞은 적지 품종의 재배가 전제된다. 용천뽕은 내동성이 매우 강하지만 수량성이 낮고 사료가치가 열등하다는 선입견때문에 동해상습지 농가에 잘 보급되지 못하고 있다. 용천뽕의 수량성은 1944년 그 당시의 재래식 재배방법으로 조사되었다(농사시험장, 1944).

그러나 새로 개발보급되고 있는 비닐피복 밀식재배 방법에 따라서 시험뽕밭을 조성 관리하고 농사시험연구조사기준(1983)에 따라서 조사하여 새로운 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

공시 龍川뽕은 우리나라 재래뽕에서 선발된 품종으로 평안북도 철산군 정혜면 강하동이 원산지이며 용천군 읍동면 봉곡동에 옮겨 식재된 후 1914년에 보급되기 시작하였으며 1917년 12월 동해상습지용 품종으로 협정되고 龍川秋雨로 불리워오다가(松永 등, 1936) 1983년 용천뽕으로 改正 命名되었다.

1988년 4월에 개량뽕을 대조품종으로 하여 잠업시험장 포장(수원시 서둔동)에 비닐피복 밀식뽕밭{(1.8+0.6)×0.5 m}, 난피복 4반복으로 배치 조성하였다. 낮추베기로 정지하고 수확법은 가지基部 위 80 cm에서 하벌법에 따라

중간벌채하였으며 年間 10a당 시비량 N:30 kg, P₂O₅: 13 kg, K₂O: 18 kg의 40%를 춘비로, 60%를 하비로 사용하였으며 기타 재배법과 조사는 농사시험연구조사기준(1983)과 뽕품종 지역적응시험 수행요령(1995)에 의하였다.

결과 및 고찰

1. 춘기의 발아 발육

이른봄 탈포는 개량뽕보다 3일 빠르지만은 탈포후의 발육 속도가 지연되어 1개엽기 이후에는 동일하였다. 춘잠 수확 당일의 최장신소장은 46.5 cm로 개량뽕보다 길었으나 잎이 크고 절간장이 길어 신소의 잎수는 개량뽕보다 평균 1.4잎 적었다(표 1).

3개년 평균 불발아비율은 23.6%, 고손장비율은 7.4%로서 개량뽕보다 적었으며 기부불발아장비율은 12.1%로 개량뽕보다 높았다(표 2).

년도별로는 1월중 최저기온 -15°C 이하 일수가 4일간 계속되었으며 탈포후 草上最低溫度 -5°C가 수일간 계속되어 늦서리 피해가 전국적으로 있었던 1990년(기상청, 1990)에는 고손장비율이 13.7%, 불발아비율 26.9%, 기부불발아장비율은 6.8%로서 개량뽕보다 크게 낮아서 내동성 품종의 특성이 뚜렷하게 나타났다. 평년기온을 유지한 1991년과 1992년(기상청, 1991, 1992)에 있어서 용천뽕의 고손장

비율은 각각 3.6%, 4.8%로서 개량뽕보다 약간 낮았으며 불발아비율과 기부불발아장비율은 개량뽕보다 약간 높았다(표 2).

2. 잎의 특성

추잠기 성숙엽의 잎크기, 엽면적중, 잎두께, 수분율, 엽록소 함량은 표 3과 같다.

엽장은 20.9 cm, 엽폭은 16.8 cm의 타원형으로 5열엽인 개량뽕보다 매우 컸다. 잎두께는 187.2 μm로서 개량뽕의 200.0 μm보다 뚜렷이 얇고 수분율은 62.4%로서 개량뽕보다 낮았으며 엽면적중은 1.86 g/100 cm²로서 개량뽕의 2.11 g/100 cm²보다 가벼웠다. 10cm² 당 엽록소 함량은 0.524 mg으로 개량뽕의 0.532 mg보다 약간 낮았다.

용천뽕이 잎두께가 얇고 수분율이 낮은 점은 급상후의 뽕잎 위조속도와 관련성이 깊은 것이므로 이를 개선하기 위한 연구의 일환으로 4배성 용천뽕 즉 4原뽕 23호 및 24호를 육성한 바 있으므로(朴, 1996) 이를 소재로하여 용천뽕 Gemome이 조합된 3배체뽕의 육성이 기대된다.

3. 지조구성

용천뽕의 주당 평균 지조수는 6.3개로서 개량뽕의 5.6개보다 약간 많고 평균 조장도 154 cm로서 개량뽕의 148 cm보다 약간 길었다. 춘기 수확조사시 기부위 80 cm에서

Table 1. Development of winter buds in spring

Variety	Green tip sprouting stage	Opening stage of the 1st leaf	Opening stage of the 5th leaf	Length of longest young shoot (cm)	No of leaf in young shoot
Yongcheonppong	Apr. 14	Apr. 28	May 4	46.5	12.5
Kaeryangppong	Apr. 17	Apr. 28	May 4	36.9	13.9

Table 2. Death atop and non-budding buds rate

Variety	year	Average branch length (cm)*	Non-budding rate (%)	Death atop rate (%)	Non-budding length rate at basal part (%)
Yongcheonppong	1990	81.6	26.9	13.7	6.8
	1991	81.6	16.4	3.6	13.8
	1992	79.2	27.6	4.8	15.6
	Average	80.8	23.6	7.4	12.1
Kaeryangppong	1990	80.1	56.5	37.1	12.0
	1991	81.1	13.3	4.4	5.6
	1992	81.8	25.0	8.9	5.1
	Average	81.0	31.6	16.8	7.6

*Mulberry branch did intermediate cutting at 80 cm in length from the base of the branch in last autumn rearing season

Table 3. Size of leaves, leaf thickness and chlorophyll of leaves in autumn

Variety	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf thickness (μm)	Leaf wt.per d (g)	Water contents (%)	Chlorophyll contents per dcm ² (mg)
Yongcheonppong	20.9	16.8	187.2	1.86	62.44	5.24
Kaeryangppong	17.8	16.2	200.0	2.11	65.43	5.32

중간벌채 수확하고 남은 주당 잔조장은 514 cm로서 개량팽보다 58 cm길고 중간벌채 수확한 중벌조장은 458 cm로서 85 cm 길었으며 따라서 총조장은 972 cm로서 143 cm 길었다.

절간장은 5.4 cm로 개량팽의 2.8 cm보다 크게 길었으며 조경은 6.0 mm로서 개량팽의 8.8 cm보다 가늘었다(표 4).

4. 수량성

춘잠기의 수량은 신소엽량과 정엽량으로 구분하였으며, 춘잠기 수량에 있어서는 가지의 기부로부터 80 cm 높이에서 중간벌채 수확한 것은 조상량과 정엽량으로 구분하고, 중벌하고 남은 잔조에 착엽된 팽잎도 이용할 경우를 고려하여 이를 정엽량으로 별도로 표시하였으며, 중벌 정엽량과 잔조 정엽량을 합하여 춘잠기 수량으로 하였다. 춘추합계 수량은 춘잠기 신소엽량과 춘잠기 정엽량을 합한 연간수량과 춘추잠기 모두 정엽량만을 합한 연간수량으로 구분하였다.

용천팽은 춘잠기 수량(정엽량)이 연간수량의 58%를 차지하고 있어 수량상의 春型 품종이다(표 5).

동해와 늦서리 피해정도가 수량에 큰 영향을 미치고 있기 때문에 연차별로 수량을 고찰하면 다음과 같다.

1990년에는 동해와 늦서리 피해가 극심 하였던 바 용천팽의 춘기 정엽량은 10a당 1,218 kg로서 피해가 심한 개량팽보다 50%증수 되었으며 춘잠기의 정엽량은 10a당 681 kg로서 개량팽의 90%수준이었다. 연간수량은 정엽량으로 10a당 1,899 kg, 춘기 신소엽량 춘기 정엽량으로는 2,435 kg로서 개량팽 대비 각각 21%, 26% 증수되어 내동성 품종의 특성을 입증하였다

1991년과 1992년에는 동상해가 별로 없는 해로서 춘잠

기 정엽량은 각각 879 kg, 871 kg로서 개량팽 대비 각각 11%, 6%증수되었다. 그러나 춘잠기의 정엽량은 1991년에 549 kg, 1992년에 842 kg로서 개량팽 대비 각각 29%, 27% 감소되어 春型 품종의 특성을 보였다(표 5).

연간 수량에 있어서 정엽량으로는 1991년에 1,428 kg, 1992년에는 1,713 kg으로서 개량팽보다 각각 8%, 13% 감소되고, 춘잠기 신소엽량 춘잠기 정엽량수량은 1991년에 1,754 kg, 1992년에 2,142 kg으로서 개량팽대비 각각 5%, 9%감수되었다(표 6).

이상의 결과를 종합하여 고찰하면 용천팽은 수량상 春型 품종으로 춘잠기의 수량을 안정적으로 다수확 할 수 있으며 특히 동해가 발생하는 해에는 그 안정성이 더욱 현저하다.

5. 병해 발생률

병해 발생정도에 있어서 눈마름병과 줄기마름병은 피해도(%)로, 축엽세균병은 발병가지율(%)로, 팽나무 오갈병, 고사주 및 발육 불량주는 발병 株率(%)로 나타난 결과는 표 7과 같다.

동해가 극심하였던 1990년에는 눈마름병의 피해가 컸으며 1991년과 1992년에는 줄기마름병의 피해가 컸다.

용천팽은 눈마름병, 줄기마름병의 피해가 개량팽보다 비교적 적었으나 팽나무 오갈병의 발생이 개량팽보다 다소 많았으며 축엽세균병, 고사주, 발육불량주는 두 품종이 대동소이하였다.

6. 동해 발생빈도에 따른 용천팽을 이용한 육잡성과의 득실비교

치잠은 개량팽으로 사육하고 장잠은 용천팽 또는 개량팽

Table 4. Constitution of branch(Average of 19901992)

Variety	No. of branch per bush	Length of branch (cm/bush)			Internode length (cm)	Branch diameter (mm)	
		Average branch	Remain branch	Intermediate cutting			Total branch
Yongcheonppong	6.3	154	514	458	972	5.4	6.0
Kaeryangppong	5.6	148	456	373	829	2.8	8.8

Table 5. Leaf yield in spring and autumn

(Unit: kg/10a)

Variety	year	Spring	Autumn	Autumn Intermediate cutting		Leaf of remain branch	Total leaf
		Young shoot	Leaf	Mulberry shoot	Leaf		
Yongcheonppong	1990	1754	1218 (150)	691	518	163	681 (90)
	1991	1205	879 (111)	467	349	200	549 (71)
	1992	1300	871 (106)	899	633	208	842 (73)
	Average	1420	989 (122)	686	500	190	691 (77)
Kaeryangppong	1990	1183	814 (100)	624	491	266	757 (100)
	1991	1073	790 (100)	592	465	305	770 (100)
	1992	1204	819 (100)	1145	873	286	1159 (100)
	Average	1153	808 (100)	787	610	286	895 (100)

으로 사육한 경우에 있어서 육잠성과를 수견량으로 비교하면 다음과 같다.

수견량의 산출에 있어서는 고치 1 kg 생산에 소요되는 개량뽕의 뽕잎 소요량을 18 kg로 상정하고 차 등(1990)의 연구 결과에 의거하여 개량뽕 대 용천뽕의 수견량비를 춘잠기에는 1.00대 0.95, 추잠기에는 1.00대 0.90으로 하였으며 그 결과는 표 8, 표 9, 10 및 11과 같다.

잠기별로는 춘잠때에는 어느 경우에도 용천뽕이 개량뽕보다 우수하고 추잠때에는 반대로 개량뽕이 용천뽕보다 우수

하였다. 이것은 춘잠때에는 용천뽕의 수엽량이 크게 많고 엽질은 약간 낮고, 추잠때에는 용천뽕의 수엽량이 적음과 동시에 엽질 또한 뚜렷하게 낮기 때문이다.

연간 수견량에 있어서 동해의 빈도 3년 1회의 경우에 수원지역에서는 표 8과 같이 용천뽕이 개량뽕보다 8% 감소되었으며, 동해 빈도 2년 1회의 경우에는 표 9와 같이 양 품종이 비슷하였다.

치잠기와 5령4일 이후는 개량뽕으로 사육하고 4령부터 5령 3일까지만 용천뽕으로 사육한 경우에는 이상의 결과보다

Table 6. Yearly mulberry leaf yield (Unit: kg/10a)

Variety	Year	Young shoot in spring and leaf in autumn	Leaf in spring and autumn
Yongcheonppong	1990	2435 (126)	1899 (121)
	1991	1754 (95)	1428 (92)
	1992	2142 (91)	1713 (87)
	Average	2110 (103)	1680 (99)
Kaeryangppong	1990	1940 (100)	1571 (100)
	1991	1843 (100)	1560 (100)
	1992	2363 (100)	1978 (100)
	Average	2049 (100)	1703 (100)

Table 7. Infection rate of disease and rate of damaged bush (Unit: %)

Variety	Year	Twig blight	Die-back	Bacterial blight	Dwarf disease	Dead bush	Poor growth bush
Yongcheonppong	1990	52.8	7.6	1.8	5.0	4.2	-
	1991	2.2	36.0	4.9	6.7	4.6	0.0
	1992	3.4	21.4	8.4	2.5	2.9	4.6
	Average	19.5	21.7	5.0	4.7	3.9	2.3
Kaeryangppong	1990	82.7	12.2	1.6	3.3	0.8	-
	1991	3.6	47.3	5.7	1.7	3.4	0.4
	1992	12.5	54.1	3.4	0.9	3.3	3.8
	Average	32.9	37.9	3.6	2.0	2.5	2.1

Table 8. The comparison of silkworm rearing result(cocoon yield) when the frequency of freezing injury is one time in 3 years in Suwon (Unit: kg/10a)

Year	Yongcheonppong				Kaeryangppong			
	Death atop rate(%)	Spring rearing	Autumn rearing	Total	Death atop rate(%)	Spring rearing	Autumn rearing	Total
1990	13.7	64.3	34.1	98.4 (113)	37.1	45.2	42.1	87.3 (100)
1991	3.6	46.4	27.5	73.9 (85)	4.4	43.9	42.8	86.7 (100)
1992	4.8	46.0	42.1	88.1 (80)	8.9	45.5	64.3	109.8 (100)
Average	7.4	52.2	34.6	86.8 (92)	16.8	44.9	49.7	94.6 (100)

Table 9. The comparison of silkworm rearing result(cocoon yield) when the frequency of freezing injury is one time in 2 years in Suwon (Unit: kg/10a)

Year	Yongcheonppong				Kaeryangppong			
	Death atop rate(%)	Spring rearing	Autumn rearing	Total	Death atop rate(%)	Spring rearing	Autumn rearing	Total
1990	13.7	64.3	34.1	98.4 (113)	37.1	45.2	42.1	87.3 (100)
1991	3.6	46.2	27.5	73.9 (85)	4.4	43.9	42.8	86.7 (100)
Average	8.7	55.3	30.8	86.1 (99)	20.8	44.6	42.4	87.0 (100)

Table 10. The comparison of silkworm rearing result(cocoon yield) when the frequency of freezing injury is one time in 2 years in Chunchon (Unit: kg/10a)

Year	Yongcheonppong			Kaeryangppong				
	Death atop rate(%)	Spring rearing	Autumn rearing	Total	Death atop rate(%)	Spring rearing	Autumn rearing	Total
1981	10.4	68.5	38.2	106.7(149)	18.6	29.0	42.8	71.8(100)
1979	4.8	75.9	30.2	106.1(88)	5.1	75.2	44.8	120.0(100)
Average	7.6	72.2	34.2	106.4(111)	11.9	52.1	43.8	95.9(100)

Table 11. The comparison of silkworm rearing result(cocoon yield) when the frequency of freezing injury is one time in 3 years in Chunchon (Unit: kg/10a)

Year	Yongcheonppong			Kaeryangppong				
	Death atop rate(%)	Spring rearing	Autumn rearing	Total	Death atop rate(%)	Spring rearing	Autumn rearing	Total
(1981+1979)/2/3	6.7	73.4	2.9	106.3(102)	9.6	59.8	44.1	103.9(100)

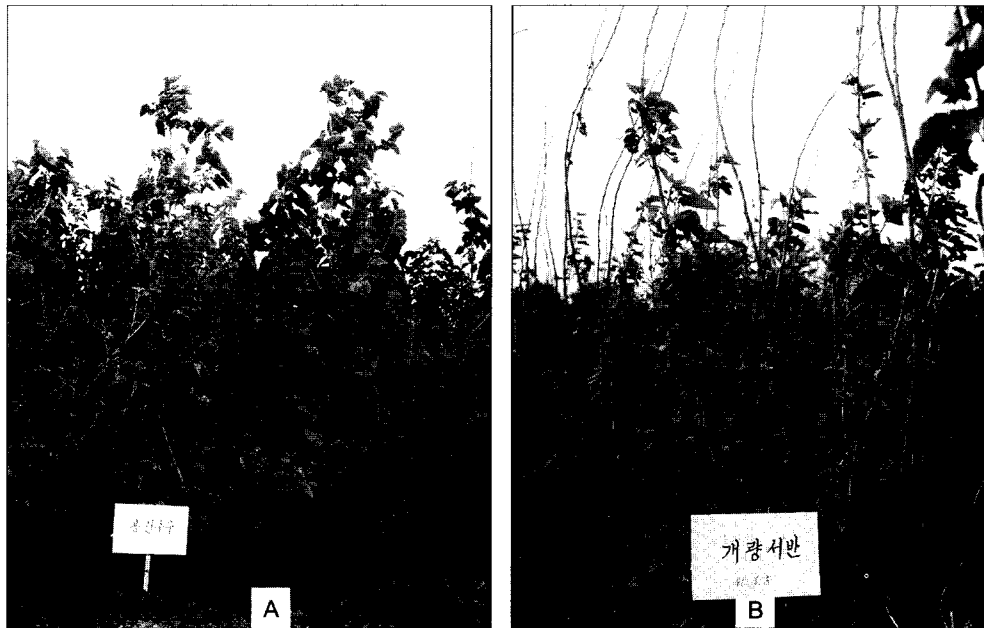


Fig. 1. Comparison with situation of cold injury. A: Yongchonppong, B: Kaeryangppong.

용천뽕의 성과가 향상될 수 있는 것은朴 등(1990)의 연구 결과로 보아 당연하다.

용천뽕의 내동성으로 보아 중북부 內陸山間地方의 凍害가 심한 지역에서는 용천뽕의 육잠 효과가 일층 더 뚜렷할 것으로 생각되는 바 춘천지방의 실례는 표 10 및 11과 같다. 동해발생의 가장 큰 요인이 되는 최저기온 분포일수를 살펴 보면 春川지방에서의 1981년 1월에는 日 최저기온 -20°C 인 日이 6일간이나 연속되었고 1월중 -20°C 일수는 11일간, 1,2월간 -15°C 이하 일수가 14일간이나 되는 등 1981년은 극심한 동해가 발생된 해이었으며, 1979년은 특별한 동해없이 비교적 온난한 겨울이었다(기상청, 1981, 1979).

즉 동해 빈도가 2년 1회의 경우(1981, 1979년)에는 용천뽕이 개량뽕보다 11%증수되었으며, 3년 1회 빈도(1981년과 1979년 2회 인용)의 경우에는 양 품종이 비슷하였다(잠업시험장, 1981, 1980, 1979).

또한 동해 상습지에서의 용천뽕 재배로 연도간 수염량을 안정적으로 확보할 수 있음으로서 연도간 적정 사육규모를 유지하여 경영성과의 기복을 줄일 수 있는 것으로 판단된다.

적 요

용천뽕을 수원지방에서 비닐피복 밀식재배법으로 관리한

경우의 재배학적 특성은 다음과 같으며 동해발생시의 육잠 성과의 몇가지 예를 고찰하였다.

1. 춘기 탈포기는 개량뽕보다 3일 빠르나 5개엽기는 동일한 중생뽕이고 춘잠기 수확 당시 신소장은 길다.
2. 용천뽕의 수량은 개량뽕보다 춘잠기에 많고 추잠기에는 적은 춘형이다.
3. 용천뽕은 개량뽕보다 가지수가 약간 많고 지조장도 길어서 가지뽕치기에 적합하다.
4. 용천뽕은 뽕나무 눈마름병과 줄기마름병에 약간 강하고 오갈병에 다소 약하다.
5. 용천뽕은 내동성이 극히 강하여 동해상습지에 적합하며, 연도간의 육잠규모를 안정적으로 유지할수 있는 경영상의 이점이 있다. 춘천지방에서의 육잠성과에 있어서 동해의 빈도가 2년 1회의 경우에는 용천뽕이 개량뽕보다 11% 증수 효과가 있었으며, 3년 1회 빈도의 경우는 두 품종이 비슷하였다.

인용문헌

- 기상청(1990, '91, '92, '81, '79) 1990, '91, '92, '81, '79년도 기상월보, 동진문화사, 7-12.
- 잠업시험장(1979, '80, '81) "뽕품종지역適應試驗" 地域適應試驗評價資料.
- 松永信義·鴨下謙治(1936) 朝桑1號に關する研究. 蠶絲部報告 3(7): 250-288.
- 農事試驗場及各道原蠶種製造所(1944) 秋雨及慈山桑に關する研究. 蠶絲部報告 4(5): 29-39.
- 農村振興廳(1983) 農事試驗研究調查基準: 309-312.
- 農村振興廳 蠶絲昆蟲研究所(1995) 뽕품종 地域適應試驗遂行要領: 1-44.
- 朴光駿(1966) 내동성계 재래뽕 용천뽕과 영변뽕의 동질4배체 육성. 韓蠶學誌 38(2): 93-99.
- 朴光駿·梁盛烈·李相郁·金基錫·崔祉亨·崔淑鍊·李龍基(1990) 용천뽕의 理化學性과 壯蠶期 給與時期에 따른 飼料價値의 差異. 韓蠶學誌 32(2): 94-100.