

## 늦서리 被害 뽕나무의 葉面施肥 效果

金鍾漢 · 金東一 · 丁漢鎭 · 李杭周\*

忠北 道蠶種場 · \*農村振興廳 蠶業試驗場

### Effect of Foliar Spray upon Mulberry Damaged by Late Frost

Jong Han Lee, Dong Il Kim, Han Jin Jeong, and Won Chu Lee\*

Chunbuk Provincial Sericultural Experiment Station, Cheongju, Korea

\*Sericultural Experiment Station, Rural Development Administration, Suwon, Korea

#### Summary

Mulberry, damaged by a late frost on April 27, received a foliar spray of 0.5% Urea or Jambi(a foliar fertilizer). The sprays were applied once every 3 days from May 16 for 12 days. The results were:

1. Approximately 70 auxillary buds per tree sprouted after the frost. The difference between the lowest and highest number of buds was 3 to 4 fold.
2. For the 25 days beginning May 18, shoot length increased 5.4 fold, leaf number 2.1 fold, and shoot weight 9.6 fold.
3. Yield from latent buds was about 5% of total yield.
4. Length of new shoots decreased 26% due to frost. Urea spray and Jambi increased shoot length 10% and 1%, respectively, compared to control.
5. Leaf number decreased by 5.2 due to frost. Urea spray and Jambi increased leaf number 18% and 5%, respectively, compared to control.
6. Weight of new shoot was decreased 43% by frost. Urea and Jambi spray increased shoot weight 7% and 6%, respectively, compared to control.
7. Net leaf yield decreased 47% due to frost. Urea spray and Jambi increased leaf yield 7% and 5%, respectively, compared to control.
8. Yield in an undamaged plot was 1,587kg, damaged 932kg, 1,070kg in urea spray, and 1,033kg/10a in Jambi spray. Yield of frost damaged plots was 59% of undamaged. Foliar spray increased this to 68% of undamaged.
9. Yield increased 3.5% daily by with postponement of harvest. Yield of four days postponement was expected 73% of undamaged. Urea spray with 4 days postponement expected to be increased this to 82% of undamaged.

#### 緒 言

양잠농가가 늦서리 被害를 받으면 그 실망은 매우 크며, 봄누에를 拋棄할 것인가 그대로 칠 것인가 당황하며, 한편으로는 얼마나 回復될 것인가 걱정한다.

日本の 경우 늦서리의 피해정도에 따른 回復率이 보고된 바 있지만(次城縣, 1985), 우리나라에서는 아직도 이에 대한 연구가 未洽한 실정이다.

늦서리의 回避 및 사후 조치에 대해서는 몇가지 방법이 보고된 바 있다. 늦서리 피해로부터 회피하는 방법으로 전 해 秋期 중간배기 收穫을 하는 대신 잎뽕

수확하는 방법(岡部와 木下, 1964), 重油나 현 타이어를 태우는 燃燒法, 撒水法 등이 보고되었으며, 사후 조치방법으로는 유안이나  $MgSO_4$ 의 施用(小武 등, 1972), 尿素 葉面施肥(菅原, 1954), 그리고 掃蠶을 延期하는 방법(増田 등, 1980) 등이 보고된 바 있다.

이 시험에서는 뽕나무가 서리피해를 받은 후 시간이 經過함에 따라 回復이 어떻게 되어가며, 엽면시비를 하였을 때는 그 회복의 速度가 얼마나 빨라지며, 또한 회복되는 양은 얼마나 되는지를 조사하였다.

### 材料 및 方法

前報(李 등, 1990)와 같이 1990년 4월 27일 충북 청주인원에서 발생하였던 뽕나무의 늦서리 피해지에서 본 시험이 수행되어졌다.

試驗場所는 충북 청주시 방서동 충북잔종장 시험포장으로 平地에 위치하였으며, 供試品種은 개량뽕으로 1986년 秋植한 4년생이었고, 植栽密度는 826주/10a이었다.

處理內容은 한 圃場임에도 소나무 곁에 있어서 서리피해를 면한 뽕나무를 正常區로 하고, 피해를 받은 것 중 그대로 放置한 것을 무처리구로 하고, 0.5% 尿素水溶液을 葉面施肥한 구를 요소엽면시비구, 그리고 잠엽시험장에서 개발중인 엽면시비제를 시비한 구를 蠶肥施肥區(蠶肥의 조성은 개발완료후 공개)로 하여 모두 4처리로 하였다.

엽면시비는 4開葉 정도되었을 때인 5월 16일 부터 3일 간격으로 撒布하였다.

5월 18일부터 3일 間隔으로 6월 12일까지 6회에 걸쳐서 발육 및 수확조사를 하였다. 조사는 10주씩 4반복으로 하였고, 이중 2주에 대하여는 正葉量比率 등 보다 細密한 조사를 수행하였다.

發芽調査는 10주를 각각 조사하여 그들 중에 최저, 최고, 그리고 10주에 대한 平均을 계산하여 提示하였다.

### 結果 및 考察

서리가 내리고 25일이 경과한 후부터 3일 간격으로 發芽된 芽의 수를 조사한 결과, 그림 1과 같았다.

조사주 10주 중 주당 최고 發芽數를 보면 5월 18일 145개/주로 最多를 보인 후 점차 減少하여 6월 7일에는 75개/주로 最少를 보였다.

株當 最低 發芽數는 조사시기에 관계없이 30~40개/주를 보였는데, 같은 시기에도 조사주 사이에 3~4배 차를 보였다.

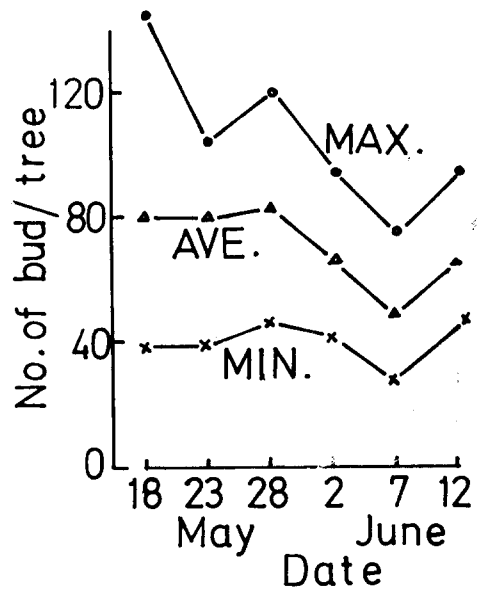


Fig. 1. Number of auxillary buds sprouted with time.

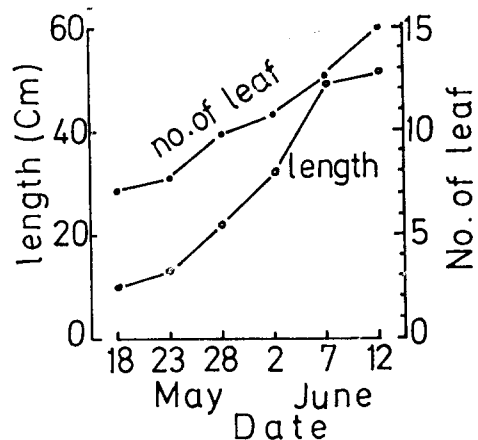


Fig. 2. Length and number of leaf of new shoot with time.

株當 平均 發芽數는 60~80개/주로 後期로 갈수록 감소하는 경향이있다. 이러한 결과는 초기에는 많은 芽가 발아되었으나, 그 중의 一部가 旺盛하게 발아되었기 때문에, 일부는 發育을 정지한 때문으로 보인다. 조사시기에 따른 最長新梢의 길이와 葉數는 그림 2와 같았다.

5월 18일 9.4cm에 불과하던 新梢는 10일이 지난 후에는 2.4배 정도 자랐고, 24일 후인 6월 12일에는 5.4배로 급속히 자랐다.

新梢당 葉수는 5월 18일 7.2장/개 이던 것이, 10일 후

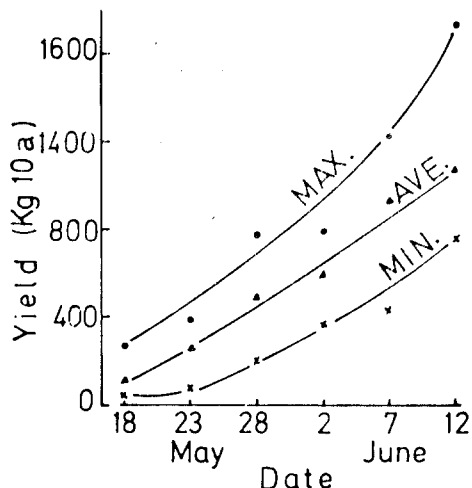


Fig. 3. Mulberry yield with time

에는 1.4배, 6월 12일에는 2.1배로 늘어났다.

新梢葉量은 그림 3과 같이 5월 18일 최고 265g/주 이었고, 10일 후에는 770g으로 2.9배, 24일 후인 6월 12일에는 6.5배로 급속히 증가하였다.

最低 신소엽량은 5월 18일 41g/주이었고, 10일 후에는 5.0배, 25일 후에는 18.5배로 늘어났다.

평균 신소엽량은 5월 18일 112g/주 이었고, 10일 후에는 4.4배, 6월 12일에는 9.6배인 1,077g이었다.

가지 下端의 숨은 눈은 6월 12일 7.2개/주가 發芽 成長하여 신소엽량이 51g이었으며, 이 양은 全量의 5% 수준에 불과하였다.

치리에 따른 덧눈의 發芽와 그것이 발육에 미치는 영향을 조사한 결과 표 1과 같았다.

덧눈의 發芽數를 보면, 최다의 경우, 정상구의 正芽가 126.5개/주인데 비해 무처리구의 덧눈은 94.0개/주로 26%가 감소하였으며, 葉面施肥區에서도 그 수는

Table 1. Recovery from frost damage by foliar spray.

Treatment		No. of sprouted auxiliary buds per tree			No. of dead buds per tree		Longest new shoot			
		Max.	Min.	Aver.	Aver.	Percentage to total buds	Length, cm	No. of leaves	Leaf length, cm	Leaf width, cm
Normal		126.5*	111.5*	121.7* (184)	19.1	8.6	69.7 (135)	20.1 (135)	16.9 (109)	14.5 (109)
Frost damage	Control	94.0	44.0	65.6 (100)	50.3	43.3	50.8 (100)	14.9 (100)	15.5 (100)	13.3 (100)
	Urea spray	96.5	57.0	79.7 (121)	45.4	36.0	55.8 (110)	17.6 (118)	16.4 (106)	14.1 (106)
	Jambi spray	93.0	57.5	74.8 (114)	41.2	35.4	51.2 (101)	15.7 (105)	15.9 (103)	14.2 (107)

( ) : Index

\* No. of definite buds

증가되지 않았다.

최소치의 경우, 정상구의 正芽가 115.5개/주로 최다치와 별 차가 없는 반면, 무처리구는 44.0개/주로 최다치와도 50% 이상 차를 보였고, 正常區보다 62%나 감소되었다.

엽면시비구에서는 최다치에서와는 달리 최소치에서 피해구보다 30% 發芽數가 증가하였다.

평균치는 정상구에서 121.7개/주인데 비해 피해구는 46% 감소한 65.6개를 보였다. 그 결과 엽면시비구와 발아율은 무처리구보다 14~21% 높아서 엽면시비가 발아율을 높이는 것이 확인되었다.

이러한 현상은 불발아수에서도 나타나고 있는데, 정상구에서는 不發芽數가 19.1개/주인데 비해, 엽면시비구에서는 41~45개로 무처리구보다 5~9개가 적었다.

또한 全芽數중 불발아수의 비율은 정상구에서 8.6%

인 반면, 엽면시비구에서는 무처리 보다 9% 정도 낮은 41~45%를 보여, 엽면시비가 발아율을 높여주는 것으로 나타났다.

최장신소장은 정상구에서 68.7cm인데 비해 무처리에서는 74%인 50.8cm이었고, 무처리구 대비 요소엽면시비구는 10%, 잠비시비구는 1% 이었다.

최장신소의 엽수는 正常區 20.1 장인데 비해, 被害區는 14.9 장으로 5.2장이 적었으며, 요소엽면시비구에서는 17.6장으로 18%, 잠비시비구에서는 15.7장으로 5% 각각 증가하였다. 잠비시비구에서는 엽연의 鋸齒가 없어져 둥근 모양을 보이고, 黃化現狀을 나타내 磷素 過剩 때문에 요소엽면시비구 만큼의 비효가 나타나지 않은 것으로 추정되었다.

치리별 신소엽량을 표 2에서 보면, 정상구에서 1,924g/주인데 비해 무처리구에서는 정상구의 57%인 1,099g

**Table 2.** Recovery from frost damage by foliar spray.

Treatment		Branch weight, g/tree (A)	Young shoot leaf weight, g/tree (B)	Leaf weight, g/tree (C)	A+B, g/tree (D)	B/D	C/D	C/B
Normal		645	1,934	1,364	2,579	75.0	52.9	70.9
Frost damage	Control	620	1,099	720	1,719	63.9	41.9	65.5
	Urea spray	634	1,177	769	1,811	65.0	42.5	65.3
	Jambi spray	632	1,169	759	1,801	64.9	42.1	64.9

**Table 3.** Yield from accessory and latent buds after frost damage.

Treatment		yield, g/tree			Yield per 1m branch, g	Yield, kg/10a
		From accessory buds	From latent buds	Total		
Normal		1,921	0	1,921(100)	34	1,587(100)
Frost damage	Control	1,077	51	1,128 (59)	21	932 (59)
	Urea spray	1,257	44	1,297 (68)	24	1,070 (68)
	Jambi spray	1,200	49	1,249 (65)	23	1,033 (65)

**Table 4.** Increasing effect of by postponement of silkworm rearing

	Normal	Frost damage		4 days postponement		Remarks
		Control	Urea spray	Control	Urea spray	
Yield g/tree	1,921	1,128	1,297	1,389	1,558	Yield increased 3.5% daily
Index	100	59	68	73*	82*	

\* Expected value

에 불과하였고, 요소시비구는 무처리구 보다 7%(1,177 g), 잠비구는 6%(1,169g)의 증수를 각각 보였다.

正葉量은 정상구 1,346g/주에 비해 무처리구는 53%인 720g이었고, 요소시비구는 7%, 잠비시비구는 5% 각각 무처리구 보다 증수를 보였다.

신소엽량비율(B/D)은 정상구보다 약 1%, 총가지량에 대한 정엽량비율(C/D)은 10%, 신소엽량에 대한 정엽량 비율(C/D)은 5% 정도 떨어졌다. 그러나 처리와 무처리간에는 차가 인정되지 않았다.

숨은 눈과 덧눈 등으로 부터 再發芽되어 자란 신소엽량은 표 3과 같았다.

덧눈에서 자란 신소의 무게를 보면 정상구에서 1,921 g/주 이었으며, 무처리구에는 정상구의 56%이었고, 요소시비구는 16%, 잠비시비구는 11% 무처리구 보다 많았다.

정상구에서는 숨은눈으로 부터 발아된 것은 전혀 없었으며, 피해를 받은 뽕나무에서는 숨은 눈이 발아되어 자랐으나 그 양은 덧눈에서 얻은 수량의 5~6%에 불과하여 무시할 정도였다.

가지 1m로 부터 수확한 신소엽량은 정상구가 34g인데 비해 무처리구는 21g이었고, 시비구에서는 이 보다 2~3% 정도 높았다.

10a당 신소엽량은 정상구 1,587kg인데 비해 무처리구는 그것의 59%인 932kg이었고, 시비구에서는 65~68%로 무처리에 비해 6~9%가 증수되었다.

生育後期가 되면 표 4와 같이 신소엽량은 하루 평균 3.5%씩 증가하였다. 이는 増田(1980)이 보고한 3%와 매우 근사하면서 0.5% 많은 수치였다. 그 결과 掃蠶을 4일 延期할 경우 정상구의 73%, 거기에서 요소를 엮면 시비할 경우 82% 까지도 수량을 회복시킬 수 있을 것으로 추정되었다.

### 摘 要

4월 27일 늦서리 피해를 받은 뽕나무에 요소 0.5% 수용액과 蠶業試驗場에서 개발한 蠶肥를 엮면에 4개엽기인 5월 16일부터 3일 간격으로 4회 시비하고 5월 18일 부터 6월 12일 까지 5일 간격으로 回復程度를 조

사한 결과 다음과 같았다.

1. 서리 피해 후 再發芽한 덧눈은 평균 70개/주 내외였으며, 그루간에 最大值와 最小値 사이에는 3~4배 차를 보였다.

2. 5開葉期를 보인 5월 18일부터 25일간 최장신소장은 5.4배, 엽수는 2.1배, 신소엽량은 9.6배로 증가하였다.

3. 숨은 눈에서 發芽하여 나온 신소엽량은 全新消葉量의 5% 정도로 수량에 큰 영향을 주지 않았다.

4. 서리피해로 최장신소장은 무피해 대비 26% 감소하였으며, 요소시비구는 10%, 잠비시비구는 1% 각각 무처리 보다 증가하였다.

5. 최장신소장의 엽수는 서리피해로 5.2장 줄었으며, 무처리 보다 요소시비에 의해 8%, 잠비시비에 의해 각각 5% 증가되었다.

6. 신소엽량은 서리피해로 43% 감소되었고, 무처리 보다 요소시비구는 7%, 잠비시비구는 6% 각각 증수를 보였다.

7. 正葉量은 서리피해로 47% 減收되었고, 무처리 보다 요소시비는 7%, 잠비시비는 5% 증수를 보였다.

8. 10a당 收量을 보면 정상구에서 1,587kg인데 비해 서리피해구는 932kg으로 정상 59%이었으며, 요소시

비구는 1,070kg으로 68%, 잠비시비구는 1,033kg인 65%를 보였다.

9. 6월 12일 이후 수량은 日當 108kg/10a(3.5%)씩 증가하여 소잡을 4일 연기하고 요소엽면시비를 畝用할 경우 기상 대비 82%까지 소잡이 가능할 것으로 추정되었다.

## 引用文獻

- 增田 裕・高野 稔・中島悅雄 (1980) 晩霜による被害桑園の善後處理に關する試驗. 埼玉蠶試研報 52:20-24.
- 小武山弘之・西牧啓榮・河田明芳 (1972) 桑樹凍害善後處理と關する試驗. 福島縣蠶試要報 13:1-8.
- 岡部 融・木下玉平 (1964) 先端伐採桑樹の凍霜害被害の例. 蠶絲研究 51:37-40.
- 李鍾漢・金東一・丁漢鎮・李杭周 (1990) 늦서리 被害 뽕나무 品種別回復程度. 韓蠶學誌 32(2):94-98.
- 菅原友太 (1954) 葉面撒布の知識と實際. 博友社 135-136.
- 茨城縣 (1985) 最新蠶桑技術ガイドブック. 茨城縣蠶業試驗場 65-67.