

尿素 葉面施肥 후 經過日數가 뽕잎 化學性分과 누에에 미치는 影響

李忬周 · 金三銀 · 韓修貞 · 尹聖重

農村振興廳 蠶業試驗場

Effect of Number of Days After Urea Foliar Spray on Mulberry Leaf Components and Silkworms

Won Chu Lee, Sam Eun Kim, Su Jong Han and Sung Chung Yun

Sericultural Experiment Station, R.D.A. Suwon, Korea

Abstract

The effect of short term duration(1, 2 and 3 days) after urea foliar spray on leaf quality was investigated by chemical analysis of leaves and silkworm rearing with leaves treated with urea in autumn. Foliar spray increased water content by 0.4~0.7% and total nitrogen by 0.19~0.51% in leaves compared to the conventional treatment. Foliar spray increased NO₃-N concentration in leaf 503~1107 ppm more than the conventional treatment. NO₃-N concentration in leaf decreased with days after foliar spray. Whole cocoon weight and cocoon shell weight increased by 0.02~0.14 g and 0.5~3.1 cg, respectively in foliar spray than in the conventional treatment. Though foliar spray raised NO₃-N concentration in leaf, leaves harvested one day after foliar spray were no harmful to silkworms.

Key words : Urea, foliar spray

緒 論

尿素를 葉面施肥하면 일반작물은 물론 뽕나무도 收量이 增收되고 葉質이 改善된다는 것은 일반적으로 알려져 있는 사실이다. (菅原 1954, 金 등, 1990).

그러나 뽕나무의 경우 요소를 염면시비한 후, 누에에 먹이기까지 관습적으로 일주일을 기다려 왔다(農村振興廳 1989). 그 이유는 요소 성분 또는 요소에서 由來되는 성분이 누에에 해가 될지 모른다는 막연한 추측에서 나온 것이었을 뿐, 요소를 잎에 뿌린 후 뽕잎의 化學成分을 分析하거나 누에를 사육해 본 후에 내려진 결론은 아니었다. 더욱기 지금까지의 요소 염면시비시험은 다만 증수효과와 뽕잎중의 화학성분의 변화에 焦點이 맞추어져 왔을 뿐이고, 질소질의 追加供給에 따른 뽕잎중의 누에에 해로운 NO₃-N 함량 증가에 대해서는 檢討된 바가 없는 것 같다.

염면시비후의 安全한 收穫時期가 적어도 시비후 일주일이라고 하는 條件은 시비후 일주일 경과후 수확한 시험결과만 있기 때문이다(農村振興廳 1982).

그러나 農家에서는 실제로 요소를 염면시비한 후 예기치 않은 농약의 汚染 등으로 인해 상황이 바뀌어 일주일을 기다리지 못하고 따먹이지 않으면 안되는 경우가 있다. 이런 때 農民에게 自身있는 답변을 해줄 수 있는 시험결과가 아쉬운 형편이다.

이 시험은 이러한 問題에 답을 얻기위해 遂行하였다.

材料 및 方法

시험에 쓴 뽕나무 品種은 개량뽕으로 여름배기 후에 자란 뽕밭에서 시험을 遂行하였다.

1993년 9월 10일부터 連續 6회에 걸쳐 매일 午前

10시경에 0.5% 尿素水溶液을 뽕잎이 충분히 젖도록 背負式 噴霧器로 뿐렸다. 누에사육을 위한 뽕잎은, 살포후 1, 2, 3일 經過한 것을 오후에 수확하였고, 그중 일부를 취하여 化學性分 分析을 하는데 사용하였다.

收穫한 뽕잎을 75°C 내외로 조정된 熱風循環乾燥機 내에서 24시간 건조시킨 후, 粉碎하여 0.25 mm 체를 통과한 粉末을 분석시료로 사용하였다. 이 분말에 salicylic acid를 함유한 濃黃酸과 過酸化水素를 가하여 濕式分解 후(Walinga 등 1989), 全窒素는 micro-Kjeldahl法으로, 磷酸은 Murphy-Riley法(1962)으로 比色定量하였으며, 양이온은 原子吸光分光裝置로 정량하였다.

$\text{NO}_3\text{-N}$ 은 마른 뽕잎 0.5g에 超純粹 蒸溜水 50 mL를 가해 30분 진탕후 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濾過紙로 여과한 液을 Ion chromatography로 定量分析하였다.

葉質 判定을 위한 누에사육은 白玉蠶 4령 인누에때 마리수를 調整하여 반복당 100마리씩 3반복으로 쳐리하였다. 하루 3회 뽕을 주었으며, 化蛹比率, 蘭質 및 蘭層比率 등을 조사하였다.

結果 및 考察

시기별로 6회에 걸쳐 분석한 뽕잎의 화학성분의 平均值은 표 1과 같았다.

水分含量은 대조구 즉 無施肥區에서 72.8%인 반면 施肥區에서는 73.2~73.5%로 0.4~0.7% 높았다. 일반적으로 질소질의 不足은 잎의 硬化를 촉진하는 반면 질소질의 追肥 또는 葉面撒布는 수분함량을 높였다 (農村振興廳, 1989).

全窒素는 대조구 3.39%에 비해 0.19~0.51% 높았다. $\text{NO}_3\text{-N}$ 은 대조구에서 1,581 ppm인 반면, 시비구에서는 그 보다 503~1,107 ppm이나 높았다. 이러한 결과는 잎으로 吸收된 $\text{NH}_2\text{-N}$ 이 잎의 組織內에서 酸化反應에 의해 $\text{NO}_3\text{-N}$ 으로 轉換되었기 때문인 것으로 보인다. 또한 $\text{NH}_2\text{-N}$ 이 供給되면서부터 뿌리로부터 吸收된 $\text{NO}_3\text{-N}$ 의 일부가 $\text{NH}_2\text{-N}$ 로 덜 환원되고 잎에 蓄積된 때문인 것으로 추정된다.

요소를 살포한 후 시일이 경과할수록 $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量은 減少하였다. 즉 살포 1일이 경과한 뽕잎에서는 2,688 ppm이었으며, 2일이 경과한 경우에는 2,573 ppm, 3일이 경과한 경우에는 2,084 ppm으로 떨어진 것으로 보아, 供給된 $\text{NH}_2\text{-N}$ 이 $\text{NO}_3\text{-N}$ 으로 酸化되어 일시적으로 함량이 높았으며, 시일이 經過함에 따라 $\text{NO}_3\text{-N}$ 이 含窒素化合物로 전환되어 함량이 점차 떨어진 것으로 판단된다.

반복하여 염면시비하고 잎의 乾物中 全窒素 함량 변화를 조사한 결과 그림 1과 같았다. 대조구는 3.11%인데 비해 1회 살포한 일에서는 3.31%로 0.2% 높았으며, 6회 살포가 끝날 때까지 0.08~0.6% 더 높은 함량을 보였다. 이러한 결과는 염면살포한 요소가 흡수되어 질소질 함량을 높인 것으로 판단된다.

이밖에 인산, 칼리, 칼슘, 마그네슘 등은 處理間에 차가 없었다. 이와같은 결과는 과거의 葉面施肥試驗 결과, 칼슘과 인산의 葉中含量이 對照에 비해 다소 높은 것으로 보고된 것과는 다른 결과를 보였다(農村振興廳, 1989). 이 現象은 이번의 시험은 生育이 한창 왕성한 7~8월을 지난 9월에 수행되었기 때문에 인산과 칼슘의 移動이 잘 안된 때문이 아닌가 추측된다.

高岸(作物分析法委員會 1976)는 식물체중 400~2,400 ppm의 범위의 $\text{NO}_3\text{-N}$ 는 過剩濃度라고 하였다.

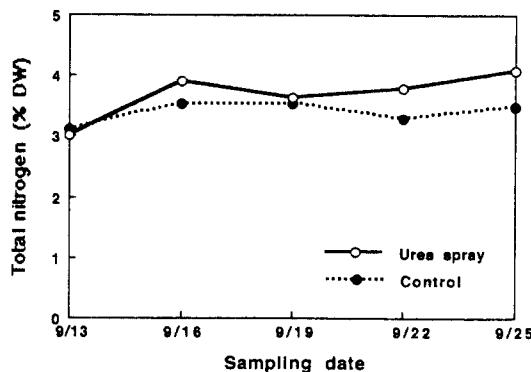


Fig. 1. Changes in the total nitrogen content in leaves after urea foliar spray.

Table 1. Changes in chemical contents in leaf after urea foliar spray (% in dry matter)

Treatment	Water	T-N	$\text{NO}_3\text{(ppm)}$	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
No spray	72.8	3.39	1,581	1.78	3.18	1.48	0.39
1 day after spray	73.5	3.90	2,688	1.74	3.06	1.32	0.35
2 day after spray	73.2	3.58	2,573	1.64	3.23	1.45	0.38
3 day after spray	73.5	3.77	2,084	1.74	3.18	1.46	0.39

T-N; Total nitrogen

Table 2. Results of silkworm rearing with mulberry leaves harvested after urea foliar spray

Treatment	Pupation percentage	Single cocoon weight(g)	Cocoon shell weight(g)	Cocoon shell percentage
No spray	89	2.12	48.9	23.0
1 day after spray	87	2.24	50.8	22.6
2 day after spray	88	2.14	49.4	23.0
3 day after spray	90	2.28	52.0	22.8

이런 수치와 본 시험결과를 비교해 보면 살포 2일까지는 누에에 피해가 있을 것으로 예상되었으나, 生物檢定을 통하여 葉質을 비교한 결과 差가 없었다.

요소살포후 經過日數에 따른 잎의 質을 비교하기 위하여 누에를 飼育한 결과 표 2와 같다.

처리간에 化蛹比率은 일정한 경향을 보이지 않았으며, 처리구가 대조구에 비해 全繭重은 0.02~0.14g, 繭層重은 0.5~3.1g 더 높았으나 통계적인 有意差는 인정되지 않았다. 繭層比率은 처리간에 차가 없었다.

이러한 결과를 종합하여 볼 때 요소염면살포후 1일 경과한 뽕잎을 따먹여도 누에에게는 피해가 없는 것으로 判斷된다.

摘 要

요소를 뽕잎에 살포한 후 經過日數가 누에 생육 및 繭質에 영향을 주는지를 알기 위해 0.5% 尿素水溶液을 6회 살포하고 살포 1, 2, 3일 후에 수확하여 뽕잎의 化學成分을 분석하고 둋가을누에를 사육한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 尿素 葉面施肥는 대조에 비해 뽕잎의 水分含量을 0.4~0.7%, 전 질소함량을 0.19~0.51% 더 높았으나, 다른 無機成分含量에는 영향이 없었다.

2. 뽕잎중의 NO₃-N 함량은 요소염면시비구가 대조에 비해 503~1,107 ppm 높았으며, 살포 후 時日이

經過함에 따라 함량이 減少하였다.

3. 누에 飼育結果 대조구보다 시비구에서 全繭重은 0.02~0.14 g, 繭層重은 0.5~3.1 cg 높았으나 統計的의 有意差는 인정되지 않았다.

4. 요소염면시비에 의해 뽕잎중의 NO₃-N 함량은增加하였지만, 生物 檢定 結果 살포후 1일 經過한 뽕잎을 따먹여도 누에에는 전혀 害가 없는 것으로 判斷되었다.

引 用 文 獻

金種漢·金東一·丁漢鎮·李杭周 (1990) 늦서리 피해 뽕나무의 葉面施肥效果. 韓蠶學誌 32(2): 89-93.

Murphy, I and J. P. Riley (1962) A modified single solution method for the determination of phosphate in natural water. Anal.Chemi. Acta 27: 31-36.

農村振興廳 (1982) 指導事業活用資料 p. 116.

農村振興廳·大韓蠶絲會 (1989) 새 蠶業技術과 經營. p. 127.

作物分析法委員會 (1976) 栽培植物分析測定法. 養賢堂 p. 510.

菅原友太 (1954) 葉面撒布の知識と實際. 博友社 p. 135-136.

Walinga, I., W. van Vark, V. J. G. Houba and van der Lee J. J. (1989) Plant analysis procedures. Wageningen Agriculture University. p. 17-19