

뽕나무 品種別 冬芽의 化學性分의 經時的 變化에 관한 研究

李杭周 · 秦順德 · 朴光駿 · 權寧河
農村振興廳 蠶業試驗場

Seasonal Changes of Chemical Components in Winter Buds of Several Mulberry Varieties

Won Chu Lee, Sun Duk Jin, Kwang Joon Park and Young Ha Kwon
Sericultural Experiment Station, Rural Development Administration

Summary

Changes in water content, dry weight, total nitrogen (T-N), P, K, Ca, Mg, B, Fe, Cu, Zn and Mn and death rate were studied in winter buds of mulberry trees. Winter buds of the early season varieties, Honggolbbong and Chonggolbbong, (*Morus Lhou* Koioz) and midseason varieties, Kaeryangbbong and Chongilbbong, (*Morus alba* L.) were sampled every 7 days from February 28 to April 28, 1986. The results were as follows:

1. Water content was increased by 20% over the level of 45% in late February. The water content in Chonggolbbong was the highest, whereas that in the rest of the varieties was nearly equal.
2. Dry weights of winter buds of the early varieties were always greater than those of midseason varieties. The dry weight of buds of early season varieties began to increase in late February and increased rapidly after April 18. There was no weight gain until April 12 in buds of midseason varieties, followed by a slow increase thereafter.
3. T-N, P, K, B, Fe, Cu and Zn concentration increased with time, Mn decreased, and Ca and Mg levels were constant.
4. T-N and Mn levels were higher and P, Ca, Fe and Cu lower in Honggolbbong than in the other varieties. T-N, Mg and Cu levels were lower in Chonggolbbong.
5. The death rate of winter buds increased with the approach of the budding season. The rate was highest in Chonggolbbong and lowest in Honggolbbong.

뽕나무 冬芽는 品種에 따라 크기와 形態, 색깔 및 가지에 붙어 있는 모양이 다르며, 含有되어 있는 成分含量도 또한 다르다.

冬芽의 成分은 뽕나무 自體의 代謝要求에 따라 季節的으로 變化한다.

休眠이 깊은 상태에 있는 10月中旬부터 11月下旬까지는 生長抑制物質이 다량으로 존재하고, 休眠이 覺醒되는 12月中旬부터는 이 양이 적어지고 生長促進物質이 增加한다(八尋과 林, 1968). 그러므로 休眠을 抑制

시키기 위해 秋期에 일해 Gibberellin과 같은 生長促進物質을 살포하므로써 11月中 40%以下の 發芽率을 70% 이상으로 높이기도 하였다(八尋과 林, 1966).

休眠과 酸素吸水量과 脫水素酵素와의 關係를 보면 休眠時期에 가까워 올수록 酸素의 吸收量도 낮아지고, 脫水素酵素의 活性度도 秋末에 낮고 12月上旬부터 높아져서 유지한다(問과 直井, 1965).

이외에도 전분을 분해하는 amylase활성도의 經時的 消長(坂本, 1954)에 대한 報告등이 있다.

黑瀬等(1979)은 冬芽中の Total-N, P, K, Ca, Mg 함량을 조사한 결과, 가을 落葉後 부터 2月中旬에 걸쳐서 乾物重이 1.8~2.1배 증가하는데 따라 Total-N과 P도 따라서 증가하고 있음을 보고하였으며, Ca은 개량치만과 검지사이에 현저한 含量差를 인정하였다.

森谷(1984)는 2月中 品種에 따라 Zn, Al, Si, Fe 등 微量成分의 含量이 不同을 報告하였고, Ca, Zn, Co의 함유율은 늦봄일수록 높고, 올봄일수록 낮아져 發芽의 早晚에 따라 일정한 傾向이 있다고 하였다.

본 研究는 各種 무기성분의 經時的 變動이 올봄계와 중봄계사이에 또는 주요 品種사이에 어떤 差異를 보이며, 이들 含量과 春期 不發芽와 의 關係는 어떤 傾向을 보이고 있는가를 究明하기 위하여 수행하였다.

材料 및 方法

品種은 現 獎勵品種으로 올봄계인 홍올봄과 청올봄, 중봄계로 개량봄과 청일봄을 供試하였다.

1986년 2월 28일부터 일주일간격으로 4월 28일까지 9회에 걸쳐서 蠶業試驗場(水原市 西屯洞 61番地 所在) 圃場에서 採取하였다.

任意로 길이 가 중간인 가지를 5개씩 채취, 가지에 붙어 있는 모든 동아를 葉痕을 붙여 떼어내어서 75~80°C 熱風乾燥機에서 24시간동안 건조시킨 후 水分率을 測定한 후, 사기유발에 갈아서 0.25mm 체를 통과한 粉末을 分析에 사용하였다.

이 粉末을 Salicylic acid 존재하에 濃黃酸과 過酸化水素를 가하여 濕式分解시킨 후(van Schouwenburg and Walinga, 1978), Ca, Mg, K, Mn, Cu, Zn, Fe 등을 原子吸光分析機(I.L. AA/EA Spectrophotometer)에 의해 測定하였고, H_2PO_4 는 比色法(Murphy and Riley, 1962)에 의해 全窒素는 Sodium salicylate, Sodium nitroprusside 및 Sodium hypochlorite를 가하여 pH12.8~13.0에서 Technicon Autoanalyzer III에 의해 比色測定하였으며, B는 Circumin法에 의해 比色測定하였다.

結果 및 考察

1. 冬芽의 水分率과 乾物重의 經時的 變化

冬芽의 水分含量은 그림 1과 같이 조사기간중 다소의 변이는 있지만, 2월 28일부터 계속 增加傾向을 보였다.

즉 2월 28일 43.5~46.4%의 수분함량을 보이던 동아가 4월 28일 脫苞期에 이르러서는 61.0~68.7%로 最低 11.5%, 最高 22.3%의 增加를 보였다.

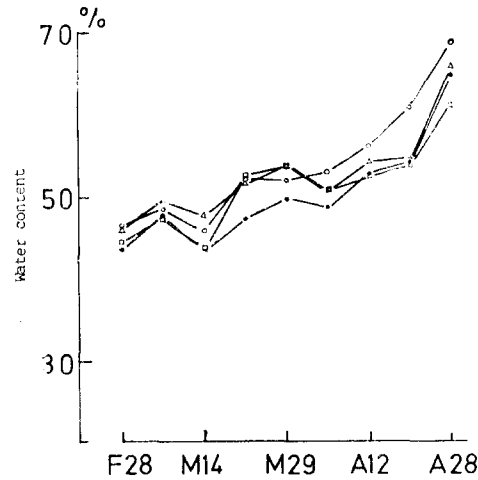


Fig. 1. Seasonal change of water content in winter bud. (● Hongolbbong, ○ Chongolbbong, □ Chongolbbong, △ Kaeryangbbong)

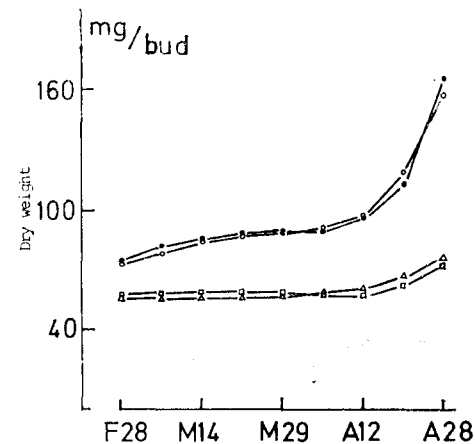


Fig. 2. Seasonal change of winter bud dry weight.

調査期間의 初期에는 청올봄과 개량봄이 홍올봄보다 3%정도 높았으나, 後期에는 청올봄이 68.7%로 가장 높았으며, 청일봄은 61%로 가장 낮았으며, 홍올봄과 개량봄은 65%내외로 중간이었다.

따라서 올봄이라고 만드신 중봄보다 수분함량이 높지 않았으며, 品種에 따라서 다른 傾向을 보여 森谷(1984)가 報告한 올봄계가 중봄계보다 늦봄계보다 중봄계가 수분율이 높았다고 한 것과는 다른 결과를 보였다.

冬芽 個當 乾物重은 올봄계가 중봄계보다 겉보기가 큰 것처럼 무게도 무거웠다(그림 2).

올봄계는 2월 28일경 74mg내외이었고, 중봄계는 58mg내외로 16mg정도 올봄계가 무거웠다.

經時的으로 冬芽 乾物重의 變化를 보면, 올뽕계는 2월 28일 이후에도 서서히 무거워졌으며, 4월 12일부터 더욱 증가하다가 4월 18일에는急速히 증가하였다.

이와는 대조적으로 증뽕계는 4월 12일까지도 乾物重의 變化를 보이지 않다가 그 이후에야 증가하였다. 그러나 올뽕계만큼 급속히 증가하지는 않았다.

이러한 경향은 증뽕계가 올뽕계보다 탈포시기가 4~5일 늦기 때문에 이러한 현상을 보이는 것으로 생각된다.

2. 化學成分의 經時的 變化

그림 3에서 보는 바와 같이 全窒素의 含量은 초기 1.98%내외에서 후기 2.57% 내외까지 0.6%정도 增加하였다.

品種別로 보면 홍올뽕이 가장 높았고, 청올뽕이 가장 낮았으며, 청올뽕과 개량뽕은 그 중간이었다.

이렇게 全窒素가 發芽期에 이르면서 增加하는 것은 가을에 잎으로 부터 저장기관으로 이동되어 있던 것이 新梢의 發育에 필요한 시기에 다시 冬芽로 이동되어 오기 때문으로 보인다.

磷酸의 含量은 그림 4에서와 같이 經時的으로 서서히 증가하다가 4월 18일以後에는 보다 높게 增加하였다.

뽕잎중의 磷酸含量은 7월 30일까지 일정한 濃度를 維持하다가 增加하여 8월 20일에 最大에 이르고 그후 養分의 貯藏期인 9월에 들어서면서 서서히 減少한다(李, 1981).

이와 반대로 줄기의 磷酸含量은 가을 落葉期에 가까울수록 增加한다(李 1986).

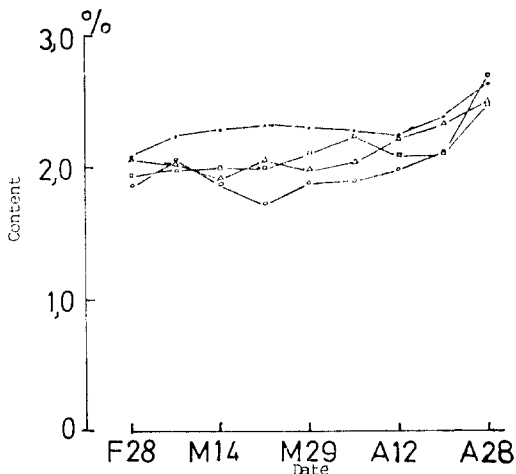


Fig. 3. Seasonal change of total nitrogen in winter bud.

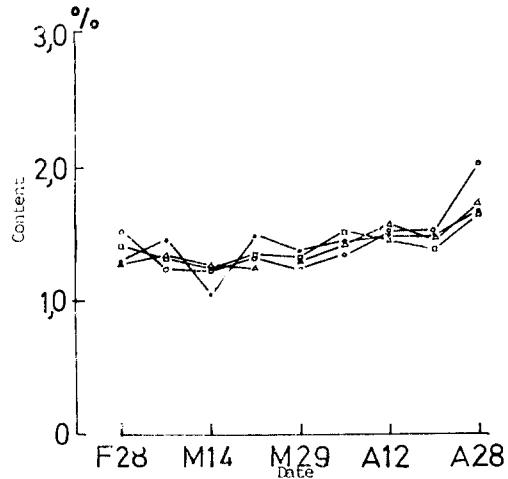


Fig. 4. Seasonal change of phosphorus in winter bud.

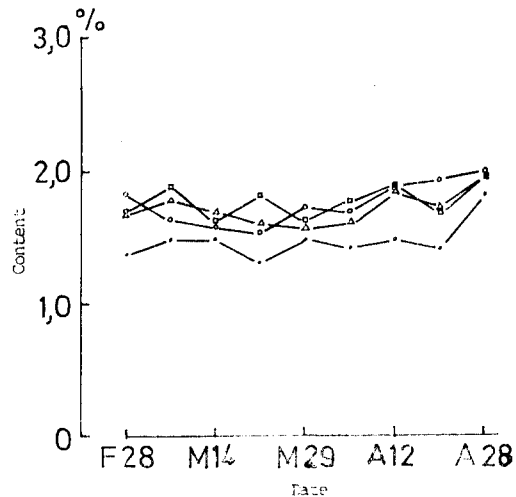


Fig. 5. Seasonal change of potassium in winter bud.

이러한 現象으로 보아 磷酸도 全窒素와 같이 줄기나 뿌리등에 貯藏되었다가 冬芽의 發育에 充當하기 위해 移動되어 오는 것으로 보인다.

品種間에 特異할 만한 含量間의 差異點은 인정되지 않았다.

K은 初期 1.38~1.82%에서 後期에 1.84~2.20%로 增加하였다. 홍올뽕을 제외하고 다른 品種은 3월 29일부터 增加하는 폭이 컸으며, 홍올뽕은 이 보다 늦게 4월 10일에야 增加하였지만 調査期間中에 계속해서 다른 品種보다 낮은 含量을 보이는 것이 特異하였다.

Ca은 經時的으로 3~4%를 維持하였다. 品種間에 있어서는 K의 경우와 같이 홍올뽕이 다른 品種에 비해

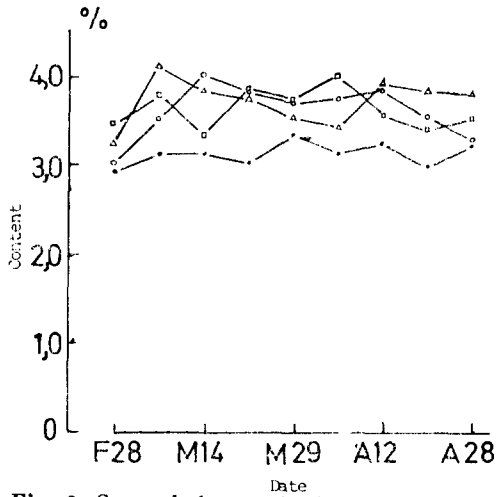


Fig. 6. Seasonal change of calcium in winter bud.

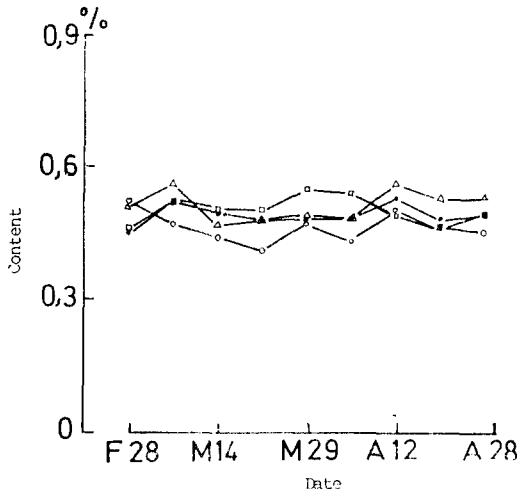


Fig. 7. Seasonal change of magnesium in winter bud.

서 계속 낮은 함량을 보였다.

Mg은 0.4~0.5% 사이를 유지하였다. 품종별로는 청울병이 다른 품종보다 평균 0.04~0.14% 낮은 경향을 보였다.

B는 450~790ppm 사이에 있었으며, 조사기간중 다소 많은 변동을 보이면서 初期에서 後期로 갈수록 증가하다가 4월 12일~18일경에 減少하는 경향을 보였다. 청울병종의 함량은 全期間中에 특히 3월 29일 이후에 다른 품종보다 낮았다.

Fe은 100~300ppm 사이에 있었으며, 초기보다는 후기에 현저히 높았다.

울병계는 2월 28일 이후 일시 減少하여 3월 14일경에

최소치를 보인후 계속 增加하였으나, 증병계인 청일병은 4월 21일부터 감소, 4월 4일에 最少値를 보이다가 그후에는 모든 품종에서 急激히 增加하였다. 조사기간중 대부분시기에 울병계보다 증병계가 더 높은 Fe함량을 보였다(그림 9).

Cu는 10~26ppm 사이에 있었으며, Fe과 같은 傾向으로 初期보다 後期에서 增加하였으며, 홍울병이 전기간 동안 다른 품종보다 낮은 함량을 보였다(그림 10).

Zn는 23~46ppm 사이에 있었으며, 經時的으로 조금씩 增加하였으며, 품종으로 特徵은 없었다(그림 11)

Mn은 지금까지 다른 成分과는 달리 초기보다 후기에 점차 減少하는 傾向을 보였다. 홍울병은 다른 품종보다 조사기간중 계속 높은 함量値를 보였다(그림 12)

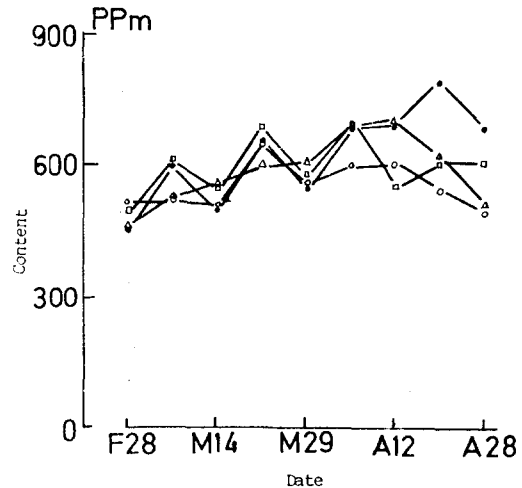


Fig. 8. Seasonal change of boron in winter bud.

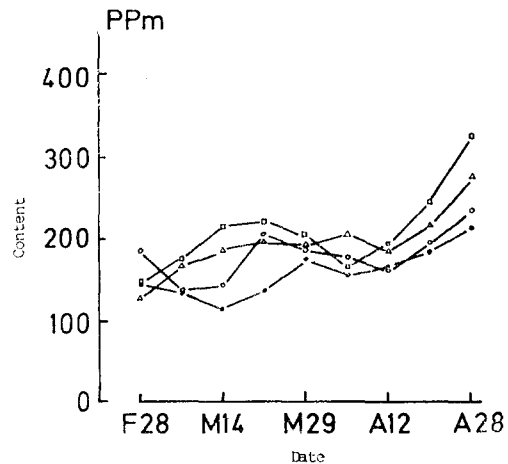


Fig. 9. Seasonal change of iron in winter bud.

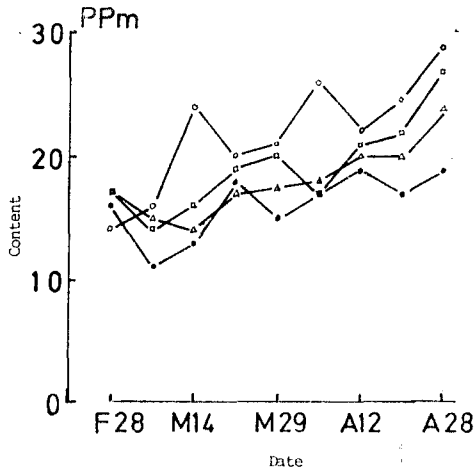


Fig. 10. Seasonal change of copper in winter bud.

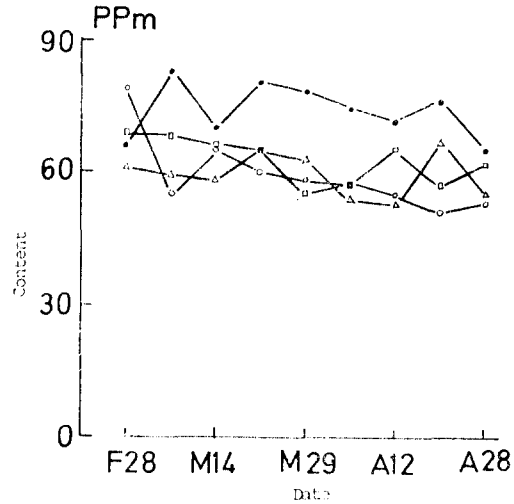


Fig. 12. Seasonal change of manganese in winter bud.

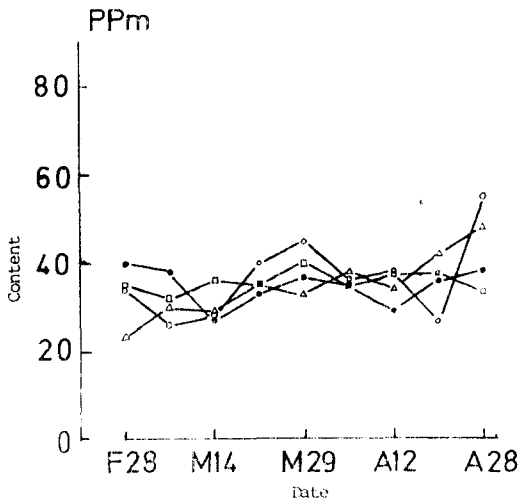


Fig. 11. Seasonal change of Zinc in winter bud.

3. 冬芽의 죽는 비율

冬芽의 生死判斷은 葉痕의 内部 皮部가 갈색으로 변한 것을 죽은 것으로 看做하였다.

冬芽가 죽는 경향을 경시적으로 보면 표 1에서와 같이 初期에는 없거나 적었던 比率이 발아가 가까워 올수록 增加하는 경향이였다.

청울병의 경우에는 4월 12일경 9%를 보이던 비율이 4월 18일에는 16.6%로 7.6%나 增加하였고, 홍울병의 경우에는 4월 18일경 0.6%였던 것이 4월 28일경에는 7.9%로 7.3%나 增加했고, 청일병은 4월 18일경 4.5%였던 것이 4월 28일경에는 11.8%로 7.3%나 增加하였다. 개량병도 4월 12일경 6.6%에서 4월 18일 경에는 14.5%로 7.9%나 增加하여 대개 4월 12일이후부터 매우 높게 發生하였다.

Table 1. Death rate of winter bud with time

Variety	21 March	29 March	4 April	12 April	18 April	28 April	Average
Hongolbbong	2.4	1.7	5.0	0.8	0.6	7.9	3.1
Chongolbbong	0	0	12.7	9.0	16.6	19.8	14.5
Chongilbbong	7.0	1.9	3.5	6.4	4.5	11.8	6.0
Kaeryangbbong	2.8	3.2	6.5	6.6	14.5	12.2	7.6

品種別로 冬芽가 죽는 비율은 청일병이 가장 높아 14.5%였고 가장 낮은 품종은 홍울병으로 3.1%, 청일병과 개량병은 6.0~7.6%로 중간정도 였다.

죽는 비율과 무기성분과의 관계를 보면 다른 品種보다 죽는 비율이 높은 청일병이 全窒素와, Mg 및 B이 特別히 다른 품종에서 보다 낮았다.

B가 부족할 경우 春期發芽率이 떨어진다는 사실은 이미 보고된 바 있으나(柳, 1985), 全窒素과 Mg에 대한 것은 아직 報告된 바 없으므로, 이에 대한 原因에 대한 研究는 必要하다고 본다.

지금까지는 대부분 겨울동안의 嚴冬에 의해 凍害를 받아 병나무의 發芽率이 떨어지는 것으로 알고 있었으

으나, 4月 中下旬頃에도 눈이 죽고 있음이 밝혀졌으므로 이에 대한 原因의 究明이 要求된다.

摘 要

發芽期에 즈음하여 品種別로 뽕나무 冬芽의 水分率, 乾物重, 全窒素(T-N), P, K, Ca, Mg, B, Fe, Cu, Zn, Mn, 죽는울등의 經時的 變化를 알기 위하여 울뽕계로 홍울뽕과 청울뽕, 중뽕계로 개량뽕과 청일뽕의 冬芽를 1986년 2월 28일부터 4월 28일까지 2개월간 일주일간격으로 採取 分析한 結果, 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 뽕나무의 水分率은 初期 45%내외에서 後期 65%내외로 20%정도 增加하였으며, 홍울뽕이 가장 높았으며, 나머지 品種間에는 差가 인정되지 않았다.

2. 冬芽의 乾物重은 울뽕계가 언제나 중뽕계보다 무거웠다. 울뽕계는 初期부터 乾物重이 서서히 增加하다가 4월 18일이 후 急激히 증가하였으나, 중뽕계는 4월 12일까지 增加하지 않다가 그후에야 완전히 增加하였다.

3. 初期에서 後期로 갈수록 增加하는 성분은 T-N, P, K, B, Fe, Cu, Zn등이 있으며, 변동이 없는 성분은 Ca, Mg이었고, Mn은 오히려 후기로 갈수록 서서히 減少하였다.

4. 홍울뽕에서는 T-N과 Mn는 다른 品種에서 보다 높았으나, P, Ca, Fe, Cu 등은 낮았으며, 청일뽕은 T-N, Mg 및 Cu 등이 다른 品種에서 보다 낮았다.

5. 冬芽의 죽는 比率은 發芽期가 가까워 올수록 增加하였고, 品種別로는 청울뽕이 가장 높았으며, 청일뽕과 개량뽕은 중간으로 서로 비슷하였으며, 홍울뽕은

현저히 낮았다.

引 用 文 獻

- 間和夫·直井利雄(1965), 冬季間におけるクワの芽の呼吸作用に関する研究, 日蠶雜 34, 65-71.
- 黑瀬邊·板倉壽三郎·森谷茂(1979), 桑の冬芽のカルシウム濃度における品種間差異, 蠶絲研究 111, 22-26.
- 李杭周(1981), 施用窒素의 形態 및 量이 桑葉의 이온均衡에 미치는 影響, 서울大學校 大學院 博士論文.
- 李杭周(1986), 秋期뽕나무掘取時期가 活着 및 뽕나무 體內成分含量에 미치는 影響(未發表).
- 森谷茂(1984), 桑の冬芽及び枝條皮部の無機組成における品種間差異, 日蠶絲試驗場彙報, 119, 1-4.
- Murphy and Riley (1962) A modified single solution method for the determination of phosphate in natural water. Rep. Anal. Chemi. Acta. 27, 31-36.
- 柳根燮·金圭來·金洛相(1986), 慶北地方의 뽕밭에 發生한 發芽不良現象의 原因 및 防除에 關한 研究. 韓蠶誌 28, 1-8.
- 坂本勝三(1954), 桑樹冬芽の發芽前後に於けるアミラーゼ及びカタラーゼ作用の消長について, 日蠶雜 23, 114-117.
- Schouwenburg, J. Ch. van and Walinga, I. (1978), Methods of analysis for plant material. Agricultural University, Wageningen. The Netherland.
- 八尋正樹·林滿(1966), ジベレリン處理が桑樹冬芽の休眠に及ぼす影響, 日蠶雜 35, 371-373.
- 八尋正樹·林滿(1968), 桑樹冬芽の休眠期における生長抑制物質について, 日蠶障 37, 337-338.