

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中精簡報告

氯化鈉對水稻幼苗生理作用影響之研究〔2/3〕

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2313-B-002-314-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立臺灣大學農藝學系暨研究所

計畫主持人：高景輝

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 5 月 6 日

一、前言

NH_4^+ 含量過高通常會造成植物細胞之毒害。過去本研究室之研究結果顯示， NH_4^+ 之累積與逆境、methyl jasmonate 以及黑暗所誘導之水稻切離葉片老化有關。因此，本年度之研究重點著重於銨離子之累積是否與氯化鈉所加速之葉片老化有關。

二、材料與方法

水稻種子（台中在來一號）種植於含有木村氏水耕液之燒杯，於 $30/25^\circ\text{C}$ 之環境下生長。第三片葉片完全展開時，選取該葉片為材料。切離葉片則為將葉片由葉尖算起 3 cm 切離，進行各項試驗。以葉綠素與蛋白質含量降低的程度作為葉片老化指標。各種化學分析包括 Na^+ ， Cl^- ， NH_4^+ ， NO_3^- 含量，glutamine synthetase 活性、乙烯形成量、相對水分含量以及胺基酸。

三、結果

氯化鈉處理水稻切離葉片會加速葉片之老化，同時累積銨離子，銨離子之累積早於葉片老化之發生。如果銨離子之累積確實與氯化鈉處理所加速之葉片有關，則外加 NH_4Cl 或者 glutamine synthetase 活性之抑制劑 phosphinothricin，應可加速水稻切離葉片之老化，我們的結果確實證明 NH_4Cl 或 phosphinothricin 可加速葉片老化。

通常氯化鈉之效應包含離子效應與滲透效應。而離子效應可能是 Na^+ ， Cl^- 或者二者之效應。我們的結果發現氯化鈉所加速之葉片老化是與 Na^+ 及 Cl^- 有關。由於氯化鈉處理不影響葉片之相對水分含量，因此氯化鈉所加速之葉片老化似乎不可能與滲透效應有關。氯化鈉處理不會影響相對水分含量之原因是由於葉片吸收多量之 Na^+ 與 Cl^- 產生了滲透調節（osmotic adjustment）。

銨離子是植物氮素代謝之主要中間產物。 NO^- 還原後會轉變為 NH_4^+ ，而 NH_4^+ 可經由 glutamine synthetase 之作用轉變為胺基酸 glutamine。我們的試驗結果發現，氯化鈉會促進 NO^- 之還原，同時抑制 glutamine synthetase 活性，而使得 NH_4^+ 累積。

氯化鈉處理抑制 glutamine synthetase 後，除了會增加 NH_4^+ 含量外，也有可能使 glutamine 含量減少。因此氯化鈉處理所加速之老化，除了是由於 NH_4^+ 累積所造成，也可能是相關胺基酸缺少所造成。分析氯化鈉處理後葉片內 glutamine, glutamate, aspartate 與 asparagine 含量，發現這些胺基酸含量並不會缺少，其含量反而高於對照葉片。因此，這些胺基酸之缺乏不可能是氯化鈉加速葉片老化之原因。

乙烯是促進葉片老化之荷爾蒙。因此我們想瞭解氯化鈉處理葉片後，乙烯形成量是否增加，而造成葉片之老化。我們的結果卻發現，氯化鈉處理是降低而非增加乙烯之形成量。因此乙烯之形成並非氯化鈉加速葉片老化之原因。如果乙烯之形成不是氯化鈉加速葉片老化之原因，那麼是不是由於乙烯之敏感度增加，而造成氯化鈉加速葉片老化之原因。利用乙烯作用抑制劑 silver thiosulfate 探討的結果，發現氯化鈉所造成之葉片老化也不可能是由於乙烯敏感度之增加所造成。

離層酸（abscisic acid）是另外一種加速葉片老化之荷爾蒙，目前我們正努力在瞭解，氯化鈉所加速之葉片老化是否與離層酸有關。