พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสในภาคตะวันตกของประเทศไทยที่อยู่ใกล้ภูเขาหินปูน พบว่าต้นยูคาลิปตัส แสดงอาการตายยอดในช่วงปลายฤดูฝนของปีที่มีฝนตกหนัก การทดลองนี้จึงทดสอบสมมติฐานที่ว่าการไหลผ่านของน้ำใต้ดินที่มีไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายดินอย่างกะทันหันในช่วงเวลาสั้นๆ จนขัดขวางการดูดธาตุเหล็กและกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยปลูกต้นกล้ายูคาลิปตัสอายุ 3 เดือน ในสารละลายธาตุอาหารพืช 6 ตำรับ แยกได้เป็น 3 ชุด ชุดแรกเป็นสารละลายกรด คือตำรับ T1 ให้ pH เริ่มต้น 5.7 และปล่อยให้ pH เปลี่ยนตามจริง ตำรับ T2 เริ่มต้นและรักษา pH ให้คงที่ที่ 5.7 (ใช้ HCl) ชุดที่สองเป็นสารละลายด่าง คือตำรับ T5 ค่า pH เริ่มต้น 8.5 และปล่อยให้ pH เปลี่ยนตามจริง ตำรับ T6 เริ่มต้นและรักษา pH ให้คงที่ที่ 8.5 (ใช้ KOH) ส่วนชุดที่สามให้ pH เริ่มต้นที่ 5.7 จากนั้นปรับเป็น 8.5 ภายใน 3 วัน และคงระดับ pH นี้นาน 15 วัน จึงปรับลด pH ลงเป็น 5.7 อีกครั้งภายใน 3 วัน โดยตำรับ T3 ใช้สาร KOH และตำรับ T4 ใช้สาร $KHCO_3$ ในการปรับค่า pH เปลี่ยนสารละลายทุกสัปดาห์และปรับค่า pH ตามค่าก่อนเปลี่ยน โดยต้นกล้าที่ปลูกในสารละลายจะใช้ประเมินอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด ($A_{1,000}$) ประสิทธิภาพการใช้แสง (ϕ) ปริมาณคลอโรฟิลล์ ความเข้มข้นของธาตุเหล็ก เอนไซม์เฟอริกรีดักเทส ค่า pH ของสารละลายคั้นจากใบ และมวลชีวภาพ

ต้นกล้าที่เจริญในสารละลายกรดมีการเจริญดีที่สุด โดยมีค่า $A_{1,000}$ ปริมาณคลอโรฟิลล์ ความเข้มข้นของธาตุเหล็ก และมวลชีวภาพสูงที่สุด ส่วนตำรับ T4 ที่ใช้สาร $KHCO_3$ ในการปรับ pH เป็นตำรับที่เกิดผลกระทบต่อต้นกล้ามากที่สุด โดยพารามิเตอร์ส่วนใหญ่ที่ใช้ประเมินแสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ และจะเห็นชัดเจนหลังจากปรับค่า pH เพิ่มขึ้นได้ 15 วัน พบว่าประสิทธิภาพการใช้แสงสูงสุด (ϕdark) มีระดับต่ำกว่าใบปกติอย่างชัดเจน ชี้ให้เห็นว่าระบบรับแสง (PSII) เสียหาย ค่านำไหลปากใบที่ลดลงมีผลทำให้อัตราคายน้ำต่ำและอุณหภูมิใบสูงขึ้น ทั้งนี้ผลกระทบที่รุนแรงที่สุดเกิดในระหว่างการปรับ pH ในครั้งสุดท้ายให้กลับเป็นกรดอีกครั้ง โดยค่านำไหลปากใบและค่า $A_{1,000}$ ลดลงจนเกือบเป็นศูนย์ แสดงให้เห็นชัดเจนว่าการไหลผ่านของน้ำใต้ดินที่มี HCO_3^- ซึ่งทำให้รากต้องเผชิญกับค่า pH ที่แกว่งขึ้นแล้วกลับลดลงในช่วงเวลาสั้นๆ สามารถทำความเสียหายแก่ต้นยูคาลิปตัสได้อย่างรุนแรง

In the western region of Thailand, eucalypt is grown in the valley of limestone mountain. Towards the end of rainy season of very wet years, eucalypt suffers from shoot die-back. A hypothesis is tested here that the underlining reason is from the passing underground water which causes rapid and short duration change in pH of soil solution with detrimental effect in the presence of bicarbonate ion (HCO^-_3). Iron uptake becomes impeded and photosynthesis process is disrupted. The experiment was set up to comprise 6 pH treatments of nutrient solution for eucalypt seedling (3 months old). The first set was acidic solution, T1 started at pH 5.7 and was allowed to change freely, while T2 started and was maintained at relatively stable pH of 5.7 (with HCl). The second set was basic solution, T5 started at pH 8.5 and was allowed to change freely, while T6 started and was maintained at pH of 8.5 (with KOH). The third set was solution started at pH 5.7, which was then adjusted within 3 days to 8.5 and maintained for 15 days before the pH was adjusted back down to 5.7 again within 3 days. The adjusting chemical was KOH in T3 and $KHCO_3$ in T4. Solution was changed on a weekly basis and the pH of the solution was restored to its previous level. Leaves of seedling were evaluated for maximum net photosynthesis rate ($A_{1,000}$), quantum yield (ϕ), chlorophyll content, Fe concentration, ferric reductase, pH of leaf solution and the whole seedling biomass.

Seedlings grown in acidic solution had the best growth, with higher rate of $A_{1,000}$, higher chlorophyll content, Fe concentration and biomass. The most effected seedlings were T4. The presence of $KHCO_3$ brought gradual change in most of the parameters evaluated. The change became apparent after 15 days of the initial increase of pH. The dark-adapted quantum yield was clearly at lower level than that of the normal leaf, indicating that the photosystem (PSII) was damaged. The stomatal conductance decreased which brought out a series of event of lower transpiration and higher leaf temperature. The most severe impact was during the final pH adjustment back to acid, when the stomatal conductance and $A_{1,000}$ decreased to almost zero. It is clear that should the passing stream of underground water contain HCO^-_3, the effect is a double blow of pH changing up and then down within a short duration.