ซิลิกาที่เป็นประโยชน์ต่อข้าวในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

Available Silica for Rice in the Lower North Region

อนนท์ สุขสวัสดิ์ [1/]

Anon Suksawad [1/]

ABSTRACT

Silica is not considered as an essential nutrient for general plant growth, even though it is a beneficial nutrient for rice, which enhance to pest resistance, erected leaves, anti-lodging and also phosphorus absorption. Assessment of available soil silica for rice were conducted in the lower north region namely Phitsanulok, Phichit, Petchabun, Sukhothai and Tak provinces. Five hundred and seventy five whole rices plant samples at maturity stage were collected from upland, rainfed, lowland and irrigated rice as well as soil samples. Crude silica content in rice straws were analysed as the indicators. The results showed that 70-80% of the whole rice samples assessed was in the range of very low to low soil available silica except upland rice was in the range of deficiency to very low.

Key words : rice assessment, silica rice soil, lower north region

บทคัดย่อ

ซิลิก้าไม่ได้จัดว่าเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชทั่ว ๆ ไป แต่สำหรับข้าวแล้วซิลิกามีผลต่อความต้านทานของโรคและแมลง มีผลให้ใบของต้นข้าวตั้งตรงรับแสงแดดได้ดี พร้อมทั้งต้นแข็งไม่ล้มง่าย และทำให้ต้นข้าวดูดธาตุอาหารบางชนิด เช่น ฟอสฟอรัสได้ดีขึ้น จึงได้ทำการประเมินปริมาณซิลิกา ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินนาในเขต 5 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ จ.พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ สุโขทัย และตาก โดยเก็บตัวอย่างต้นข้าวระยะเก็บเกี่ยวในแปลงนาเกษตรกร มาวิเคราะห์หาปริมาณซิลิ

[1/] ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก อ.วังทอง จ. พิษณุโลก 65130
ปัจจุบันโอนมาปฏิบัติราชการที่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

[1/] Phitsanulok Rice Research Centre, Wang Thong district, Phitsanulok province 65130
At present is transfered to the Office of Agricutural Research and Development Regions 8, Hat Yai district, Songkhla province 90112

ก้าที่ต้นข้าวดูดขึ้นไปไว้ในฟางข้าว ผลการประเมินตัวอย่างพืชที่เก็บมาทั้งหมด 575 ตัวอย่าง จากการปลูกข้าวในสภาพพื้นที่ต่าง ๆ กัน พบว่าจำนวนตัวอย่างพืช 70 – 80 % ของตัวอย่างพืชทั้งหมด มีปริมาณซิลิกาอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำถึงต่ำมาก และในข้าวไร่ส่วนใหญ่จะมีปริมาณซิลิก้าที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในเกณฑ์ที่ขาดแคลนถึงต่ำมาก

คำหลัก: ข้าว ซิลิกา ดินนา ภาคเหนือตอนล่าง

คำนำ

ซิลิคอน (Silicon : Si) หรือที่เรียกโดยทั่วไปว่าซิลิกา (SiO_2) ไม่จัดว่าเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช (non essential element) กล่าวคือ SiO_2 ไม่ได้ทำหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับด้านสรีรวิทยา (physiology) ของพืช โดยเฉพาะการเจริญเติบโต แต่มีหน้าที่โดยทางอ้อมที่มีผลต่อการให้ผลผลิตของพืช หน้าที่หลักของ SiO_2 ที่มีต่อผลผลิตข้าวที่สำคัญไว้คือ มีผลต่อความต้านทานการเข้าทำลายของโรคและแมลง และมีผลทำให้ใบข้าวตั้งตรง รับแสงแดดได้ดี และต้านทานต่อการล้ม Yoshida (1981) พืชดูดซิลิกาสะสมไว้ในรูปของ amorphus silica ($SiO_2.H_2O$) (Lewin and Reimamn, 1969) ผลการวิจัยในประเทศญี่ปุ่นและเกาหลี พบว่าเมื่อใส่ SiO_2 ลงไปในดินบางชนิดทำให้เพิ่มผลผลิตข้าวได้ 10% และเพิ่มถึง 30% เมื่อมีปัญหาเรื่องโรคไหม้ (blast) และรัตนชาติและคณะ (2544) พบว่าซิลิกาช่วยให้ข้าวดูดฟอสฟอรัสจากดินกรดจัดเพิ่มขึ้นและสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้

Tanaka และ Yoshida (1975) ได้พบว่าเมื่อปริมาณ SiO_2 ในฟางข้าวต่ำกว่า 5% ในระยะเก็บเกี่ยวจะเป็นค่าวิกฤต (critical level) และถ้าวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 11% SiO_2 ในฟางข้าวเมื่อใส่ปุ๋ย SiO_2 ช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวอย่างชัดเจน (Imaizami and Yoshida, 1958) นอกจากนั้น Park (1977) ยังพบว่าปริมาณ SiO_2 ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินนั้นยังขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ด้วย สัดส่วนที่เหมาะสมระหว่าง SiO_2:OM คือ 100 ถ้าสัดส่วนต่ำกว่า 100 จะต้องเพิ่ม SiO_2 ลงไปในดิน แต่ถ้าสัดส่วนสูงกว่า 100 จะต้องใส่อินทรียวัตถุลงไปในดิน SiO_2 ที่มีประโยชน์ต่อพืชจะอยู่ในรูป Orthosilicic acid [$Si(OH)_4$] ซึ่งละลายออกมามากเมื่อมีน้ำขัง ปริมาณ SiO_2 ที่มีประโยชน์ต่อพืชจะละลายออกมาได้น้อยในดินที่ไม่มีน้ำขัง ดินเนื้อหยาบ ดินพรุและดินที่มีการปลูกข้าวอย่างเดียวอย่างต่อเนื่อง (Korndorfer, 1999) และ Si เป็นธาตุอาหารที่ถูกชะล้างออกจากดิน (leaching) ได้ง่ายที่สุดธาตุหนึ่ง สำหรับในประเทศไทยผลการวิเคราะห์ตัวอย่างต้นข้าวที่สกลนคร อุดรธานีและปทุมธานี วิเคราะห์ได้ 5.9, 7.2 – 7.6 และ 9.9 – 11.9 % SiO_2 ตามลำดับ (Tanaka and Yoshida, 1975) และผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในประเทศไทยจำนวน 80 ตัวอย่าง พบว่าค่าเฉลี่ย SiO_2: OM คือ 69 (Kawaguchi and Kyuma, 1977) ซึ่งน่าจะบ่งชี้ว่าดินขาด SiO_2 สำหรับในภาคเหนือตอนล่างยังไม่มีข้อมูลนี้ ดั้งนั้นจึงได้ทำการประเมินปริมาณซิลิกาที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ในดินที่ปลูกข้าว

ชนิดต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บตัวอย่างพืชและดิน

ดำเนินการเก็บตัวอย่างต้นข้าว ในระยะเก็บเกี่ยว (maturity stage) และตัวอย่างดิน (อัตราตัวอย่างข้าว : ตัวอย่างดิน ประมาณ 2 : 1) โดยพิจารณาจากแผนที่ รายงานการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ จ.พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ สุโขทัย และตาก ของกรมพัฒนาที่ดิน ตามหน่วยของแผนที่ดิน (soil unit no) ที่ปลูกข้าวรวมทั้งนิเวศการปลูกข้าวชนิดต่างๆ (ยกเว้นข้าวขึ้นน้ำ) ในเขตพื้นที่ 5 จังหวัดของภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ จ.พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ สุโขทัยและตาก ตัวอย่างต้นข้าวที่เก็บประกอบด้วยข้าวไร่ ข้าวนาน้ำฝน (ข้าวพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสง) และข้าวนาชลประทาน ทั้งในดินเนื้อหยาบและดินเนื้อละเอียดตัวอย่างดินเก็บที่ความลึกประมาณ 15 ซม. ใกล้กับบริเวณที่เก็บตัวอย่างพืช ตัวอย่างพืชเก็บในช่วงระยะที่เมล็ดข้าวสุกพร้อมเก็บเกี่ยวเกี่ยวทั้งกอโดยตัดชิดดิน ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2546

การเตรียมตัวอย่างพืชและดิน

ตัวอย่างพืชนำมาล้างน้ำหลาย ๆ ครั้ง ให้สะอาด ผึ่งให้แห้งแล้วตัดแยกเอารวงออก แล้วนำส่วนของฟางข้าวไปอบที่อุณหภูมิ 80°ซ. เป็นเวลา 48 ชม. แล้วจึงนำมาบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืช

ตัวอย่างดิน นำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม เมื่อแห้งแล้วจึงนำมาบดแล้วร่อนผ่านตะแกรงที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของช่องเปิด 2 มม. แล้วจึงนำตัวอย่างดินไป วิเคราะห์หาชนิดของเนื้อดิน

การวิเคราะห์ปริมาณ Crude silica ในตัวอย่างพืชตามกรรมวิธีของ Yoshida และคณะ (1976) ซึ่งมีกรรมวิธีดังนี้

1. เตรียมสารละลาย acid mixture ประกอบด้วย 750 มล. conc. HNO_3, 300 มล. 70 – 72% $HClO_4$ และ 150 มล. conc. H_2SO_4

2. ชั่งตัวอย่างพืชที่บดและอบแห้งแล้ว 1 ก. (นน.ที่แน่นอนด้วยทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ลงใน digesting tubes เติม acid mixture 10 มล. แล้วย่อยสลายในตู้ระบายควันจนสารละลายใส แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น

3. นำไปกรองในกระดาษกรอง ashless filter paper (Whatman no 44) ล้างตะกอนลงในกระดาษกรองด้วยน้ำกลั่นจนตะกอนออกจากหลอดแก้วหมด แล้วนำกระดาษกรองที่มีตะกอน SiO_2 ไปอบที่อุณหภูมิ 80°ซ. เป็นเวลา 24 ชม.

4. นำกระดาษกรองที่มี SiO_2 ที่แห้งแล้วมาเผา (char) ด้วยเปลวไฟจนกระดาษกรองเปลี่ยนเป็นสีดำ แล้วจึงนำไปเผา (furnace) ด้วยอุณหภูมิ 550°ซ. เป็นเวลา 5 ชม. เมื่ออุณหภูมิลดลงมาเหลือประมาณ 100°ซ. นำใส่ในโถดูดความชื้น (desiccator) เมื่อเย็นแล้วจึงนำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่งแล้ว คำนวณน้ำหนักของ crude silica ดังนั้น

$$\text{Crude silica content\%} = \frac{\text{นน. crude silica}}{\text{นน.ตัวอย่างพืช}} \times 100$$

การทดลองไม่มีแผนทางสถิติ วิธีประเมินปริมาณ SiO_2 ที่พืชดูดเข้าไปโดยการวิเคราะห์ crude silica ในฟางข้าวระยะ maturity จากการตรวจเอกสารไม่พบว่ามีผู้ใดได้ประเมินระดับของซิลิกา โดยวิธีนี้เอาไว้จึงได้กำหนดเกณฑ์การประเมินปริมาณซิลิกาในดิน ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชจากการวิเคราะห์ปริมาณ SiO_2 ในฟางข้าวระยะ maturity ไว้ดังนี้

1. ปริมาณ SiO_2 ในฟางข้าวระยะเก็บเกี่ยวที่ระดับ 5% เป็นระดับวิกฤต (critical content) (Tanaka and Yoshida, 1975) ดังนั้นค่า SiO_2 ที่วิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 5% จัดอยู่ในระดับ "ขาดแคลน" (deficiency)

2. ถ้าวิเคราะห์ SiO_2 ในต้นข้าวได้ต่ำกว่า 11 % เมื่อใส่ปุ๋ย SiO_2 ต้นข้าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์และอาจเพิ่มผลผลิตข้าวได้ (Yoshida, 1981) ดังนั้น ปริมาณ SiO_2 ที่วิเคราะห์ได้ตั้งแต่ 11% ขึ้นไปจึงจัดอยู่ในระดับ "เพียงพอ" (sufficient)

3. ดังนั้นปริมาณ SiO_2 ที่วิเคราะห์ได้ 5.01 – 11.00% จึงประเมินว่าต่ำ ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ 5.01 – 8.00 % ประเมินว่า "ต่ำมาก" (very low) และ 8.01 – 11.00 % ประเมินว่า "ต่ำ" (low)ซึ่งสรุปเกณฑ์การประเมินไว้ตามตารางดังนี้ (Table 1)

ตัวอย่างดิน นำส่งวิเคราะห์หาชนิดของเนื้อดิน ดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชและดินที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ปีพ.ศ. 2545 และพ.ศ. 2546

Table 1. Assessment criteria of soil available silica by crude silica content in plant tissue

Crude silica content (%)	Ass. criteria
0 - 5.00	Deficient
5.01 – 8.00	Very low
8.01 – 11.00	Low
> 11.00	Sufficient

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปริมาณ SiO_2 ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินนาในเขตพื้นที่ 5 จังหวัดของภาคเหนือตอนล่าง พบว่า จ.พิษณุโลก จากดินทั้งหมด 245 ตัวอย่าง มีเพียง 14% เท่านั้นที่ประเมินว่าเพียงพอ และขาดแคลน 8% และประเมินว่าต่ำและต่ำมาก 47 และ 31% ตามลำดับ ส่วน จ.พิจิตร จากตัวอย่างดินทั้งหมด 142 ตัวอย่าง พบปริมาณ SiO_2 อยู่ในเกณฑ์เพียงพอ 25% ขาดแคลน 6% และอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำและต่ำมาก 48 และ 21% ตามลำดับ และ จ.สุโขทัย จากดินทั้งหมด 58 ตัวอย่าง พบว่า มีสัดส่วนที่ถูกประเมินว่าดินมี SiO_2 ที่เพียงพอ 31% ขาดแคลน 3% และอยู่ในเกณฑ์ต่ำและต่ำมาก 40 และ 26 % ตามลำดับ สำหรับ จ.เพชรบูรณ์ จากทั้งหมด 88 ตัวอย่าง พบว่ามีสัดส่วนที่ประเมินว่ามี SiO_2 ในดินเพียงพอ 39% ขาดแคลน 7% และอยู่ในเกณฑ์ต่ำและต่ำมาก 36 และ 18% ตามลำดับ และ จ.ตาก จากตัวอย่างดินทั้งหมด 42 ตัวอย่าง พบว่ามีสัดส่วนของตัวอย่างดินที่ประเมินว่าดินมี SiO_2 ที่เพียงพอเพียง

7% ขาดแคลน 17% และประเมินว่าต่ำและต่ำมาก 43 และ 33% ตามลำดับ

เมื่อเฉลี่ยรวมจากตัวอย่างดินทั้ง 5 จังหวัด รวม 575 ตัวอย่าง พบว่ามีสัดส่วนที่ถูกประเมินว่าดินมี SiO_2 อยู่เพียงพอ 22 % ขาดแคลน 8% อยู่ในเกณฑ์ต่ำ 44% และต่ำมาก 26% ดินนาในเขต จ.เพชรบูรณ์ จ.สุโขทัยและ จ.พิจิตร มีปริมาณ SiO_2 ที่ประเมินว่าเพียงพออยู่มากกว่า จ.ตาก และพิษณุโลก แต่ดินส่วนใหญ่ของทั้ง 5 จังหวัด ประเมินว่ามีอยู่ในเกณฑ์ต่ำและต่ำมาก Lain (1976) ได้รวบรวมข้อมูลจากนักวิจัยที่ได้ทำการวิจัยดินในประเทศไทย พบว่าดินจากภาคเหนืออยู่ในระดับขาดแคลน 6 ตัวอย่าง และระดับขาดแคลน อย่างรุนแรง 2 ตัวอย่าง จากดิน 46 ตัวอย่าง

ชนิดของเนื้อดิน (Soil Texture)

ชนิดของเนื้อดินหลัก ๆ ออกเป็น 3 ชนิด คือ ดินเนื้อหยาบ (coarse texture) ดินเนื้อปานกลาง (medium texture) และดินเนื้อละเอียด (fine texture) จากการประเมินปริมาณ SiO_2 ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินทั้ง 3 ชนิดนี้ (Table 3) พบว่าในดินเนื้อหยาบมีปริมาณ SiO_2 เฉลี่ย 7.57% จากตัวอย่างดิน 27 ตัวอย่าง ซึ่งประเมินว่า "ต่ำมาก" ในดินเนื้อปานกลางมีปริมาณ SiO_2 เฉลี่ย 8.47% จากตัวอย่างดิน 124 ตัวอย่าง ซึ่งประเมินว่า "ต่ำ" ในดินเนื้อละเอียดพบว่าปริมาณ SiO2 มีค่าเฉลี่ย 10.11% จากตัวอย่างดิน 115 ตัวอย่างซึ่งประเมินว่า "ต่ำ" ปริมาณ SiO_2 จากดินที่จะละลายออกมาอยู่ในสารละลาย (soil solution) ได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับอัตราการสลายตัวของดิน (weathering) ดินเหนียวจะมีอัตราการสลายตัวมากกว่าในดินทรายและ pH ของดินที่ต่ำช่วยให้เกิดการสลายตัวของดินมากขึ้น ดังนั้น ปริมาณดินเหนียว (ชนิดของแร่ดินเหนียวบางชนิด) และ pH รวมทั้งค่า CEC, Ca, Mg, K,

Table 2. Assessment of available rice soil silica in the lower north region (5 provinces) in 2002-2003

Location	No of analysed sample	No of samples (%) Crude SiO_2 content			
		< 5%	5 – 8 %	8 – 11%	> 11%
Phitsanulok	245	8	31	47	14
Phichit	142	6	21	48	25
Sukhothai	58	3	26	40	31
Petchabun	88	7	18	36	39
Tak	42	17	33	43	7
Average	-	8	26	44	22

< 5% = deficient, 5-8% = very low, 8-11% = low and > 11% = sufficient

Table 3. Assessment of available soil silica as soil texture classes in 5 provinces of the lower north region in 2002-2003

Soil texture classes	No of samples	Crude SiO_2 content (%)	Assessment
Coarse texture	27	7.57	very low
Medium texture	124	8.47	low
Fine texture	115	10.11	low

Coarse texture : sand, loamy sand and sandy loam

Medium texture : sandy clay loam, loam, silt loam and silt

Fine texture : clay, silty clay, sandy clay, clay loam and silty clay loam

และ P จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณ SiO_2 ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Jones *et al.*, 1982) กล่าวคือ ในดินที่มีเนื้อละเอียดจึงมีโอกาสที่จะมีปริมาณ SiO_2 ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากกว่าในดินเนื้อหยาบ

ความเหมาะสมของพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าว กรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวแต่มีข้อจำกัดแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ R 1 R 2 และ R 3 ปริมาณ SiO_2 ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเปรียบเทียบกับดินที่ปลูกข้าวไร่ (Table 4) พื้นที่ R 1 มีปริมาณ SiO_2 ที่วิเคราะห์ได้จากฟางข้าวเฉลี่ย 9.56% จากทั้งหมด 216 ตัวอย่าง ซึ่งประเมินว่า "ต่ำ" พื้นที่ R 2 มีปริมาณ SiO_2 เฉลี่ย 10.24% จากทั้งหมด 85 ตัวอย่าง ประเมินว่า "ต่ำ" เช่นกันสำหรับ R 3 มีปริมาณ SiO_2 เฉลี่ย 8.00% จากทั้งหมด 172 ตัวอย่าง ประเมินว่า "ต่ำมาก" เมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ปลูกข้าวไร่มีปริมาณ SiO_2 เฉลี่ย 6.23% จากทั้งหมด 61 ตัวอย่าง ซึ่งประเมินว่า "ต่ำมาก" พื้นที่ปลูกข้าว R 1 R 2 และ R 3 เป็นพื้นที่ที่ปลูกข้าวนาสวนจะมีน้ำขังตลอดหรือบางช่วงของการเจริญเติบโตของข้าว สำหรับข้าวไร่จะไม่มีช่วงที่น้ำขังอยู่ในดินเลย ปริมาณ SiO_2 จะละลายออกมาได้ง่ายเมื่อมีน้ำขัง โดยจะละลายออกมามากในระยะแรก ๆ ของน้ำขัง แล้วจะค่อย ๆ ลดลง (Nayar *et al.*, 1977) ในดินที่ปลูกข้าวไร่ ไม่มีช่วงเวลาที่น้ำขังเลย SiO_2 จึงละลายออกมาได้น้อย พื้นที่ R 1 และ R 2 ดินส่วนมากจะเป็นดินเนื้อละเอียด หรือดินเหนียวส่วน R 3 มักจะเป็นดินเนื้อปานกลางและหยาบ ปริมาณ SiO_2 ใน R 3 จึงมีน้อยกว่าใน R 1 และ R 2

พื้นที่ที่ปลูกข้าวชนิดต่าง ๆ ได้แก่ข้าวไร่ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ข้าวพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสงและข้าวพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง (Table 5) ในข้าวไร่จากทั้งหมด 61 ตัวอย่าง เมื่อประเมินเป็นเปอร์เซ็นต์ตามจำนวนตัวอย่างแล้วพบว่า

Table 4. Assessment of available soil silica as land suitabilities for rice cultivation in 5 provinces of the lower north region in 2002-2003

Soil texture classes	No of samples	Crude SiO_2 content (%)	Assessment
R 1	216	9.56	Low
R 2	85	10.24	Low
R 3	172	8.00	Very low
Upland rice	61	6.23	Very low

R 1 : suitable land used for rice, which irrigated water supplied throughout the year (soil unit no 1, 5, 7 and 15)

R 2 : suitable land used for rice, but it's risk for flooding in the rainy season (soil unit no 2, 3 and 4)

R 3 : suitable land used for rice, but it's unfertile sandy soils (soil unit no 6, 16, 17, 18, 19 and 21)

Table 5. Assessment of available soil silica which classed by the area of ecological rice variety growth in 5 provinces of the lower north region in 2002-2003

Ecological rice varieties	No of analysed sample	No of samples (%) Crude SiO_2 content[1/]			
		< 5%	5 – 8 %	8 – 11%	> 11%
Upland rice	61	33	46	20	1
KDML105 [2/]	178	9	34	43	14
Photo sen. varieties [3/]	108	7	42	40	11
Non-photo sen. varieties [4/]	138	2	12	62	24

[1/] < 5% = deficient, 5-8% = very low, 8-11% = low and > 11% = sufficient

[2/] Rainfed, shallow water, and medium soil texture are the dominant characters

[3/] Rainfed, somewhat deep water, and fine soil texture are the dominant char

[4/] Irrigated area

"ขาดแคลน" 33 % "ต่ำมาก" 46% "ต่ำ" 20% และมี "เพียงพอ" เพียง 1% ในพื้นที่ที่ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากทั้งหมด 178 ตัวอย่าง พบว่า "ขาดแคลน" 9% "ต่ำมาก" 34% "ต่ำ" 43% และ "เพียงพอ" 14% ส่วนพื้นที่ที่ปลูกข้าวพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสง (ที่ไม่ใช่พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105) จากทั้งหมด 108 ตัวอย่างพบว่า "ขาดแคลน" 7% "ต่ำมาก" 42% "ต่ำ" 40% และ "เพียงพอ" 11% สำหรับข้าวพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง จากทั้งหมด 138 ตัวอย่างพบว่า "ขาดแคลน" 2% "ต่ำมาก" 12% "ต่ำ" 62 % และเพียงพอ 24 % ในพื้นที่ที่ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และข้าวพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสงอื่นๆ ชนิดของดินที่ปลูกมักจะเป็นดินที่มีเนื้อปานกลางและดินเนื้อหยาบ ส่วนข้าวพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสงเป็นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ชลประทาน ซึ่งมักจะเป็นที่ลุ่มดินจะมีเนื้อละเอียดกว่า ดังนั้นปริมาณ SiO_2 ในดินที่ค่อนข้างจะมีมากกว่าในดินที่ปลูกข้าว 2 ชนิดแรก นอกจากนั้นในน้ำชลประทานยังนำ SiO_2 ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมาด้วย (Nayar *et al.*, 1977) แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณ SiO_2 ในดินที่ปลูกข้าวทุกชนิดส่วนใหญ่จะอยู่ในเกณฑ์ที่ "ต่ำ ถึงต่ำมาก"

สรุปผลการทดลอง

พื้นที่ที่ปลูกข้าวในเขต 5 จังหวัด ของภาคเหนือตอนล่าง ประมาณ 70 – 80% ประเมินว่ามีปริมาณ SiO_2 ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำถึงต่ำมาก พื้นที่ที่ปลูกข้าวที่มีเนื้อดินเป็นดินเนื้อปานกลางและดินเนื้อหยาบมีปริมาณ SiO_2 ที่ต่ำมากและพื้นที่ที่ปลูกข้าวไร่มีปริมาณ SiO_2 ขาดแคลนถึงต่ำมาก

เอกสารอ้างอิง

รัตนชาติ ช่วงบุดดา จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข พจนีย์ มอญเจริญ และเอ็จ สโรบล. 2544. อิทธิพลของซิลิคอนและฟอสฟอรัสต่อการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของข้าวและข้าวโพดที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิตกรดจัด. *วารสารดินและปุ๋ย* 23 : 137 – 147.

Jones, U.S., J.C.Katyal, C.P.Mamaril, and C.S. Park. 1982. Wetland Rice – Nutrient Deficiencies Other Than Nitrogen. Pages 325- 378. *In : Rice Research Strategies for the Future.* IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.

Imaizami and Yoshida, 1958. Edaphological Studies on silicon supplying power of paddy soils. Page 166. *In : Fundamentals of Rice Crop Science.* IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.

Lain, S. 1976. Silica Fertilization of Rice. Pages 197 – 220. *In : The Fertility of paddy Soils and Fertilizer Applications for Rice.* Food and Fertilizer Technology center for the Asian and Pacific Region. (ASPAC).

Lewin, J.C. and B.E.F. Reimann. 1969. Silicon and plant growth. *Ann. Rev. Plant Physiol,* 20 : 289 – 304.

Kawaguchi, K., and K.Kyuma. 1977. Paddy soils in tropical asia. Page 367. *In : Rice Research strategies for the Future.* IRRI. Los Banos, Laguna Philippines.

Korndorfer, G.H. 1999. Effect of Silicon on Yield. Pages 5 – 6. *In : Agriculture : Program Agenda and Abstracts.* September 26 – 30, 1999., Lago Mar Resort Laudrdale, Florida USA.

Nayar, P.K., A.K.Misra, and S.Patnaik. 1977. Evaluation of silica supplying power of Soils for growing rice. *Plant.Soil* 47 (2) : 487 – 494.

Park, C.S. 1977. Determination of Nitrogen Dosage for Paddy from Interrelated Organic Matter and Silica Soil Test Values. Page 366. *In : Rice Research Strategies For The Future.* IRRI Los Banos, Laguna, Philippines.

Tanaka, A and S. Yoshida. 1975. Low Silica Content. Page 41. *In : Nutritional Disorders of the Rice Plant in Asia.* IRRI Los Banos, Laguna, Philippines.

Yoshida, S. 1981. Functions of Silicon. Page 166. *In :Fundamentals of Rice Crop Science.* IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.

Yoshida, S., D.A. Forno, J.H. Cock, and K.A.Gomez. 1976. Sample Analysis Crude Silicon. Page 22. *In : Laboratory Manual for Physiological. Studies of Rice.* IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.