

การสำรวจการขาดธาตุอาหารโบรอนในถั่วลิสงในที่ราบลุ่มเชียงใหม่

รจนเร เนตรแสงทิพ¹ เบนญจวรรณ อุชเชษม¹ R.W. Bell² และ J.F. Loneragan²

บทคัดย่อ

การสำรวจถั่วลิสงในแปลงเกษตรกรในที่ราบลุ่มเชียงใหม่และที่ดอนบางจุดในบริเวณใกล้เคียง ได้กระทำในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2527 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวัดความรุนแรงของการขาดธาตุโบรอนในสภาพไร่มาจากตัวอย่างที่เก็บมาจาก 88 จุด พบอาการเมล็ดคดงใน 44 จุด และมีจุดที่มีอาการปานกลางจนถึงรุนแรง โดยมีเมล็ดที่มีอาการตั้งแต่ 5% ขึ้นไปมีถึง 32% ของจุดที่สำรวจ อำเภอที่พบอาการแพร่หลาย ได้แก่ อ. สันทราย คอยสะเก็ด และหางดง นอกจากนี้ บนที่ดอนจะมีจุดที่พบอาการเมล็ดคดงน้อยกว่าจุดที่อยู่บนที่ลุ่ม ความรุนแรงของอาการนี้วัดจากจำนวนเมล็ดที่มีอาการต่อร้อยเมล็ดมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับปริมาณโบรอนในเมล็ด โดยอาการเมล็ดคดงจะเริ่มปรากฏเมื่อโบรอนในเมล็ดมีน้อยกว่า 13 ไมโครกรัม/กรัม และเมื่อเมล็ดมีโบรอนน้อยกว่า 5 ไมโครกรัม/กรัม อัตราส่วนของเมล็ดที่มีเมล็ดคดงก็จะสูงขึ้นมาก การสำรวจอาการเมล็ดคดงในถั่วลิสงจึงเป็นวิธีหนึ่งที่บ่งชี้การขาดโบรอนได้อย่างง่าย ๆ

ถั่วลิสงเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีการสนองต่อการขาดโบรอนอย่างชัดเจน (Cox et al., 1982) อาการเมล็ดคดง (hollow heart) เป็นอาการจำเพาะที่บ่งชี้การขาดโบรอนในพืชนี้ (Harris and Gillman, 1957; Cox and Reid, 1964; Harris and Brolman, 1966) การนับเมล็ดที่มีอาการเมล็ดคดงจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ประเมินการขาดโบรอน (Morrill et al., 1977) การวิจัยที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เมื่อปี พ.ศ. 2526/2527 พบว่าถั่วลิสงที่ปลูกในดินชุดสันทรายมีอาการเมล็ดคดง 10-25% และเมื่อได้ใส่สารบอแรกซ์ในอัตรา 0.8 กก./ไร่ จะไม่มีเมล็ดคดงเลย (Rerkasem et al., 1986)

งานวิจัยนี้มุ่งสำรวจการขาดโบรอนในถั่วลิสงในเขตที่ราบลุ่มใน จ. เชียงใหม่ โดยเฉพาะดินกลุ่ม Low Humic Gleys โดยการนับอัตราการมีอาการเมล็ดคดงและการวิเคราะห์หาปริมาณโบรอนในเมล็ด เพื่อบ่งชี้การขาดและประเมินความรุนแรงของการขาดโบรอนในพื้นที่ดังกล่าว

อุปกรณ์และวิธีการ

การสำรวจอาการเมล็ดคดงในถั่วลิสงได้กระทำระหว่าง

¹ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่

²School of Environmental and Life Sciences, Murdoch University, Murdoch, Western Australia.

ต้นเดือนธันวาคม พ.ศ. 2526 และต้นเดือนมีนาคม พ.ศ. 2527 โดยได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอและเกษตรตำบลเกี่ยวกับแหล่งที่ปลูกในที่ราบลุ่ม จ. เชียงใหม่ โดยเลือกจุดสำรวจที่อยู่ในดิน Low Humic Gleys ซึ่งเป็นดินที่เคยพบการขาดโบรอนมาก่อน (เบนญจวรรณ, 2529) เป็นหลัก ตัวอย่างที่เก็บได้มี 88 ตัวอย่างของถั่วทั้งฝัก จากแปลงเกษตรกรซึ่งมีลักษณะการกระจาย ดังแสดงไว้ในภาพที่ 1 หลังกะเทาะเมล็ด นำตัวอย่างสุ่ม 100 เมล็ดมาแยกใบเลี้ยง (cotyledons) ออกเป็นสองซีก เมล็ดที่มีส่วนใจกลางใบเลี้ยงเป็นรอยบุ๋ม ขรุขระ เห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า บางที่มีสีน้ำตาลหรือเกือบดำ ถือว่ามีอาการเมล็ดคดง (hollow heart) เมล็ดส่วนหนึ่งได้นำไปอบที่ 80°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แกะเอาเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) ออก แล้วบดให้ละเอียดในถุงพลาสติกก่อนนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโบรอนโดยวิธีเผาแห้ง (dry ashing) แล้ววัดความเข้มข้นโบรอนด้วยวิธี colorimetric โดยใช้ Azomethin H เป็นสารทำให้เกิดสี

ผลการทดลองและวิจารณ์

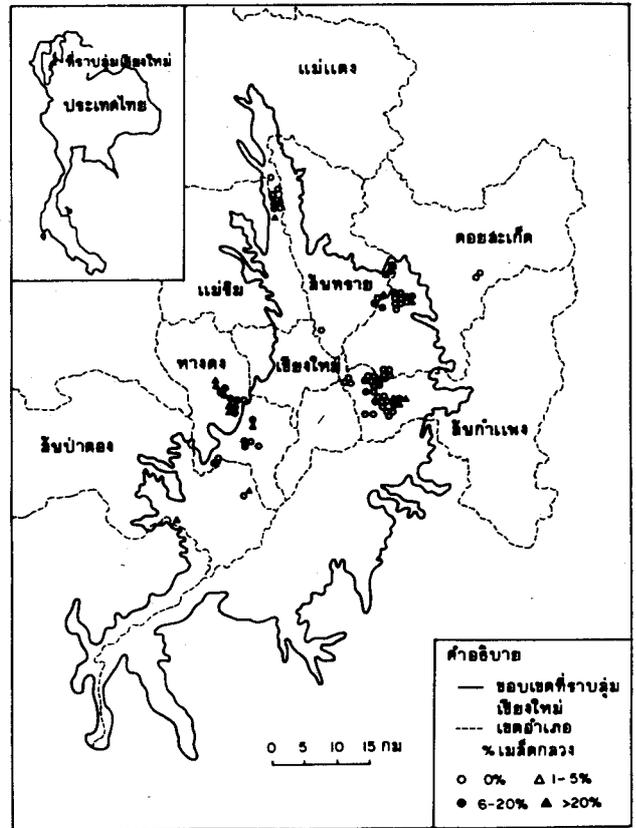
จากการสำรวจทั้งหมด 88 จุดใน อ. แม่แตง คอยสะเก็ด หางดง สันป่าตอง แม่ริม สันกำแพง และสันทราย (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) พบอาการเมล็ดคดงในตัวอย่างจาก 44 จุด มี อ. แม่แตง เพียงอำเภอเดียวที่ไม่พบอาการเมล็ดคดงเลย แต่ตัวอย่างจากอำเภอนี้เก็บมาเพียง 3 จุด เพราะมีพื้นที่ปลูกถั่วลิสง

ตารางที่ 1 การสำรวจอาการเมล็ดคดงในถั่วลิสงในแปลงเกษตรกรที่ราบลุ่มเชียงใหม่ ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2527

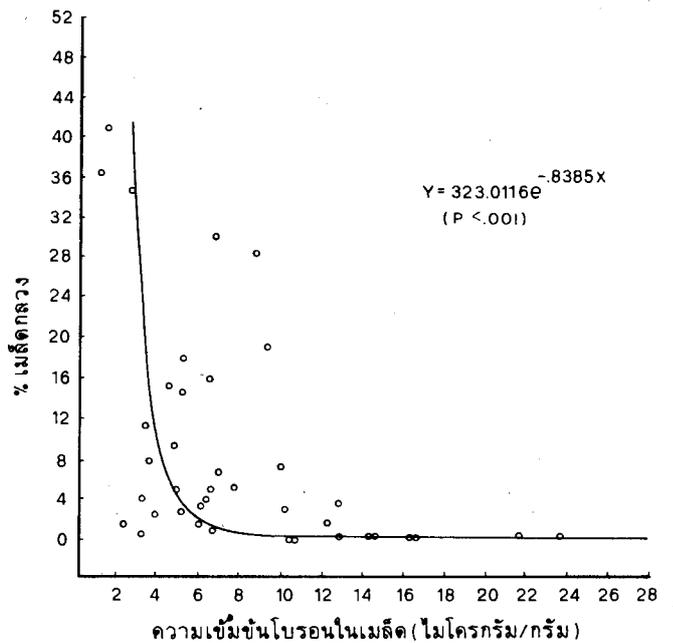
อำเภอ	จำนวนตัวอย่างที่มีอาการเมล็ดคดง ในระดับความรุนแรง			
	ไม่มีอาการ (0%)	เล็กน้อย (1-5%)	ปานกลาง (6-20%)	รุนแรง (>20%)
ที่ราบลุ่ม (ต่ำกว่า 350 เมตร)				
แมริม	1	2	1	1
แม่แตง	3	0	0	0
สันทราย	1	0	0	0
ดอยสะเก็ด	12	4	3	0
สันกำแพง	20	4	5	0
สันป่าตอง	1	1	0	1
หางดง	3	0	4	1
รวมทั้งราบ	41	11	13	3
ที่ดอน (สูงกว่า 350 เมตร)				
ดอยสะเก็ด	1	0	1	0
สันทราย	1	2	3	0
หางดง	1	3	6	2
รวมทั้งดอน	3	5	10	2
รวมทั้งหมด	44	16	23	5

เพียงเล็กน้อย ในอำเภอที่มีการปลูกถั่วลิสงมากพบจุดที่พบอาการเมล็ดคดงในอัตราค่อนข้างสูง คือ ที่ อ. หางดง พบถึงร้อยละ 80 ของจำนวน 20 จุดที่ได้สำรวจ และร้อยละ 38 และ 31 ของ 21 และ 29 จุดที่ได้สำรวจใน อ. ดอยสะเก็ด และสันกำแพง ตามลำดับ จุดที่พบอาการเมล็ดคดง ส่วนใหญ่อยู่ในที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 350 เมตร ซึ่งถือเป็นที่ดอน โดยพบอาการในตัวอย่างถึงร้อยละ 85 ของจุดที่สำรวจ 20 จุด ในที่ราบต่ำกว่า 350 เมตรพบอาการเพียงร้อยละ 40 ของจุดที่สำรวจ

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโบรอนในเมล็ดถั่วลิสง แสดงว่า เมื่อเมล็ดมีโบรอนตั้งแต่ประมาณ 13 ไมโครกรัม/กรัม ขึ้นไป จะไม่ปรากฏอาการขาดเมล็ดคดงเลย แต่เมื่อมีปริมาณโบรอนในเมล็ดลดลงต่ำกว่านี้ ก็จะพบอาการเมล็ดคดง โดยอาการทวีความรุนแรงมากขึ้นเมื่อปริมาณโบรอนในเมล็ดลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเมล็ดมีโบรอนประมาณ 5 ไมโครกรัม/กรัม หรือต่ำกว่า (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 การแพร่กระจาย และความรุนแรงของอาการเมล็ดคดงในถั่วลิสงฤดูแล้งในที่ราบลุ่มเชียงใหม่ เขตจังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณโบรอนในเมล็ดถั่วลิสง และอาการเมล็ดคดง

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโบรอนในเมล็ดถั่วลิสงและอาการเมล็ดกลวงดังกล่าวข้างต้น สอดคล้องกับข้อมูลที่มีอยู่ในเอกสารทางวิชาการ ที่บ่งชี้ว่าอาการนี้เป็นอาการที่บ่งชี้เฉพาะการขาดโบรอนในถั่วลิสง (Harris and Gilman, 1957; โสภณ, 2528) ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า อาการเมล็ดกลวงในถั่วลิสงที่พบในจุดต่าง ๆ ในเชียงใหม่เป็นเครื่องชี้ถึงการขาดธาตุโบรอนและระดับความรุนแรงได้ค่อนข้างดี

เมื่อจัดแบ่งระดับความรุนแรงของการขาดโบรอนได้เป็น 4 ระดับโดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

ไม่ขาด หมายถึง ไม่มีเมล็ดกลวงเลยจากตัวอย่าง 100 เมล็ด

ขาดโบรอนเล็กน้อย หมายถึง มีเมล็ดกลวง 1-5 เมล็ด ใน 100 เมล็ด

ขาดโบรอนปานกลาง หมายถึง มีเมล็ดกลวง 6-20 เมล็ด ใน 100 เมล็ด

ขาดโบรอนรุนแรง หมายถึง มีเมล็ดกลวงมากกว่า 20 เมล็ด ใน 100 เมล็ด

พบการขาดโบรอนเล็กน้อย ร้อยละ 18 ขนาดปานกลาง ร้อยละ 26 และรุนแรง ร้อยละ 6 ของจุดสำรวจ (ตารางที่ 1) บริเวณที่พบว่ามีอาการขาดโบรอนรุนแรงที่สุด มีเมล็ดกลวง 41 เมล็ดต่อร้อยเมล็ด คือ บ้านทุ่งโป่ง ต. บ้านปง อ. หางดง และ อ. หางดงนั้นพบว่ามีการขาดโบรอนอย่างแพร่หลาย โดยพบการขาดในระดับปานกลางจนถึงรุนแรงถึงร้อยละ 65 ของจุดสำรวจ

ในตลาดต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ถือว่าถั่วที่มีเมล็ดกลวงเป็นถั่วคุณภาพต่ำ แต่ในประเทศไทย นอกจากในบางกรณี เช่น ผู้รับซื้อถั่วลิสงเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจปฏิเสธที่จะรับซื้อถั่วที่มีเมล็ดกลวงตลาดในประเทศทั่วไปแล้วมิได้ถือเป็นเรื่องสำคัญ แต่ทว่าอาการเมล็ดกลวงในถั่วลิสงนี้จะมีประโยชน์โดยทางอ้อม คือ เป็นเครื่องชี้และประเมินการขาดโบรอนอย่างง่าย ๆ โดยไม่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน หรือใช้เครื่องมือที่ยุ่งยาก ซึ่งสามารถกระทำได้โดยพนักงานส่งเสริมเกษตรตำบลหรือเกษตรกรเอง

ดินในประเทศไทยมีโบรอนต่ำกว่าปริมาณเฉลี่ยที่พบในประเทศอื่นทั่วไป (Sillanpaa, 1982) ดินจากพื้นที่เกษตรภาคเหนือจำนวนมากมีปริมาณโบรอนที่สกัดได้ในน้ำร้อน (hot water soluble) ในระดับ 0.13-0.25 ไมโครกรัม/กรัม (Hiranburana and Chawachati, 1986) นับได้ว่าค่อนข้างต่ำ

เมื่อเทียบกับกำหนดจุดวิกฤติของโบรอนในดิน (hot water soluble) ที่พืชจะขาดที่ 0.15-0.34 ไมโครกรัม/กรัม (Morris et al., 1977) เป็นที่คาดการณ์ได้ว่า ปัญหาการขาดโบรอนอาจมีผลทำให้สูญเสียผลผลิตในพืชสำคัญในประเทศไทยบางชนิด เช่น ถั่วเขียว ถั่วเขียวผิวดำ และพืชใหม่ เช่น ทานตะวัน (เบญจวรรณ, 2529; Rerkasem et al., 1986)

การศึกษาในขั้นต่อไป ควรจะได้สำรวจสภาพการขาดโบรอนในพื้นที่การเกษตรในประเทศให้ทั่วถึงยิ่งขึ้น และศึกษาถึงผลกระทบของภาวะแวดล้อมและชนิดของดินที่มีต่อการขาดโบรอนในพืชชนิดต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการใส่ปุ๋ยโบรอน จะเป็นการนำไปสู่การแก้ปัญหาการขาดโบรอนในประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำนิยม

งานวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยร่วมระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และมหาวิทยาลัย Murdoch ประเทศออสเตรเลีย โดยได้รับทุนสนับสนุนจากศูนย์วิจัยเกษตรนานาชาติแห่งออสเตรเลีย (ACIAR) และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร (MCC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณฝ่ายสนับสนุนงานวิจัยในหองปฏิบัติการ MCC คุณอนันต์ คันธวงศ์ คุณอำพา ธรรมวันทา คุณกาญจนาภรณ์ ณ ลำพูน ที่ได้ช่วยงานทั้งในภาคสนามและในหองปฏิบัติการให้งานนี้สำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม, 2529. การขาดโบรอนในทานตะวันและถั่วเขียวที่เชียงใหม่. วารสารเกษตร 2 : 163-172.
- โสภณ วงศ์แก้ว, 2528. โรคของถั่วลิสงในประเทศไทย. เอกสารเผยแพร่ของกลุ่มนักวิจัยโรคถั่วลิสง, โครงการวิจัยร่วมถั่วลิสง (ฉบับที่ 1) พื้นที่พบบลิตซิง ประเทศไทย
- Cox, F.R., F. Adams, B.M. Tucker. 1982. Liming, fertilization and mineral nutrition. In Pattee, H.E. and C.T. Young eds. Peanut Science and Technology. Amer. Peanut. Res. and Educ. Soc. Inc. Texas.
- Cox, F.R. and P.H. Reid. 1964. Calcium-boron nutrition as related to concealed damaged in peanuts. Agron. J. 56 : 173-176.
- Harris, H.C. and J.B. Brolmann. 1966. Comparison of calcium and boron deficiency in peanut. II. Seed quality in relation to histology and viability. Agron. J. 58 : 578-582.
- Harris, H.C. and R.L. Gilman. 1957. Effect of boron on peanuts. Soil Sci. 84 : 233-242.
- Hiranburana, N. and C. Chawachati. 1986. Boron status and sorption characteristics of selected soils in northern Thailand. In Proc. Int. Workshop on Food Legume Improvement in Asian

- Farming Systems. Khon Kaen. Thailand. ACIAR 1986.
- Morrill, L.G., W.E. Hill, W.W. Chrudilmsky, L.O. Ashlock, L.D. Tripp, B.B. Tucker, and L. Weatherly. 1977. Boron requirements of spanish peanuts in Oklahoma: Effects of yield and quality and interaction with other nutrients. Ag. Exp. Stn. Oklahoma. State Univ. Report No MP-99. p. 209.
- Rerkasem, B., R. Netsangtip, J.F. Loneragan and R.W. Bell. 1986. Boron deficiency in grain legumes. In Proc. Int. workshop on Food Legume Improvement in Asian Farming Systems. Khon Kaen. Thailand. ACIAR 1986.
- Sillanpaa, M. 1982. Micronutrients and nutrient status of soils. FAO Soils Bull. 48.

A Field Survey of Boron Deficiency in Peanut Grown in Chiangmai Valley

By

R. Netsangtip¹, B. Rerkasem¹, R.W. Bell² and J.F. Loneragan²

¹Research Scientist and Lecturer, respectively, Multiple Cropping Centre, Chiangmai University.

²Research Fellow and Professor, respectively, School of Environmental and Life Sciences, Murdoch University, Western Australia.

ABSTRACT

A Field survey of peanut-growing area in the Chiangmai Valley and nearby uplands was conducted in the dry season 1984 to determine the incidence and severity of boron deficiency in farmers' fields. Samples of peanut pods from 88 sites were inspected for hollow heart in kernels, a disorder which is specific to boron deficiency. Hollow heart was found in peanut kernels from 50% of the sites and rated as moderate to severe (> 5% of kernels affected) in 32 of the sites surveyed. A high incidence of hollow heart was found in Doi Saket (67%) and Hangdong (81%) districts, and a lower incidence (31%) in San Kamphaeng. Upland sites, mostly in Hangdong, had higher incidence of hollow heart (86%) than the lowland sites (43%). The severity of hollow heart was closely related with boron content of peanut kernels. There was no hollow heart in kernels with boron concentration greater than 13 ug/g. Below this level the percentage of kernels with hollow heart increased sharply with decreasing level of boron in kernel.
