Murdoch
UNIVERSITY

MURDOCH RESEARCH REPOSITORY

http://researchrepository.murdoch.edu.au/18650/

Keerati-Kasikorn, P., Panya, P., Plaskett, D., Bell, R.W., Hiranburana, N., Laohasiriwong, S. and Loneragan, J.F. (1988) Effect of boron on seed quality of peanut Tainan 9. In: Proceedings of the 26th Annual Kasetsart University Conference, Plant Science, 3 - 5 February, Kasetsart, Bangkok, pp 31-38.

It is posted here for your personal use. No further distribution is permitted.

อิทธิพลของโบรอนต่อคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9

Effect of Boron on Seed Quality of Peanut Tainan 9

เพิ่มพูน กีรติกสิกร ประเทือง ปัญญา D. Plaskett R.W. Bell,
นิวัติ หิรัญบูรณะ สุวิทย์ เลาหศิริวงศ์ และ J.F. Loneragan

P. Keerati-Kasikorn, P. Panya, D. Plaskett, R.W. Bell,
N. Hiranburana S. Laohasiriworng and J.F. Loneragan

1 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

2 Murdoch University, Australia

3 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1 Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen
2 Murdoch University, Australia
3 Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai

บทคัดย่อ

การขาดโบรอนในเมล็ดถั่วลิสงพบได้ทั่วไปในพื้นที่ของจังหวัดขอนแก่น การทดลองนี้จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาถึงผลของการใส่โบรอนที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันทั่วไป การให้โบรอนในอัตรา 0.25 kgB/ha มีผลทำให้น้ำหนักฝักและเมล็ดต่อต้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการลดปริมาณเมล็ดกลวงซึ่งเนื่องมาจากการขาดโบรอนนั้นต้องใช้โบรอนในอัตรา 0.5 และ 1 kgB/ha จึงสามารถลดปริมาณเมล็ดกลวงที่เป็นเมล็ดขนาดใหญ่และขนาดเล็ก (ใช้ตะแกรงที่มีรูกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 ซม.) ได้อย่างมีนัยสำคัญตามลำดับ อย่างไรก็ดี เฉพาะเมล็ดใหญ่เท่านั้นที่การใส่โบรอนในอัตราดังกล่าวช่วยให้ปริมาณเมล็ดกลวงลดลงได้ต่ำกว่า 2% กลุ่มเมล็ดที่เกิดจากฝักสองข้อและจากฝักข้อเดียวให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดกลวงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มเมล็ดขนาดเล็กให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดกลวงสูงกว่ากลุ่มเมล็ดขนาดใหญ่ อนึ่ง การใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารอื่นครบยกเว้นโบรอนทำให้เกิดปริมาณเมล็ดกลวงในถั่วลิสงสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยใด ๆ เมล็ดกลวงซึ่งมีโบรอนในเมล็ดต่ำกว่า (8.4-9.2 ugB/g) มีความแข็งแรงน้อยกว่าและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าเมล็ดปกติซึ่งมีโบรอนในเมล็ดสูงกว่า (11.1 ugB/g) การให้โบรอนลงในดินที่ใช้ปลูกนั้นไม่มีผลใด ๆ ต่อความงอกของเมล็ดถั่วลิสงทั้งชนิดที่มีโบรอนสูงและต่ำ

Abstract

Boron deficiency of peanut in Khon Kaen province was wide spread. The experiments were set up to investigate the effect of boron on the yield of peanut Tainan 9 and its seed quality with respect to the incident of hollow heart in the seed, seed germination and vigor. Application of boron at the rate of 0.25 kgB/ha significantly increased pod and seed yield per plant. The hollow heart incident due to boron deficiency of the large and the small seeds (a seive with a hole of 0.7 cm in diameter was used to separate the size) were decreased significantly when boron was applied at the rate of 0.5 and 1 kgB/ha respectively. However, boron applied at such rate could only reduce the hollow heart incident of the large seed group to be less than 2%. The application of boron omitted fertilizers to peanut growing on the boron deficient soil accentuated the magnitude of hollow heart incident of the

seed. The large seed had less degree of hollow heart incident than the small one. Two-seeded pod and one-seeded pod were not significantly different in term of the production of seed with hollow heart incident. Lower boron seed (8.4-9.2 ugB/g) had less germination percentage, and vigor than higher boron one (11.1 ugB/g). Germination percentage of seed was not affected by external application of boron.

คำนำ

กสิกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมปลูกถั่วลิสงกันทั่วไปตลอดปี โดยปลูกบนพื้นที่ดอนในฤดูฝนและปลูกในพื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวข้าวในฤดูแล้ง จากการสุ่มเก็บเมล็ดถั่วลิสงของกสิกรที่ปลูกถั่วลิสงในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น (เพิ่มพูนและคณะ 2530) พบว่าประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณตัวอย่างถั่วทั้งหมด (773 ตัวอย่าง) แสดงลักษณะอาการขาดโบรอน ซึ่งจะเห็นอาการได้จากการแกะเมล็ดถั่วลิสงออกเป็นสองซีก เนื้อเยื่อด้านบนของเมล็ดแต่ละซีกมีลักษณะเป็นรอยบุ๋มลึกลงไป บริเวณผิวส่วนนี้ขรุขระ ไม่เรียบ และมีสีแตกต่างไปจากเนื้อเยื่อส่วนอื่น สีที่เปลี่ยนไปนี้อาจมีตั้งแต่สีเหลืองจนถึงสีน้ำตาล เนื่องจากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เป็นพันธุ์ที่ทางราชการแนะนำ และกสิกรนิยมปลูกกันทั่วไป การทดลองครั้งนี้จึงได้ใช้พันธุ์ไทนาน 9 เป็นพันธุ์ทดลอง และดำเนินการทดสอบหาอัตราเหมาะสมของโบรอนที่ใส่ให้แก่ถั่วลิสงเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ด

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1

ดำเนินการทดลองในไร่กสิกรในเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม 2529 ดินที่ใช้ทดลองเป็นดินซึ่งมีปริมาณโบรอนในรูปที่สกัดได้ด้วยน้ำร้อน 0.08 มิลลิกรัมของธาตุโบรอนต่อดินหนึ่งกิโลกรัมที่ความลึก 0-15 ซม. ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในแปลงขนาด 1.5 × 12 ตารางเมตร โดยใช้ระยะระหว่างแถว 30 ซม. และระหว่างต้น 10 ซม.ปลูก 1 ต้น/หลุม ใส่เชื้อไรโซเบี้ยมในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อถั่วลิสง 12 กิโลกรัมโดยวิธีผสมน้ำราดเมล็ดโบรอนที่ใส่ถั่วลิสงมี 6 อัตรา คือ 0, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, และ 4 kgB/ha ในรูปของ H_3BO_3 ปุ๋ยรองพื้นประกอบด้วย P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Co, Cl และ Mo โดยหว่านปุ๋ยทั่วแปลงหลังปลูก งานทดลองเป็นแบบ Randomized complete block design จำนวน 4 ซ้ำ ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อพืชมีอายุ 105 วัน โดยการสุ่มเก็บถั่วลิสงจำนวน 20 ต้น จากบริเวณพื้นที่ 1.2 × 5 ตารางเมตร นำมาชั่งหาน้ำหนักฝักและเมล็ด เมล็ดจากแปลงทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยและจากแปลงที่ใส่ปุ๋ยรองพื้นโดยไม่มีโบรอนและจากแปลงที่ใส่ปุ๋ยรองพื้นรวมกับโบรอน (1 kgB/ha) ถูกนำมาทดสอบหาความงอก

การทดลองที่ 2

ทำการทดสอบความงอกของเมล็ดถั่วที่ได้จากการทดลองที่ 1 ในเรือนทดลองโดยใช้การทดลองแบบ split plot design มีชนิดของเมล็ดเป็น main plot และชนิดของปุ๋ยเป็น subplot ชนิดของเมล็ดมีดังนี้คือ (I) เมล็ดที่มีลักษณะขาดโบรอนจากแปลงทดลองในไร่ที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยใด ๆ (II) เมล็ดที่มีลักษณะขาดโบรอนจากแปลงทดลองในไร่ที่ใส่ปุ๋ยรองพื้นโดยไม่มีโบรอน (III) เมล็ดจากแปลงทดลองในไร่ที่ใส่ปุ๋ยครบทุกชนิดรวมทั้งโบรอนที่ใส่ในอัตรา 1 kgB/ha เมล็ดที่นำมา

(ค) ใส่ธาตุอาหารครบทุกชนิด : All ทำการเพาะเมล็ดจำนวน 20 เมล็ดลงในกระถางซึ่งบรรจุดินดินหนัก 8 กิโลกรัม (ดินมีโบรอนที่สกัดได้ด้วยน้ำร้อนในปริมาณ 0.06 มิลลิกรัมต่อกรัมของดิน) ทดลองมีอายุการเก็บ 6 และ 7 เดือนในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ 16° C สำหรับชนิดของปุ๋ยที่ใส่ในดินมีดังนี้ (ก) ไม่ใส่ปุ๋ยใด ๆ : Nil (ข) ใส่ธาตุอาหารรองพื้นทุกธาตุยกเว้นธาตุโบรอน : All-B ดินนี้ได้ทำการผสมปุ๋ยไว้แล้วตามอัตราในตารางที่ 1 พื้นที่หน้าตัดของดินในกระถางเท่ากับ 0.043 ตารางเมตร รักษาความชื้นของดินให้อยู่ในระดับ field capacity ทุกวันโดยการชั่ง เมื่อเมล็ดเริ่มงอกทำการตรวจลักษณะอาการขาดโบรอนของเมล็ดที่แตกออกเพื่อให้แน่ใจว่าเมล็ดที่ปลูกเป็นชนิดของเมล็ดที่ต้องการ ทำการนับจำนวนเมล็ดที่งอกทั้งหมดต่อกระถางเมื่อวันที่ 15 หลังปลูก (ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ความงอกได้ใช้ค่า arc sine transformed)

ผลการทดลอง

การใส่โบรอนให้กับถั่วลิสงในอัตรา 0.25 kgB/ha มีผลทำให้ฝักและเมล็ดต่อต้นเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 2)

เนื่องจากฝักถั่วลิสงในต้นเดียวกันมี 2 แบบ คือ แบบที่เป็นฝักสองข้อและฝักข้อเดียว จึงได้ทำการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์เมล็ดกลวงที่เกิดขึ้นในฝักแต่ละแบบ พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดกลวงที่ได้จากฝักสองข้อและจากฝักข้อเดียวไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) สำหรับขนาดของเมล็ดพบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดกลวงในกลุ่มจากเมล็ดขนาดเล็กมีค่าสูงกว่าในกลุ่มเมล็ดขนาดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

การใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารอื่นครบยกเว้นโบรอนได้เพิ่มปริมาณเมล็ดกลวงในกลุ่มเมล็ดทั้งสองขนาดให้สูงขึ้นกว่าการไม่ได้ใส่ปุ๋ยใด ๆ ดังจะเห็นว่าในกลุ่มเมล็ดขนาดใหญ่ (เมล็ดที่ไม่ผ่านรูตะแกรงอย่างกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 ซม.) การใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารอื่นครบยกเว้นโบรอนได้ทำให้เกิดปริมาณเมล็ดกลวงสูงถึง 84% เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยใด ๆ ซึ่งเกิดปริมาณเมล็ดกลวง 30% แต่เมื่อใส่โบรอนเพียง 0.25 kgB/ha สามารถลดปริมาณเมล็ดกลวงได้ถึง 3 ใน 4 ส่วน อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยโบรอนในอัตราดังกล่าวยังคงทำให้เกิดเมล็ดกลวงได้ในปริมาณที่สูงและไม่แตกต่างทางสถิติจากการไม่ใส่ปุ๋ยใด ๆ ฉะนั้น ในการใส่โบรอนร่วมกับปุ๋ยที่มีธาตุอาหารอื่นครบเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดปริมาณเมล็ดกลวงในถั่วลิสงให้ต่ำกว่าถั่วที่ได้รับปุ๋ยที่มีธาตุอาหารอื่นครบยกเว้นโบรอนและถั่วที่ไม่ได้รับปุ๋ยใด ๆ ต้องใช้ปุ๋ยที่มีโบรอนอัตรา 0.5 kgB/ha แต่หากให้โบรอนสูงกว่านี้จนถึง 4 kgB/ha ก็ไม่ได้ทำให้ปริมาณเมล็ดกลวงแตกต่างกันทางสถิติ และการใส่โบรอนในอัตราดังกล่าวได้ทำให้ปริมาณเมล็ดกลวงลดต่ำกว่า 2% ซึ่งเป็นปริมาณที่ใช้เป็นบรรทัดฐานในการซื้อขายตัวอย่างถั่วลิสงในตลาดสหรัฐอเมริกา (Morrill et al. 1977) สำหรับเมล็ดถั่วขนาดเล็ก (เมล็ดที่ผ่านรูตะแกรงอย่างกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 ซม.) การเกิดเมล็ดกลวงในกลุ่มเมล็ดขนาดเล็กอันสืบเนื่องมาจากการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารครบยกเว้นโบรอนเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยใด ๆ นั้นเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับเมล็ดขนาดใหญ่ แต่อัตราโบรอนที่ต้องใส่ให้กับถั่วลิสงเพื่อลดปริมาณการเกิดเมล็ดกลวงในกลุ่มเมล็ดขนาดเล็กให้ต่ำกว่าถั่วที่ได้รับปุ๋ยที่มีธาตุอาหารครบยกเว้นโบรอนและถั่วที่ไม่ได้รับปุ๋ยใด ๆ เลย ได้แก่ อัตรา 1 kgB/ha อย่างไรก็ดี เมล็ดกลวงที่เกิดขึ้นในเมล็ดขนาดเล็กยังคงมีปริมาณสูงกว่า 2% เนื่องจากในการทดลองครั้งนี้ปริมาณเมล็ดขนาดเล็กอยู่ในสัดส่วน

ที่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเมล็ดขนาดใหญ่ ฉะนั้น ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดกลวงในกลุ่มเมล็ดขนาดเล็กในที่นี้จึงมีความหมายน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเมล็ดขนาดใหญ่

จากการนำเมล็ดกลวงซึ่งมีโบรอนต่ำ (8.4-9.2 ugB/g) มาทดสอบความงอกเปรียบเทียบกับเมล็ดปกติซึ่งมีโบรอนสูงกว่า (11.1 ugB/g) พบว่าเมล็ดกลวงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าเมล็ดปกติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยงอกได้เพียงประมาณครึ่งหนึ่งเท่านั้น (ตารางที่ 3) การให้ธาตุโบรอนแก่เมล็ดกลวงที่มีโบรอนต่ำโดยใส่ลงไปในดินที่ใช้เพาะเมล็ดก็ไม่สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดได้ (ตารางที่ 4)

คำขอบคุณ

คณะผู้เขียนขอขอบคุณองค์การ Australian Centre for International Agricultural Research สำหรับความช่วยเหลือด้านเงินเพื่อทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

เพิ่มพูน กีรติกสิกร ประเทือง ปัญญา D. Plaskett R.W. Bell and J.F. Loneragan. 2530. **การสำรวจการขาดธาตุโบรอนในถั่วลิสงของกสิกรจังหวัดขอนแก่นปี 2528. รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 6** ณ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา และวนอุทยานแห่งชาติทะเลบัน จ.สตูล

Morrill, L.G., Hill, W.E., Chrudimsky, W.W., Ashlock, L.O., Tripp, L.D., Tucker, B.B. and Weatherly, L. 1977. **Boron requirements of Spanish peanuts in Oklahoma : Effects on yield and quality and interaction with other nutrients.** Agricultural experiment station. Oklahoma State University. MP-99.

Table 1 Basal fertilizer used in the field (1986) and glasshouse trials.

Field trial		Glasshouse trial	
Form of fertilizer	kg salt/ha	Form of fertilizer and Rate (kg/ha)	g salt/pot
Monocalcium phosphate (24.4% P)	205	KH_2PO_4 (AR) * (100 P + 126 K)	1.9
Potassium sulphate (41.5% K)	2 x 165		
Gypsum (17%S)	2 x 300	$CaSO_4.2H_2O$ (AR) (100 Ca + 80 S)	1.9
$MgSO_4.7H_2O$ (AR)	60	$MgSO_4.7H_2O$ (AR) (6.0 Mg)	0.26
$ZnSO_4.7H_2O$ (AR)	14	$ZnSO_4 7H_2O$ (AR) (3.2 Zn)	0.017
$CuSO_4.5H_2O$ (AR)	12	$CuSO_4.5H_2O$ (AR) (1.0 Cu)	0.017
$CoSo_4 7H_2O$ (AR)	0.6	$CoSO_4.7H_2O$ (AR) (0.13 Co)	0.0026
Na_2MoO_4 (AR)	1.2	$Na_2MoO_4.2H_2O$ (AR) (0.24 Mo)	0.0026

* Analytical grade.

Table 2. Effect of boron application on peanut seed yield and percentage of seed with hollow heart incident.

Boron (Kg B/ha)	weight (g) / plant			% seed with hollow heart incident			
				Large seed		Small seed +	
	Pod	Seed	Large + Seed	Two-seeded pod++	One-seeded pod+++	Two-seeded pod	One-seeded pod
0	6.4a*	4.4a	4.Oa	73.4A	74.2A	82.1A	80.9a
0.25	11.9b	8.9b	8.6b	19.1B	15.7BC	83.3A	61.8ab
0.50	11.7b	8.8b	8.2b	1.6C	2.0CD	39.2B	36.3b
1.0	10.3b	7.6b	7.3b	0.5C	1.5CD	10.7C	8.9c
2.0	9.4b	7.Ob	6.5b	0.3C	1.4CD	5.3C	5.1c
4.0	10.3b	7.7b	7.Ob	0.1C	0 D	5.6C	1.6c
Nil	7.0c	5.0c	4.6C	29.9B	29.5B	48.8B	38.0b
Average				17.8X	17.8X	39.3Y	33.2Y

* Means with the same letter a, b... and A, B... or X, Y are not significantly different at 5% and 1% level respectively.

\+ Small and Large seeds are the seeds which could and could not pass a hole with 0.7 cm diameter.

++ Pod with two cavities.

+++ Pod with one cavity.

Table 3. Germination percentage of six and seven months old peanut seeds with and without hollow heart symptom.

Origin of peanut seed	Incident of hollow heart	B conc. of seed ug B/g	% seed germination at d. 15 after sowing	
			Siw months old seed+	Seven months old seed
Seed from unferti-				
lized peanut	present	9.2	52A*	31A
Seed from "All-B"				
fertilized peanut	present	8.4	-	47B
Seed from "All"				
fertilized peanut	absent	11.1	80B	83C

* Means with the same letter A, B, ... were not significantly different at 1% level.

\+ Stored in plastic bag as shelled seed at 16°C.

Table 4. Effect of fertilizers as soil dressing on germination of peanut seed.

Applied fertilizers	% Seed germination at d. 15 after sowing					
	Six months old seed			Seven months old seed		
	Un-fertilized peanut	"All-B" fertilized peanut	"All" fertilized peanut+	Un-fertilized peanut	"All-B" fertilized peanut	"All" fertilized peanut+
None	37a	-	70	23	45	83
Complete-B	55b	-	87	33	42	82
Complete	63b	-	83	38	53	85
F-test	*		NS	NS	NS	NS

* Means with the same letter a, b were not significantly different at 5% level.
\+ Boron was included at the rate of 1 kg B/ha.