

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-
- แผนงานวิจัย** : การวิจัยและพัฒนาพืชผักเพื่อสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ
- โครงการวิจัย** : การประเมินความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยของพืชผัก
ในเขตภาคเหนือโดยการวิเคราะห์ดินและพืช
- ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและ
คุณภาพบร็อกโคลี่
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Study of nutrient requirement and fertilizer management to
increase yield and quality in Broccoli.
- คณะผู้ดำเนินงาน**
- หัวหน้าการทดลอง** : นางสาวทัศนีย์ ดวงแย้ม ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
- ผู้ร่วมงาน** : นางสาวศศิธร วรปดิรังสี^{1/}
นางวิมล แก้วสีดา^{1/}
นายวีระ วรปดิรังสี^{2/}
นางสาวอาทิตย์ยา พงษ์ชัยสิทธิ์^{3/}
นางสาวสิริพร มะเจี้ยว^{3/}
นางสาวพรอนันต์ แข็งขันซ์^{4/}

บทคัดย่อ

การทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยของบร็อกโคลี่เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ดำเนินการทดลองตั้งแต่ ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2562 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ. เชียงราย แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในหัวบร็อกโคลี่ ขั้นตอนที่ 2 นำผลวิเคราะห์มาคำนวณปริมาณปุ๋ยแล้วทดสอบในแหล่งปลูกบร็อกโคลี่ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P₂O₅-K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P₂O₅-K₂O อัตราเท่ากับความต้องการ และพ่น CaB และกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร และพ่น CaB จากผลการทดลองในปีที่ 1 (59/60) จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในบร็อกโคลี่ จึงได้สัดส่วนธาตุอาหารที่บร็อกโคลี่ต้องการ คือ N: P₂O₅: K₂O 11:1:2 ขณะที่ในปีที่ 2 (60/61) และปีที่ 3 (61/62) พบว่า การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร(ค่าวิเคราะห์) โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 39.39, 3.74 และ 4.95 กิโลกรัมต่อไร่ และพ่น CaB อัตรา 10 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูก 1 เดือน ทุกๆ 7 วันจนถึงเก็บเกี่ยว เป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุดถึง 1,264 กิโลกรัมต่อไร่ และมีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 16,141.55 บาทต่อไร่ ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าของเกษตรกร 1,296.55 บาทต่อไร่หรือเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ 59 %

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110

^{3/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จ.เชียงใหม่ 50100

^{4/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย 42160

ABSTRACT

The experiment aimed to study the technology of broccoli fertilizer management, increase productivity and quality. Conducting experiments from October 2016 to September 2019 at Chiang Rai Horticultural Research Center, Chiang Rai Province. The experiment is divided into 2 steps. Step 1, simple analysis of nutrient content in broccoli heads. Step 2 Apply the analysis results to calculate the amount of fertilizer. Then tested in the broccoli planting area by planning 4 RCB experiments, 5 replications. The first treatment consisted of mixed fertilizer with N-P₂O₅-K₂O nutrient content at the same rate as the nutrient requirement. The second, add fertilizer according to farmers' method. The third add mixed fertilizer that The amount of nutrients N-P₂O₅-K₂O rate equal to the demand and spray CaB. And the fourth, add fertilizer according to farmers' methods and spray CaB. Based on the results of the first year (59/60) results from the analysis of nutrient content in broccoli therefore, the nutrient proportion that broccoli needs is N: P₂O₅: K₂O 11: 1: 2, while in the second year (60/61) and the third year (61/62) it was found that mixed fertilizer containing N: P₂O₅: K₂O at the rate of the nutrient requirement (analysis value) by putting 46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60 at the rate of 39.39, 3.74 and 4.95 kg per rai and spraying CaB at the rate of 10 milligrams per 20 liters of water after planting 1 month every 7 days till harvest is the most suitable process because it produces the most yield is 1,264 kg per rai and the most productive process more than 16,141.55 baht per rai of fertilizer according to the farmers' methods. The cost of fertilizer is lower than that of the farmers 1,296.55 baht per rai or farmers can reduce the fertilizer cost by 59%.

คำนำ

พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferae) เป็นพืชที่ปลูกกันมากใน จ.เชียงใหม่ และเชียงราย มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากมีการนิยมนบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ภาคเหนือตอนบนมีสภาพอากาศเหมาะสมที่ทำการผลิตเนื่องจากมีอุณหภูมิเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต พืชผักในตระกูลนี้ เช่น กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก และบร็อคโคลี่ ในปี พ.ศ. 2557 กะหล่ำปลีมีพื้นที่ปลูก 9,407 ไร่ ผลผลิตรวม 23,209 ตัน กะหล่ำดอกมีพื้นที่ปลูก 3,176 ไร่ ผลผลิตรวม 2,998 ตัน และบร็อคโคลี่มีพื้นที่ปลูก 1,143 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งสิ้น

1,157 ตัน (สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่, 2558) พื้นที่ปลูกกระจายไปในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นโดยเฉพาะ
กะหล่ำปลี ปลูกมากที่สุดที่ อ.อมก๋อย อ.ฮอด จ.เชียงใหม่ และ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย

ปัญหาหนึ่งในกะหล่ำดอกและบร็อคโคลี่ คือ อาการไส้กลาง ซึ่งเกิดจากการขาดธาตุโบรอน (B) พบมากใน
ดินที่มีปริมาณธาตุอาหารโบรอนต่ำ นอกจากนี้เกษตรกรทางภาคเหนือยังประสบปัญหาเกี่ยวกับการเปิดเส้นทาง R3A
เชื่อมจาก อ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย ผ่านประเทศลาวไปยังจีน ทำให้พืชผักจากประเทศจีนเข้าสู่ตลาดท้องถิ่นในไทย
และในอนาคตอันใกล้อาจจะผ่านเข้าสู่ตลาดขายส่งในกรุงเทพฯ ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกผักของไทยประสบปัญหา
ดังที่เคยเกิดขึ้นกับกระเทียม แต่อย่างไรก็ตามพืชผักของจีนมีปัญหาด้านสารพิษตกค้างและความสดลดลงจากการ
ขนส่ง ดังนั้นจึงควรเร่งสร้างจุดแข็งโดยการยกระดับคุณภาพพืชผักของไทย และลดต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะ
ต้นทุนค่าปุ๋ยลง โดยใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชนาจะเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเกษตรกรได้ ปัจจุบันได้มีการ
นำวิธีวิเคราะห์พืช โดยเฉพาะการวิเคราะห์ใบพืช (leaf analysis) มาเพื่อใช้ประเมินระดับธาตุอาหารที่พืช
ต้องการและเป็นแนวทางการใส่ปุ๋ย ดังนั้นหากมีการศึกษาถึงความต้องการธาตุอาหารเพื่อหาอัตราการใช้ปุ๋ยที่
เหมาะสม ก็จะช่วยให้เกษตรกรที่ปลูกพืชตระกูลกะหล่ำได้ใช้อัตราปุ๋ยที่ใกล้เคียงกับความต้องการของพืชมากที่สุด
ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังสามารถนำมาปรับอัตราให้มีความเหมาะสมกับราคาปุ๋ยและราคาผลผลิต
ของเกษตรกรได้

วิธีดำเนินการ

:

- อุปกรณ์

1. พันธุ์บร็อคโคลี่ (พันธุ์บีกรีน)
2. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปูนขาว ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และอื่นๆ

- วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในหัวบร็อคโคลี่ (ดำเนินการปี 2560, 1 ปี)

แผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ปลูกบร็อคโคลี่ในแปลงทดลองเพื่อสุ่มเก็บตัวอย่าง ขนาด 1.5x10 เมตร เมตร จำนวน 3 แปลง ระยะปลูก
60x100 เซนติเมตร ปลูกแถวคู่ เว้นข้างด้านละ 25 เซนติเมตร
2. สุ่มเก็บตัวอย่างหัวบร็อคโคลี่ ระยะเก็บเกี่ยวจากแปลงเกษตรกร จำนวน 3 แหล่งปลูก โดยเก็บตัวอย่าง
หัวบร็อคโคลี่ที่แสดงอาการไส้กลางและหัวปกติ นำชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งตัวอย่าง พร้อมทั้งเก็บตัวอย่าง
ดินปลูกในแปลงที่มีอาการและไม่มีอาการไส้กลาง
3. นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร N P K Ca Mg Fe Mn Cu Zn และ B
4. บันทึกน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่

5. คำนวณปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตในปีที่เก็บเกี่ยวตัวอย่าง และเปรียบเทียบกับผลผลิตที่คาดว่าจะได้ในฤดูปลูกถัดไป

ขั้นตอนที่ 2 นำผลวิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 1 มาคำนวณปุ๋ยที่จะใส่ให้กับบร็อคโคลี เทียบกับ
ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก (ดำเนินการปี 2561-2562, 2 ปี)

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ กรรมวิธีมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P₂O₅-K₂O อัตราเท่ากับความต้องการ

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P₂O₅-K₂O อัตราเท่ากับความต้องการ และพ่น CaB

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร และพ่น CaB

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น ได้แก่ pH อินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารก่อนการทดลอง
ปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยการใส่ปูนขาวหรือปูนโดโลไมท์ตามค่าวิเคราะห์

2. เตรียมต้นกล้าโดยการเพาะเมล็ด อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 90 วัน เมื่อดันกล้าอายุ 25-30 วัน จึงทำการถอน
กล้าย้ายปลูก วิธีถอนกล้าให้จับตรงใบแล้วถอนขึ้นมาตรงๆ จะไม่จับส่วนลำต้นเพราะจะชำตายง่าย

3. เตรียมแปลงปลูกจำนวน 20 แปลง ขนาดแปลงย่อย 1.5x10 เมตร ระยะระหว่างต้นระหว่างแถว 60x100
เซนติเมตร เว้นด้านข้างด้านละ 25 เซนติเมตร เว้นร่องระหว่างแปลงย่อย 50 เซนติเมตร เว้นระหว่างซ้ำ 1 เมตร
หลังปลูกคลุมด้วยฟางข้าว

4. ดูแลรักษาให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น เมื่อออกดอกเพิ่มปริมาณน้ำมากขึ้น

5. ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ในกรรมวิธีที่ 1, 3 ผสมปุ๋ยโดยใช้แม่ปุ๋ย 46-0-0 หรือ 21-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้น ครั้งที่ 2 หลังย้ายกล้า 20 วัน ส่วนปุ๋ย CaB พ่นทางใบเมื่ออายุ 20 วัน พ่นทุก
สัปดาห์จนเก็บเกี่ยว บันทึกขนาดหัวก่อนใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และวัดทุก 10 วัน จนเก็บเกี่ยว สุ่มวัด 10 ต้น/แปลง

6. เก็บเกี่ยวเมื่อครบอายุ บันทึกผลผลิต น้ำหนักต้นต่อพื้นที่ และตรวจเช็ค % ต้นที่แสดงอาการไส้กลาง

7. ดำเนินการทดลองซ้ำอีก 1 ฤดูปลูกเพื่อยืนยันผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก

2. บันทึกขนาดหัวก่อนการใส่ปุ๋ยทุกครั้งทุกกรรมวิธี

3. บันทึกผลผลิตและน้ำหนักหัวบร็อคโคลีแต่ละกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2562

ดำเนินการทดลองที่ - ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

- แปลงเกษตรกรผู้ปลูกบร็อคโคลี อ.แม่ลาว จ.เชียงราย

- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 เชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปีที่ 1 (2559/2560)

ขั้นตอนที่ 1 ผลวิเคราะห์ดินจากแปลงทดลองก่อนปลูกและผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในหัว

บร็อคโคลี่

จากการนำดินแปลงทดลองก่อนปลูกบร็อคโคลี่ไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า มีอินทรีย์วัตถุ 2.75 % ฟอสฟอรัส 92 mg/kg และโพแทสเซียม 324 mg/kg (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารในดินจากแปลงทดลองก่อนปลูกบร็อคโคลี่ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2560

ตัวอย่าง	ธาตุอาหารที่มีในดินจากแปลงทดลองก่อนปลูก			
	Organic matter (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	B (mg/kg)
1. ดินจากแปลงทดลอง	2.75	92	324	ไม่พบ

จากการนำตัวอย่างหัวบร็อคโคลี่ที่ได้จากแปลงเกษตรกรและแปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า บร็อคโคลี่ที่ไม่พบอาการโรคไส้กลาง มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 7.07 % ฟอสฟอรัส 0.65% โพแทสเซียม 1.11 % และโบรอน 15.43 mg/kg ส่วน บร็อคโคลี่ที่พบอาการโรคไส้กลาง มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 5.69 % ฟอสฟอรัส 0.57% โพแทสเซียม 1.1 % และโบรอน 7.03 mg/kg (ตารางที่ 2)

จากการประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ พบว่า ต้องการใช้นิโตรเจนจำนวน 18.84 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส จำนวน 1.72 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม จำนวน 2.97 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย 39.39 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย 18-46-0 จำนวน 3.74 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ย 0-0-60 จำนวน 4.95 กิโลกรัมต่อไร่ จึงได้สัดส่วนธาตุอาหารที่กะหล่ำปลีต้องการ คือ N:P:K 11:1:2

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยในหัวบร็อคโคลี่ที่มีอาการไส้กลางและไม่มีอาการไส้กลางใน

แปลงเกษตรกรและแปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2560

ตัวอย่างพืช	ธาตุอาหารที่มีในหัวบร็อคโคลี่			
	N (%)	P (%)	K (%)	B (mg/kg)
1. บร็อคโคลี่(ปกติ)	7.07	0.65	1.11	15.43

2. บร็อคโคลี่ (มีอาการไส้กลาง)	5.69	0.57	1.10	7.03
-----------------------------------	------	------	------	------

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองการจัดการปุ๋ยในแปลงทดลอง (ปี 2560/2561)

การเจริญเติบโตด้านความสูง

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อบร็อคโคลี่อายุ 1 เดือน และหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เมื่อกะหล่ำปลีอายุ 2 และ 3 เดือน พบว่า พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB มีความสูง สูงที่สุด เท่ากับ 31.68, 41.12 และ 44.04 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB มีความสูง น้อยที่สุด เท่ากับ 21.12, 33.32 และ 36.84 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านความสูงของบร็อคโคลี่ เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ

กับการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	อายุ 1 เดือน (ก่อนใส่ปุ๋ย)	อายุ 2 เดือน (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1)	อายุ 3 เดือน (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	30.12a	38.60ab	43.40a
2. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร	21.12b	33.32b	36.84b
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์+ CaB	31.68a	41.12a	44.04a
4. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร + CaB	22.48b	34.00b	37.12b
F-test	**	**	*
CV (%)	9.53	12.79	10.6

การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อบร็อคโคลี่อายุ 1 เดือน และหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เมื่อบร็อคโคลี่อายุ 2 และ 3 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้มากที่สุด เท่ากับ 48.40, 76.76 และ 80.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้น้อยที่สุด เท่ากับ 28.64, 49.96 และ 54.36 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก พบว่า ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อบร็อคโคลี่อายุ 1 เดือน และหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เมื่อบร็อคโคลี่อายุ 2 และ 3 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุด เท่ากับ 50.24, 75.48 และ 79.64 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตกน้อยที่สุด เท่ากับ 28.60, 56.28 และ 61.48 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของบร็อคโคลี่ เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่มของบร็อคโคลี่ (เซนติเมตร)					
	อายุ 1 เดือน (ก่อนใส่ปุ๋ย)		อายุ 2 เดือน (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1)		อายุ 3 เดือน (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)	
	N-S	W-E	N-S	W-E	N-S	W-E
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	47.40a	49.80a	72.44a	67.56	76.48a	71.76
2. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร	28.64c	28.60c	49.96c	56.28	54.36b	61.48
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์ + CaB	48.40a	50.24a	76.76a	75.48	80.40a	79.64
4. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร + CaB	37.60b	39.56b	60.48b	60.08	62.84b	63.84
F-test	**	**	**	ns	**	ns
CV (%)	11.69	11.03	11.58	18.44	11.24	17.23

ข้อมูลด้านผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 3 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB บร็อคโคลี่มีน้ำหนักหัวมากที่สุด เท่ากับ 342.40 กรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB บร็อคโคลี่มีน้ำหนักหัวน้อยที่สุด เท่ากับ 148.33 กรัม (ตารางที่ 5)

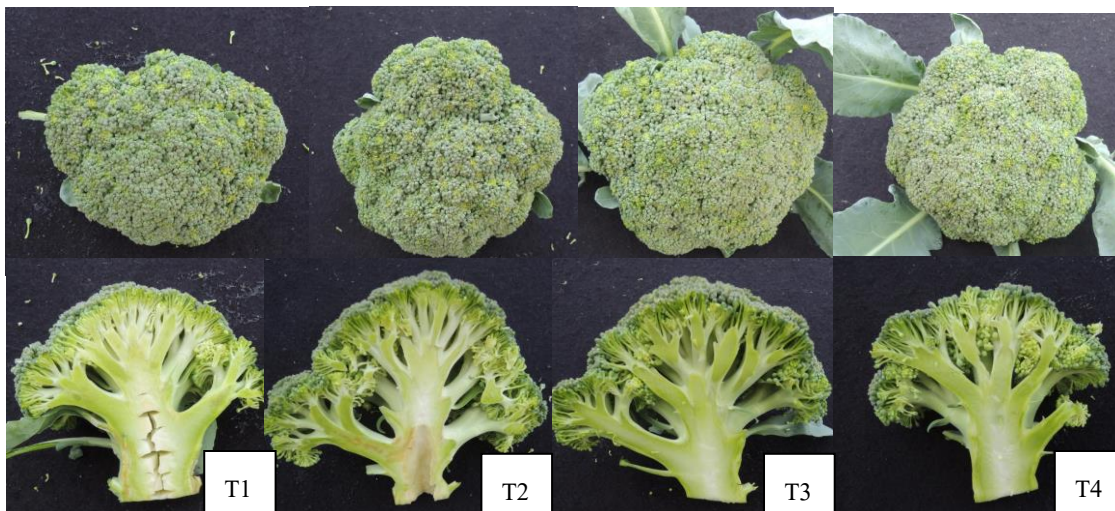
ผลผลิตรวมทั้งหมด กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB ได้ผลผลิตรวมมากที่สุด เท่ากับ 1,264 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB ได้ผลผลิตรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 315 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

จากผลการทดลองในปีที่ 2 (60/61) พบว่า การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 39.39, 3.74 และ 4.95 กิโลกรัมต่อไร่ และพ่น CaB อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูก 1 เดือน ทุกๆ 7 วันจนถึงเก็บเกี่ยว มี

แนวโน้มเป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งน้ำหนักต่อหัว และผลผลิตรวมต่อไร่

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบน้ำหนักหัวและผลผลิตรวมของบร็อกโคลี่ เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	น้ำหนักหัว (กรัม)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	264.80a	997b
2. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร	148.33b	315c
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์+ CaB	342.40a	1,264a
4. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร + CaB	150.00b	340c
F-test	**	**
CV (%)	49.64	41.1



ภาพที่ 1 บร็อกโคลี่ที่ได้รับปุ๋ยในอัตราต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้

ผลการทดลองการจัดการปุ๋ยในแปลงทดลอง (ปี 2561/2562)

การเจริญเติบโตด้านความสูง

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อบร็อกโคลีอายุ 1 เดือน และหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เมื่อบร็อกโคลีอายุ 2 และ 3 เดือน พบว่า พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 9.52, 20.56 และ 30.08 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 9.16, 19.16 และ 25.80 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยของบร็อกโคลี เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ กับการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	อายุ 1 เดือน (ก่อนใส่ปุ๋ย)	อายุ 2 เดือน (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1)	อายุ 3 เดือน (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)
1. $N:P_2O_5:K_2O$ ค่าวิเคราะห์	9.40	20.36	28.52ab
2. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร	9.16	19.16	25.80c
3. $N:P_2O_5:K_2O$ ค่าวิเคราะห์+ CaB	9.52	20.56	30.08a
4. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร + CaB	9.28	20.16	27.24bc
F-test	ns	ns	**
CV (%)	8.19	5.50	4.55

การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม

ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อบร็อกโคลีอายุ 1 เดือน และหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เมื่อ บร็อกโคลีอายุ 2 และ 3 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 13.76, 46.12 และ 72.20 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB มีขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้เฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 10.60, 39.60 และ 58.32 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก พบว่า ก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อบร็อกโคลีอายุ 1 เดือน และหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เมื่อบร็อกโคลีอายุ 2 และ 3 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 39.56, 47.12 และ 74.48 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB มีขนาดทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตกเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 11.80, 39.68 และ 60.68 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยของบร็อคโคลี่ เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่มของบร็อคโคลี่ (เซนติเมตร)					
	อายุ 1 เดือน (ก่อนใส่ปุ๋ย)		อายุ 2 เดือน (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1)		อายุ 3 เดือน (หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2)	
	N-S	W-E	N-S	W-E	N-S	W-E
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	11.80b	28.60	45.44a	43.52ab	71.80a	70.08a
2. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร	10.60b	11.80	39.60b	39.68b	58.32b	60.68b
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์ + CaB	13.76a	39.56	46.12a	47.12a	72.20a	74.48a
4. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร + CaB	10.80b	12.88	41.88ab	39.96b	59.64b	66.24ab
F-test	**	ns	*	*	**	*
CV (%)	10.41	14.93	8.25	8.63	3.72	9.07

ข้อมูลด้านผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 3 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารและพ่น CaB บร็อคโคลี่มีน้ำหนักหัวมากที่สุด เท่ากับ 306.80 กรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB บร็อคโคลี่มีน้ำหนักหัวน้อยที่สุด เท่ากับ 214 กรัม (ตารางที่ 8)

ผลผลิตรวมทั้งหมด กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราอัตรา 39.39, 3.74 และ 4.95 กิโลกรัมต่อไร่ และพ่น CaB อัตรา 10 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูก 1 เดือน ทุกๆ 7 วันจนถึงเก็บเกี่ยว ได้ผลผลิตรวมมากที่สุด เท่ากับ 1,056 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรและไม่พ่น CaB ได้ผลผลิตรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 603 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบน้ำหนักหัวและผลผลิตรวมของบร็อคโคลี่ เมื่อได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	น้ำหนักหัว (กรัม)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์	299.60	928ab
2. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร	214.00	603b
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O ค่าวิเคราะห์+ CaB	306.80	1,056a
4. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร + CaB	244.00	752ab
F-test	ns	*
CV (%)	21.98	30.90



ภาพที่ 2 อาการไส้กลางในบร็อกโคลี่ที่ได้รับปุ๋ยในอัตราต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร(ค่าวิเคราะห์) โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 39.39,3.74 และ 4.95 กิโลกรัมต่อไร่ และพ่น CaB อัตรา 10 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูก 1 เดือน ทุกๆ 7 วันจนถึงเก็บเกี่ยว มีต้นทุนค่าปุ๋ยเท่ากับ 683.45 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนค่าปุ๋ย 2,200 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบราคาขายผลผลิตและผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 16,141.55 บาทต่อไร่ ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าของเกษตรกร 1,296.55 บาทต่อไร่หรือเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ 59 % (ตารางที่ 9)

จากผลการทดลอง พบว่า ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร(ค่าวิเคราะห์) โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 39.39,3.74 และ 4.95 กิโลกรัมต่อไร่ และพ่น CaB อัตรา 10 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูก 1 เดือน ทุกๆ 7 วันจนถึงเก็บเกี่ยว เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งน้ำหนักต่อหัว ผลผลิตรวมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนมากที่สุด

ตารางที่ 9 ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทนเมื่อปรับอัตราปุ๋ยที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่างๆ
ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคาขาย (บาท/ไร่)	ต้นทุน ค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)
1. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (ค่าวิเคราะห์) 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 39.39,3.74,4.95 กก./ไร่	928	41,760	683.45	41,076.55
2. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร ปุ๋ยคอก, 15-15-15 อัตรา 1000, 50 กก./ไร่	603	27,135	2,200	24,935
3. N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (ค่าวิเคราะห์)+CaB 46-0-0,18-46-0,0-0-60 อัตรา 39.39,3.74,4.95 กก./ไร่+ 10 มล/น้ำ 20 ล.	1,056	47,520	903.45	46,616.55
4. ใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกร+CaB ปุ๋ยคอก, 15-15-15 อัตรา 1000, 50 กก./ไร่ + 10 มล/น้ำ 20 ล.	752	33,840	2,420	31,420

: ราคาขาย ณ เดือน มิ.ย. 2562 กิโลกรัมละ 45 บาท

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. จากผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ได้สัดส่วนธาตุอาหารที่บร็อกโคลี่ต้องการ คือ
N: P₂O₅:K₂O 11:1:2
2. การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร(ค่าวิเคราะห์) โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 39.39, 3.74 และ 4.95 กิโลกรัมต่อไร่ และพ่น CaB อัตรา 10 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูก 1 เดือน ทุกๆ 7 วันจนถึงเก็บเกี่ยว เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุด
3. การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P₂O₅:K₂O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร(ค่าวิเคราะห์) โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 39.39, 3.74 และ 4.95 กิโลกรัมต่อไร่ และพ่น CaB อัตรา 10 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูก 1 เดือน ทุกๆ 7 วันจนถึงเก็บเกี่ยว มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 16,141.55 บาทต่อไร่ ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าของเกษตรกร 1,296.55 บาทต่อไร่หรือเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ 59 %

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยในสัดส่วนและอัตราที่เหมาะสมสำหรับการปลูกบร็อกโคลี่ให้แก่เกษตรกร ผู้สนใจหรือหน่วยงานอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. 2558. สถิติการปลูกพืชผัก จ. เชียงใหม่ ปี 2556/2557.

<http://www.chiangmai.doe.go.th> ค้นเมื่อ 20 เมย. 2558.

สมเกียรติ ขำเอี่ยม. 2544. การจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการผลิตผักกอนามัย. ใน หลักและวิธีการผลิตผักกอนามัย โครงการนำร่องการผลิตพืชผักและผลไม้กอนามัย กรมวิชาการเกษตร. หน้า 13-28.

Darryl Warncke, Jon Dahl and Bernard Zandstra.2004. Nutrients Recommendations for Vegetable Crops in Michigan. Department of Crop and Soil Sciences and Department of Horticulture,Michigan State University.20 pp.

