

อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแดงในอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน

Optimum Rate of Fertilizer for Shallot Production in Ban Hong District, Lamphun Province

วรารณ เตวา¹ เกวลิน คุณาศักดากุล² และ ชูชาติ สันทรทรัพย์^{1*}
Waraporn Tewa¹, Kaewalin Kunasakdakul² and Choochad Santasup^{1*}

¹ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

¹Department of Plant and Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University,
Chiang Mai 50200, Thailand

²ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

²Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University,
Chiang Mai 50200, Thailand

*Corresponding author: Email: santasup@gmail.com

(Received: 16 December 2019; Accepted: 22 June 2020)

Abstract: A study on the proper fertilizer management for the quality shallot production, Ban Hong variety was performed in the farmers' field at Ban Hong district, Lamphun province, from November 2014 to February 2015. The experiment design was a randomized complete block design (RCBD) with 4 replications and 5 fertilization treatments. The fertilizer (N:P₂O₅:K₂O) application treatments consisted of 1) 16:0:0 kg/rai (based on shallot's nutrient requirement and soil analysis data), 2) 23:4:35 kg/rai (based on shallot's nutrient requirement), 3) 23:20:50 kg/rai (common rate for shallot production), 4) 13.6:5:10 kg/rai (applied by the owner of experimental field) and 5) non-fertilizer application (control treatment). The results revealed that fertilizer application at the rate of 23:20:50 kg/rai (treatment 3) significantly increased growth of shallot (height and dry weight of above - ground part) in comparison to the treatment 1 and 2 at 60 DAP. At the harvest period, the shallot's fresh yield (7.89-8.09 ton/rai) obtained from fertilizer application treatments (1-4) were significantly higher than the non-fertilizer treatment (3.64 ton/rai). However, all fertilizer application treatments did not affect bulb diameter and percent of damage bulb and weight loss during 90 days-storage significantly. The bulb diameter was found in the range 32.07-35.98 mm. and the percent of damage bulb was in the range 2.57-3.30%, while the percent of weight loss was in the range of 47.70-51.20%. The results from this study suggested that fertilizer application (N:P₂O₅:K₂O) at the rate of 16:0:0 kg/rai was sufficient and suitable for producing good yield and bulb quality of shallot Ban Hong variety.

Keywords: Shallot Ban Hong variety, fertilizer, quality and productivity

บทคัดย่อ: การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแดงคุณภาพพันธุ์บ้านโง้ง ได้ดำเนินการทดลองในพื้นที่ปลูกหอมแดง อำเภอบ้านโง้ง จังหวัดลำพูน ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบไปด้วยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย ($N:P_2O_5:K_2O$) ที่แตกต่างกัน 5 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก./ไร่ (ประเมินจากความต้องการธาตุอาหารของหอมแดง และผลวิเคราะห์ดิน) 2) ใส่ปุ๋ยอัตรา 23:4:35 กก./ไร่ (ประเมินจากความต้องการธาตุอาหารของหอมแดง) 3) ใส่ปุ๋ยในอัตราที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ 23:20:50 กก./ไร่ 4) ใส่ปุ๋ยในอัตราที่เกษตรกรเจ้าของพื้นที่ปฏิบัติ 13:6:10 กก./ไร่ และ 5) ไม่ใส่ปุ๋ยเป็นกรรมวิธีควบคุม ผลการศึกษาพบว่า ที่ระยะ 60 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 ในอัตรา 23:20:50 กก./ไร่ ทำให้หอมแดงมีการเจริญเติบโต (ความสูง และการสะสมน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดิน) ได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย (1-4) หอมแดงให้ผลผลิต (7.89-8.06 ตัน/ไร่) สูงกว่ากรรมวิธีควบคุมที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย (3.64 ตัน/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่ทำให้ขนาดของหัวหอม เปอร์เซ็นต์ของหัวหอมที่เสียหาย และการสูญเสียน้ำหนักในการเก็บรักษาในโรงเก็บแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หัวหอมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัว 32.07-35.98 มิลลิเมตร เปอร์เซ็นต์ของหัวหอมที่เสียหาย 2.57-3.30% และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่ 90 วัน อยู่ในช่วงร้อยละ 47.70-51.20% ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กก./ไร่ เพียงพอ และเหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแดงพันธุ์บ้านโง้ง ที่ให้ผลผลิตที่ดีทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ

คำสำคัญ: หอมแดงพันธุ์บ้านโง้ง ปุ๋ย คุณภาพและผลผลิต

คำนำ

หอมแดง (shallot) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และในประเทศไทย (Kritsadarak, 2001) ในปี พ.ศ. 2561 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกหอมแดงจำนวน 60,247 ไร่ (ผลผลิต 140,587 ตัน) ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. 2560 ที่มีพื้นที่การผลิตจำนวน 57,800 ไร่ (ผลผลิต 128,873 ตัน) (Department of Agriculture, 2018) สำหรับการผลิตหอมแดงในพื้นที่ภาคเหนือ แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในจังหวัดลำพูน ซึ่งในปี พ.ศ. 2560 มีพื้นที่การผลิตจำนวน 5,605 ไร่ มีเนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิต 4,469 ไร่ ให้ผลผลิต 9,353 ตัน คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 2,093 กก./ไร่ โดยเฉพาะพื้นที่อำเภอบ้านโง้ง ซึ่งเป็นแหล่งผลิตหอมแดงแหล่งใหญ่ของลำพูน มีพื้นที่เพาะปลูกหอมแดง 4,112 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต 3,386 ไร่ ผลผลิตที่ได้ 7,354 ตัน คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 2,172 กก./ไร่ (Lamphun Provincial Office, 2020) เนื่องจากพื้นที่ภาคเหนือมีสภาพอากาศเหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแดง ทำให้ราคาหอมแดงอยู่ในเกณฑ์ดี และหอมแดงไทยมีกลิ่นและรสชาติดีจึงเป็นที่นิยมของตลาดการส่งออก เกษตรกรจึงมีแนวโน้ม

ปรับเปลี่ยนมาปลูกหอมแดงเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะพันธุ์บ้านโง้ง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่และได้รับการรับรองขึ้นทะเบียนพันธุ์ในปี พ.ศ. 2559 (Department of Agriculture, 2015) เพื่อเพิ่มผลผลิตของหอมแดงให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด เกษตรกรมีการเพิ่มพื้นที่การผลิตและใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หอมแดงผุ และเน่าเสียเร็ว ในระหว่างเก็บรักษาในโรงเก็บ (Pakkatang, 2016) อีกทั้งเกษตรกรขาดการดูแลจัดการแปลงที่เหมาะสม ส่งผลให้หอมแดงมีปริมาณผลผลิตและคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร สำหรับการใส่ปุ๋ยในการผลิตหอมแดง เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์ ใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ผสมกับมูลไก่เกลบในอัตรา 50 กระสอบ/ไร่ หลังปลูก 15 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ และหลังปลูก 25-30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่ เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ ส่วนใหญ่นิยมใช้ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 50-100 กก./ไร่ (Phompanjai *et al.*, 2015) ในขณะที่เกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ้านโง้ง จังหวัดลำพูน นิยมใช้ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ใส่ทันทีหลังปลูก หลังปลูก 30 วัน

ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 หรือ 25-7-7 อัตรา 50 กก./ไร่ หลังปลูก 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 หรือ 8-24-24 หรือ 13-10-21 อัตรา 50 กก./ไร่ และหลังปลูก 60 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 0-0-60 หรือ 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ (Kunasakdakul *et al.*, 2015) ในการผลิตหอมแดงพันธุ์บ้านไธสงเกษตรกรทำการใส่ปุ๋ยแบบ ที่ปฏิบัติสืบต่อกันมาอาจไม่ได้คำนึงถึงความต้องการธาตุอาหารของหอมแดงและปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน จึงอาจทำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยไม่พอบต่อความต้องการของหอมแดง หรืออาจใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็น ซึ่งการศึกษาของ Tewa and Santasup (2018) พบว่า หอมแดงพันธุ์บ้านไธสง ต้องการธาตุอาหาร ไนโตรเจน 22.99 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 9.09 กก./ไร่ และโพแทสเซียม (K_2O) 28.77 กก./ไร่ แต่เกษตรกร ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สูงกว่าความต้องการของหอมแดง 45.43 และ 57.54% ตามลำดับ และการศึกษาการใช้ปุ๋ยสำหรับการปลูกหอมแดงของ Phompanjai *et al.* (2015) ที่จังหวัดอุดรดิตถ์ และบุรีรัมย์ ในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงกว่า 1.5% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่า 20 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่า 100 มก./กก. พบว่า การใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน (N) อัตรา 15 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 5 กก./ไร่ และโพแทสเซียม (K_2O) อัตรา 5 กก./ไร่ นั้นเพียงพอต่อการผลิตหอมแดงให้ได้ผลผลิตที่ดี

จากข้อมูลการศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า ความต้องการธาตุอาหารพืชและความอุดมสมบูรณ์ดิน เป็นข้อมูลส่วนความสำคัญของการจัดการธาตุอาหารพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะประเมินอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแดงพันธุ์บ้านไธสง ในพื้นที่อำเภอบ้านไธสง จังหวัดลำพูน ซึ่งเป็นแหล่งผลิตหอมแดงทำสำคัญแห่งหนึ่ง ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อให้การใช้ปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนลดผลกระทบจากการปนเปื้อนของปุ๋ยเคมีสู่สิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

การวางแผนการทดลอง การศึกษาได้ดำเนินการทดลองในพื้นที่ปลูกหอมแดงของเกษตรกร

อำเภอบ้านไธสง จังหวัดลำพูน กลุ่มชุดดินที่ 33 ชุดดินกำแพงเพชร (Kp) (Land Development Department, 2010) ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557-เดือนกุมภาพันธ์ 2558 หอมแดงที่ใช้ปลูกเป็นหอมแดงพันธุ์บ้านไธสง โดยดินที่ใช้ปลูกมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.14 ค่าอินทรีย์วัตถุ 2.28 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 299.68 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 342.50 มก./กก. โดยวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ และมีการวิธีการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 5 กรรมวิธีดังนี้ 1) ใส่ปุ๋ยในอัตราที่ได้ประเมินจากความต้องการธาตุอาหารของหอมแดง (Tewa and Santasup, 2018) และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดิน (ไนโตรเจน (N) 16 กก./ไร่ F1-16:0:0) 2) ใส่ปุ๋ยในอัตราที่ได้ประเมินจากความต้องการธาตุอาหารหลักของหอมแดง (ไนโตรเจน (N) 23 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 4 กก./ไร่ และโพแทสเซียม (K_2O) 35 กก./ไร่ F2-23:4:35) 3) ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (ไนโตรเจน (N) 23 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 20 กก./ไร่ และโพแทสเซียม (K_2O) 50 กก./ไร่ F3-23:20:50) 4) ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกรเจ้าของแปลงปฏิบัติ (ไนโตรเจน (N) 13 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 6 กก./ไร่ และโพแทสเซียม (K_2O) 10 กก./ไร่ F4-13:6:10) และ 5) กรรมวิธีควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) (control)

การจัดการปุ๋ย ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยหมัก (pH 8.0, OM=32 %, total N=2.3 %, P_2O_5 =1.76 %, K_2O =2.07 %) อัตรา 1 ตัน/ไร่ พร้อมการเตรียมดิน สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีแปลงหอมแดง เป็นการใส่แบบหว่าน (broadcast) แบ่งการใส่ปุ๋ยออกเป็น 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ที่ระยะ 7 วัน หลังปลูก ใส่ปุ๋ยปริมาณร้อยละ 40 ของปริมาณปุ๋ยที่ใช้ทั้งหมด ครั้งที่ 2 ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยปริมาณร้อยละ 30 ของปริมาณปุ๋ยที่ใช้ทั้งหมด และครั้งที่ 3 ที่ระยะ 55 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยปริมาณร้อยละ 30 ของปริมาณปุ๋ยที่ใช้ทั้งหมด

การจัดการแปลง

การให้น้ำ: ให้น้ำโดยปล่อยน้ำเข้าตามร่องแปลงให้น้ำท่วมภายในแปลงปลูก ในช่วง 7-10 วัน หลังปลูก ให้น้ำหอมแดง 2-3 วันครั้ง หลังจากนั้น

ให้น้ำหอมแดงทุก ๆ 7-10 วันครั้ง ทั้งนี้การให้น้ำหอมแดงสังเกตได้จากลักษณะของดิน สภาพอากาศ และความชื้นภายในแปลงการทดลอง

การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช: การกำจัดวัชพืชก่อนปลูกพ่น โกล 2 อี ในอัตรา 32 มล./น้ำ 80 ลิตร/การพ่น 1 ไร่ จำนวน 1 ครั้ง การป้องกันเชื้อราพ่นฟังกูรานสลับกับอมิสตา 15 วันหลังปลูก ใช้ในอัตรา 120 กรัม/น้ำ 80 ลิตร/การพ่น 1 ไร่ พ่นทุก ๆ 15 วัน จำนวน 6 ครั้ง การป้องกันและกำจัดหนอนกระทู้พ่นเอ็กซอลสลับกับทาควิโนในอัตรา 40 มล./น้ำ 80 ลิตร/การพ่น 1 ไร่ ที่ระยะ 55 วันจำนวน 1 ครั้ง

การเก็บบันทึกข้อมูล: บันทึกความสูง (วัดจากโคนต้นจนจนปลายใบที่ยาวที่สุด) ขนาดของหัว (วัดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวส่วนที่กว้างที่สุด) และการสะสมน้ำหนักแห้งของหอมแดง (หัว ใบ และราก) ที่ระยะ 20, 40 และ 60 วันหลังปลูก ที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต (70 วันหลังปลูก) ทำการสุ่มเก็บผลผลิต ในพื้นที่ ขนาด 1 ตร.ม. และแบ่งผลผลิตเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 บันทึกน้ำหนักผลผลิต ขนาดหัว และวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน (Novozamsky *et al.*, 1974) ฟอสฟอรัส (Suwanwong, 2001) และโพแทสเซียม (Kalra, 1998) ในหัวหอมแดง สำหรับผลผลิตส่วนที่ 2 นำไปแขวนไว้ในโรงเรือน เพื่อเก็บรักษาไว้สำหรับทำหัวพันธุ์ บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักหอมแดงที่ลดลงในระยะเวลา 3 เดือน และบันทึกเปอร์เซ็นต์ของหัวหอมที่เสียหายในระหว่างที่เก็บรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ: วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยวิธี analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม Statistix for Window version 9

ผลการศึกษา

ผลของการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของหอมแดง

ความสูง: ผลของการใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันต่อความสูงของหอมแดงพันธุ์บ้านไธสง (Table 1) ซึ่งพบว่า ที่ระยะ 20 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 1-4 และชุดควบคุมที่ไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ทำให้ความสูงของหอมแดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หอมแดงมีความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 31.70-34.06 ซม. เช่นเดียวกับที่ระยะ 40 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 1-4 ไม่ทำให้ความสูงของหอมแดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หอมแดงมีความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 44.21-46.96 ซม. แต่ทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยทำให้ความสูงของหอมแดงสูงกว่าหอมแดงที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีความสูงเพียง 37.90 ซม. แต่ที่ระยะ 60 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยทำให้ความสูงของหอมแดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ไม่ทำให้ความสูงของหอมแดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยหอมแดง

Table 1. Effects of fertilizer application rates on the height of shallot at various stages of growth

Treatment	Plant height (cm)		
	20 DAP	40 DAP	60 DAP
1) F1-16:0:0	33.78	44.21 ^a	45.53 ^b
2) F2-23:4:35	34.06	45.44 ^a	46.83 ^b
3) F3-23:20:50	31.70	46.96 ^a	47.19 ^a
4) F4-13:6:10	33.68	45.79 ^a	47.45 ^a
5) Control	32.14	37.90 ^b	38.02 ^c
Mean	33.07	44.54	45.00
F-test	ns	*	*
CV (%)	4.76	4.38	1.87

Means in each column followed by different letter indicate significant difference using least significant difference (LSD) test at 5% probability level (*), ns=non-significant, DAP=day after planting

อยู่ในช่วง 47.19-47.45 ซม. แต่ทำให้ต้นหอมแดงมีความสูงมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีความสูงของหอมแดงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 45.53-46.83 ซม. อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย ทำให้หอมแดงมีความสูงมากกว่าหอมแดงที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเพียง 38.02 ซม. เท่านั้น

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัว: ผลของการใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวหอม (Table 2) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ที่ระยะ 20 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี (1-4) ไม่ทำให้ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดงอยู่ในช่วง 6.14-6.52 มม. แต่ที่ระยะ 40 วันหลังปลูก พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 ทำให้หัวหอมแดง มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดที่ 15.92 มม. และมีขนาดของหัวใหญ่กว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 14.78 มม. แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดงในช่วง 15.2-15.70 มม. ในขณะที่ระยะ 60 วันหลังปลูก ผลการศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกับที่ระยะ 20 วันหลังปลูก ทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย (1-4) ไม่ทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดงอยู่ในช่วง 34.10-34.80 มม. อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ทำให้หอมแดงพันธุ์บ้านไผ่ มีขนาดหัวใหญ่กว่าหอมแดง

ที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกระยะการเจริญเติบโต โดยที่ระยะ 20, 40 และ 60 วันหลังปลูก หอมแดงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.49, 13.05 และ 29.87 มม. ตามลำดับ

การสะสมน้ำในหัว: ผลของการใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันต่อน้ำหนักแห้ง (หัว ใบ ราก) (Table 3) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ที่ระยะ 20 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำหนักแห้งของหอมแดงสูงสุดที่ 1.08 กรัม/กอ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวควบคุมที่มีน้ำหนักแห้งหอมแดง 1.05 กรัม/กอ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 ที่มีน้ำหนักแห้งของหอมแดง 0.93, 0.99 และ 0.93 กรัม/กอ ตามลำดับ ที่ระยะ 40 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 2 ทำให้หอมแดงสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ 7.30 กรัม/ต้น ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 และ 4 หอมแดงมีการสะสมน้ำหนักแห้ง ในช่วง 6.38-6.54 กรัม/กอ แต่การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 หอมแดงมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพียง 5.57 กรัม/กอ แต่ก็สูงกว่ากรรมวิธีควบคุม ซึ่งหอมแดงมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพียง 4.45 กรัม/กอ เท่านั้น ในขณะที่ระยะ 60 วันหลังปลูก ที่พบว่าการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ทำให้หอมแดงมีการสะสมน้ำหนักแห้งอยู่ในช่วง 16.60-16.75 กรัม/กอ ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีอื่น ๆ และชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่พบการสะสมน้ำหนักแห้งอยู่ในช่วง 14.30-14.91 กรัม/กอ

Table 2. Effects of fertilizer application rate on diameter of shallot bulb at various stages of growth

Treatment	Bulb diameter (mm)		
	20 DAP	40 DAP	60 DAP
1) F1-16:0:0	6.52 ^a	14.78 ^b	34.51 ^a
2) F2-23:4:35	6.47 ^a	15.70 ^{ab}	34.80 ^a
3) F3-23:20:50	6.23 ^a	15.92 ^a	34.20 ^a
4) F4-13:6:10	6.14 ^a	15.22 ^{ab}	34.10 ^a
5) Control	5.49 ^b	13.05 ^c	29.87 ^b
Mean	6.17	14.93	33.50
F-test	*	*	*
CV (%)	7.11	4.44	4.28

Means in each column followed by different letters indicate significant difference using least significant difference (LSD) test at 5% probability level (*), DAP=day after planting

Table 3. Effects of fertilizer application rate on dry weight of shallot at various stages of growth

Treatment	Dry weight (g/clump)		
	20 DAP	40 DAP	60 DAP
1) F1-16:0:0	0.93 ^{cd}	5.57 ^c	14.54 ^b
2) F2-23:4:35	0.90 ^d	7.30 ^a	14.30 ^b
3) F3-23:20:50	1.08 ^a	6.54 ^b	16.75 ^a
4) F4-13:6:10	0.99 ^{bc}	6.38 ^b	16.60 ^a
5) Control	1.05 ^{ab}	4.45 ^d	14.91 ^b
Mean	0.99	6.04	15.42
F-test	*	*	*
CV (%)	4.26	6.99	4.21

Means in each column followed by different letters indicate significant difference using least significant difference (LSD) test at 5% probability level (*), DAP=day after planting

ผลของการจัดการปุ๋ยที่ต่างกันต่อปริมาณและคุณภาพของหอมแดง

ปริมาณและคุณภาพผลผลิต ผลของการใส่ปุ๋ยที่ต่างกันต่อผลผลิตของดอกหอมแดง (Table 4) พบว่า การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 4 ให้ผลผลิตของดอกหอมแดงสูงสุดที่ 0.069 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกหอมแดงอยู่ที่ 0.057 ตัน/ไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกหอมแดงต่ำสุดที่ 0.054 ตัน/ไร่ ในขณะที่ผลผลิตหอมแดง พบว่า การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ไม่ทำให้ผลผลิตหอมแดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตหอมแดงอยู่ในช่วง 7.89-8.06 ตัน/ไร่ แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตหอมแดงอยู่ที่ 6.93 ตัน/ไร่ ในขณะที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดง พบว่าที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 1-4 ไม่ทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดงอยู่ที่ 35.14-35.82 มม. แต่มากกว่าชุดควบคุมไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยที่สุด 35.07 มม.

สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในหัวหอมแดง พบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมในหัวหอมมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 2

ทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน และธาตุอาหารฟอสฟอรัสในหัวหอมสูงสุดอยู่ที่ 1.52 และ 0.30% ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ที่มีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน 1.46-1.49% และธาตุอาหารฟอสฟอรัส 0.29% และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 มีความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน และธาตุอาหารฟอสฟอรัสต่ำสุดที่ 1.33 และ 0.26% ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้นของธาตุอาหารโพแทสเซียม พบว่า การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 1.47-1.56% ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของธาตุอาหารโพแทสเซียมอยู่ที่ 1.37 และ 1.24% ตามลำดับ (Table 4)

ผลของการจัดการปุ๋ยที่ต่างกันต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักและความเสียหายของหัวหอมแดง

หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต หอมแดงได้ถูกนำไปจัดเก็บไว้ในโรงเรือนเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่า เปอร์เซ็นต์ของการสูญเสียน้ำหนักของหอมแดง ในระหว่างการเก็บรักษาโรงเรือนที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกรรมวิธีทดลอง (Table 5) โดยมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักผลผลิตหอมแดง ในช่วง 38.50-40.10%, 45.10-47.05% และ 47.70-51.20% ตามลำดับ เช่นเดียวกับปริมาณผลผลิตที่เสียหายในระหว่างการเก็บรักษาในโรงเรือน ซึ่งเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตที่เสียหายในช่วง 2.57-3.30%

Table 4. Effects of fertilizer application rates on fresh yield, bulb diameter and nutrient concentration in bulb of shallot at harvesting time

Treatment	Fresh yield (ton/rai)		Bulb diameter (mm)	Nutrient concentration in bulb (%)		
	Flower	Bulb		N	P	K
1) F1-16:0:0	0.054 ^b	7.93 ^a	35.82 ^a	1.46 ^{ab}	0.29 ^{ab}	1.37 ^b
2) F2-23:4:35	0.057 ^{ab}	8.06 ^a	35.14 ^a	1.52 ^a	0.30 ^a	1.56 ^a
3) F3-23:20:50	0.057 ^{ab}	7.89 ^a	35.38 ^a	1.49 ^{ab}	0.29 ^{ab}	1.47 ^a
4) F4-13:6:10	0.069 ^a	6.93 ^b	35.73 ^a	1.33 ^b	0.26 ^b	1.24 ^c
5) Control	0.038 ^c	3.64 ^c	32.07 ^b	1.32 ^b	0.25 ^b	1.23 ^c
Mean	0.055	6.89	34.75	1.42	0.27	1.37
F-test	*	*	*	*	*	*
CV (%)	15.33	5.09	4.31	8.23	6.34	4.57

Means in each column followed by different letter indicate significant difference using least significant difference (LSD) at 5% probability level, DAP=day after planting

Table 5. Effects of fertilizer application rates on weight loss and the percentage of damage cloves during storage periods

Treatment	Weight (%)			Percentage of damaged cloves (%)
	30 DAP	60 DAP	90 DAP	
1) F1-16:0:0	38.50	46.75	50.25	3.30
2) F2-23:4:35	39.90	46.35	50.50	2.57
3) F3-23:20:50	39.95	45.10	47.70	2.94
4) F4-13:6:10	38.80	47.05	50.55	2.99
5) Control	40.10	46.75	51.20	3.27
Mean	39.45	46.40	50.04	3.01
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9.50	6.89	6.67	54.92

ns = non-significant, DAP=day after planting

วิจารณ์

จากข้อมูลการศึกษาพบว่า การจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกันส่งผลต่อการเจริญเติบโตของหอมแดงพันธุ์บ้านไผ่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (กรรมวิธีที่ 3) ซึ่งใส่ปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตรา 23:20:50 กก./ไร่ ทำให้ความสูง และน้ำหนักแห้งของหอมแดงที่ระยะ 60 วันหลังปลูก สูงกว่าการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับ การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 ที่ประเมินอัตราการใช้ปุ๋ย จากความต้องการธาตุอาหารหอมแดงพันธุ์บ้านไผ่

และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดิน ซึ่งใส่แต่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเพียง 16 กก./ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากหอมแดงในกรรมวิธีที่ 3 ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนที่มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sainju *et al.* (2005) ได้รายงานว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชผ่านกระบวนการแบ่งเซลล์และการขยายเซลล์จึงทำให้ลำต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางของพืชมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ส่งผลให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหอมแดงเพิ่มสูงขึ้น และ Abdissa *et al.* (2011) พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมช่วยเพิ่มความสูงและจำนวนใบ

ของหอมหัวใหญ่ เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Purba (2014) พบว่า การใส่ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 48 กก./ไร่ และปุ๋ย KCl ในอัตรา 16 กก./ไร่ ทำให้ค่าเฉลี่ยความสูงของหอมแดงสูงที่สุด ในขณะที่การศึกษาของ Lasmini *et al.* (2015) พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตจากใบ Gliricidia ร่วมกับการใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 8 กก./ไร่ ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต (SP-36) ในอัตรา 16 กก./ไร่ ปุ๋ย KCl ในอัตรา 12 กก./ไร่ และธาตุอาหารเสริมในอัตรา 16 กก./ไร่ สามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งในหัวหอมแดง 15% ผลผลิต 48% และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดง 34% ซึ่ง Jayathilake *et al.* (2003) พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยอนินทรีย์สามารถช่วยเพิ่มขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางหอมแดง รวมไปถึงการเจริญเติบโตและคุณภาพของหัวหอมแดง ส่งผลให้ผลผลิตของหอมแดงเพิ่มสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่ทำให้ขนาดของหัวหอมแดงพันธุ์บ้านโง้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีทำให้ขนาดของหอมแดงพันธุ์บ้านโง้งใหญ่กว่าหอมแดงที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ถึงแม้ว่าการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกันส่งผลต่อการเจริญเติบโต (ความสูง และการสะสมน้ำหนักแห้ง) ของหอมแดงพันธุ์บ้านโง้งในระยะเวลาเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาปริมาณผลผลิตสดที่ระยะเก็บเกี่ยว กลับพบว่า การใส่ปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ ตามอัตราที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (กรรมวิธีที่ 3) ในอัตรา 23:20:50 กก./ไร่ ไม่ทำให้ผลผลิตของหอมแดงพันธุ์บ้านโง้งที่ได้สูงกว่าผลผลิตหอมแดงที่ได้จากกรรมวิธีที่ 1 ที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 16:0:0 กก./ไร่ (อัตราการใช้ปุ๋ยที่ประเมินจากจากความต้องการธาตุอาหารของหอมแดงและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน) และกรรมวิธีที่ 2 ในอัตรา 23:4:35 กก./ไร่ (ประเมินอัตราการใช้ปุ๋ยจากความต้องการธาตุอาหารของหอมแดง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งได้ผลผลิตหอมสดที่ได้อยู่ในช่วง 7.90-8.06 ตัน/ไร่ ข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอต่อการผลิตหอมแดงพันธุ์บ้านโง้ง ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของ

Biru (2015) ได้ทำการทดลองปลูกหอมแดงพันธุ์พีชเมื่องในเมือง Jimma ประเทศเอธิโอเปีย ในปี 2015 โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 0, 16 และ 24 กก./ไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 16 กก./ไร่ ทำให้หอมแดงมีน้ำหนักหัวสูงที่สุด 4.83 ตัน/ไร่ ซึ่งผลผลิตที่ได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 0 และ 24 กก./ไร่ และการศึกษาของ Tekeste *et al.* (2018) ที่ศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อผลผลิตและองค์ประกอบของหัวหอม พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 16.56 กก./ไร่ และปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 22.08 กก./ไร่ ทำให้ผลผลิตของหัวหอมสูงที่สุด และเมื่อนำไปประเมินความต้องการธาตุอาหารของหัวหอมพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16.56 กก./ไร่ และปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 14.72 กก./ไร่ เพียงพอต่อความต้องการของหัวหอม และทำให้หัวหอมมีผลผลิตสูงเช่นกัน แต่การศึกษาของ Nigatu (2016) พบว่าการจัดการปุ๋ย $N:P_2O_5:S$ ในอัตราที่แตกต่างกันไม่ส่งผลให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหัวหอม (*Allium cepa* L.) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ย $N:P_2O_5:S$ ในอัตรา 21.84:10.30:1.89 กก./ไร่ ให้น้ำหนักของผลผลิตและน้ำหนักแห้งของหัวหอมสูงที่สุดสำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในหัวหอมพันธุ์บ้านโง้ง พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.33-1.52% ความเข้มข้นของธาตุอาหารฟอสฟอรัสเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.26-0.30% และความเข้มข้นของธาตุอาหารโพแทสเซียมเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.24-1.56% ซึ่ง Jones (1991) ได้รายงานไว้ว่า ระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เหมาะสมในหัวหอมแดงควรอยู่ในช่วง 2.90-3.50%, 0.26-0.40% และ 1.80-2.80% ตามลำดับ ซึ่งจากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจนในหัวหอมแดงพันธุ์บ้านโง้งนั้นต่ำกว่าค่าที่ได้รายงานไว้ ในขณะที่ความเข้มข้นของธาตุอาหารฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมนั้นอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเนื่องจากในดินมีปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของหอมแดง

จากผลของการศึกษาที่พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงชนิดเดียวให้กับหอมแดงพันธุ์บ้านโง้งในอัตรา 16 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสดไม่แตกต่างจาก

การใส่ปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (23:20:50 กก./ไร่) แสดงให้เห็นว่า 1) ไนโตรเจนในอัตรา 16 กก./ไร่ นั้นเพียงพอต่อความต้องการของหอมแดง พันธุ์บ้านไผ่ 2) การปลูกหอมแดงในดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (299.68 มก./กก.) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (342.50 มก./กก.) ในระดับสูงมาก คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 93.5 กก./ไร่ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 106.9 กก./ไร่ หอมแดงพันธุ์บ้านไผ่ จึงไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม หรือกล่าวได้ว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของหอมแดงพันธุ์บ้านไผ่ ซึ่ง Sopha *et al.* (2015) รายงานว่าหอมแดงต้องการธาตุอาหารไนโตรเจน 9.60 กก./ไร่, ฟอสฟอรัส 19.36 กก./ไร่ และโพแทสเซียม 27.20 กก./ไร่ ในขณะที่ Tewa and Santasup (2018) พบว่า หอมแดงพันธุ์บ้านไผ่ ต้องการธาตุอาหารไนโตรเจน 16.76-22.99 กก./ไร่, ฟอสฟอรัส 6.21-9.09 กก./ไร่ และโพแทสเซียม 21.44-28.07 กก./ไร่ ซึ่งโดยทั่วไปดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับ 45 มก./กก. และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับ 120 มก./กก. มีปริมาณของธาตุอาหารทั้งสองเพียงพอต่อความต้องการของพืชโดยทั่วไป (Land Development Department, 2015) ซึ่งในระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารทั้งสองในดินดังกล่าว Department of Agriculture (2005) ได้แนะนำให้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (P_2O_5) และใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม (K_2O) ในอัตราค่อนข้างต่ำ เพียง 5 กก./ไร่ เท่านั้น

หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ผลผลิตบางส่วนถูกจำหน่ายในรูปผลผลิตสดหน้าแปลง แต่บางส่วนถูกนำไปเก็บรักษาไว้เพื่อจำหน่ายเป็นหัวพันธุ์สำหรับผลิตหอมแดง ในฤดูการผลิตถัดไป โดยทั่วไปการเก็บรักษาไว้ประมาณ 90 วันหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการนำไปปลูกเป็นหัวพันธุ์หอมแดง หอมแดงจะมีคุณภาพดี เมื่อนำไปปลูกอัตราการงอกของแดงอยู่ในอัตราที่สูง เนื่องจากพ้นจากระยะการพักตัวมาแล้วเป็นระยะ 1-2 เดือน ระยะการพักตัวของหอมแดงอยู่ที่ระยะ 2 เดือนแต่ไม่เกิน 6 เดือน เนื่องจากหอมแดงเกิด

การงอกเป็นต้นอ่อนก่อนนำไปปลูก ซึ่งความชื้นในโรงเรือนมีผลต่อการกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์หอมแดง (Suwanwong, 2001) Chokpachuen *et al.* (2013) ก็พบว่า หอมแดงหลังการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 90 วัน หอมแดงมีคุณภาพที่ดี มีเปอร์เซ็นต์การงอก การหลุดร่วง และการสูญเสียของน้ำหนักหอมแดงต่ำ สามารถนำมาจำหน่ายเป็นหัวพันธุ์ได้ อีกทั้งอัตราการงอกที่ระยะ 90 วัน มีอัตราการงอกอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ลำต้นแข็งแรงเหมาะที่ใช้เป็นหัวพันธุ์หอมแดงต่อไป และผลการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของหอมแดง และความเสียหายของหัวหอมแดงในระหว่างการเก็บรักษาไว้ในโรงเรือนที่ 90 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อมูลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า อัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราระหว่าง 13-23 กก./ไร่ นั้นเหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแดงเพื่อใช้เป็นหัวพันธุ์ ไม่ทำให้หอมแดงเน่าเสียหรือฝ่อมากกว่าปกติ ในระหว่างที่เก็บรักษาในโรงเรือน

สรุป

การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแดงพันธุ์บ้านไผ่ ในอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดลำพูน พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N) 16 กก./ไร่ ซึ่งเป็นอัตราที่ได้ประเมินจากความต้องการธาตุอาหารของหอมแดง และข้อมูลการวิเคราะห์ดิน และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P_2O_5) และโพแทสเซียม (K_2O) ในอัตรา 23 4 และ 35 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งเป็นอัตราที่ได้ประเมินจากความต้องการธาตุอาหารของหอมแดง เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแดงพันธุ์บ้านไผ่ ซึ่งให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (ไนโตรเจน (N) 23 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 20 กก./ไร่ และโพแทสเซียม (K_2O) 50 กก./ไร่) ผลผลิตหอมแดงมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.89-8.06 ตัน/ไร่ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ในดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปริมาณสูง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N) ในอัตรา 16 กก./ไร่ นั้นเพียงพอ

สำหรับการผลิตหอมแดงพันธุ์บ้านไธสง หอมแดงที่ผลิตได้มีคุณภาพและปริมาณตามความต้องการ นอกจากนี้ การศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าอัตราการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมโดยประเมินจากความต้องการธาตุอาหารของพืชและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยตลอดจนลดต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการใช้ปุ๋ยมากเกินไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ โครงการการเสริมสร้างศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการตลาดของสินค้าหัวพันธุ์กระเทียมไทย หอมแดงไทย และเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ไทยปลอดโรค ภายใต้ความตกลงการเปิดเสรีทางการค้ากระทรวงพาณิชย์ ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์และพื้นที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

Abdissa, Y., T. Tekalign and L.M. Pant. 2011. Growth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol I. growth attributes, biomass production and bulb yield. African Journal of Agricultural Research 6(14): 3252-3258.

Biru, F.N. 2015. Effect of spacing and nitrogen fertilizer on the yield component of shallot (*Allium ascalonium* L.). Journal of Agronomy 14(4): 220-226.

Chokpachuen, J., R. Siriyon, S. Ketsakul and J. Austin. 2013. Study of physical, quality and storage life of shallot in various areas. Research Project Report. Department of Agriculture, Bangkok. 14 p. (in Thai)

Department of Agriculture. 2005. Fertilizer Application on Economic Crops. Department of Agriculture, Bangkok. 121 p. (in Thai)

Department of Agriculture. 2015. Ban Hong variety shallot. (Online). Available: http://www.doa.go.th/pvp/wp-content/uploads/2019/11/AnnoDOA_Public106.pdf (February 17, 2020). (in Thai)

Jayatilake, P.K.S., I.P. Reddy, D. Srihari, K.R. Reddy and G. Neeraja. 2003. Integrated nutrient management in onion (*Allium cepa* L.). Tropical Agricultural Research 15: 1-9.

Jones, J.B. 1991. Plant Nutrition Manual. CRC Press, Boca Raton. 177 p.

Kalra, Y.P. 1998. Handbook of Reference Methods for Plant Analysis. CRC Press, Boca Raton. 300 p.

Kritsadarak, W. 2001. Growing Vegetables. Kasetsam Press, Bangkok. 220 p. (in Thai)

Kunasakdakul, K., J. Kitchaicharoen, J. Kulsarin, J. Kumchai, C. Santasup, P. Srumsiri, Y. Chanbang, S. Thumdee, S. Buranapanichpan and O. Ruangwong. 2015. Project of potential and capability in marketing competition of Thai garlic and shallot bulbs and disease-free seed of onion under free trade area agreement. Research report. Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai. 145 p.

Lamphun Provincial Office. 2020. Lamphun province development plan (2018-2022). (Online). Available: <http://www.lamphun.go.th/uploads/19/2019-06/50c6c643fb33f87c234828f1e71608cf.pdf> (February 17, 2020). (in Thai)

Land Development Department. 2010. Soil group. (Online). Available: http://oss101.1dd.go.th/thaisoils_museum/62_soilgroup/sgr_upland_us/sgr_33.htm (June 11, 2020). (in Thai)

- Land Development Department. 2015. Land Development Manual for Volunteer Soil Doctor and Farmer. Land Development Department, Bangkok. 270 p. (in Thai)
- Lasmini, S.A., Z. Kusuma, M. Santoso and A.L. Abadi. 2015. Application of organic and inorganic fertilizer improving the quantity and quality of shallot yield on dry land. International Journal of Scientific and Technology Research 4(4): 243-246.
- Nigatu, M. 2016. Assessment of onion production practices and effects N: P₂O₅: S fertilizer rates on yield and yield components of onion (*Allium cepa* L.) under irrigated farming system in Dembiya district, Amhara region, Ethiopia. M.Sc. Thesis. Bahir Dar University, Bahir Dar. 71 p.
- Novozamsky, I., R. van Eck, J.C. van Schouwenburg and I. Walinga. 1974. Total nitrogen determination in plant material by means of the indophenols - blue method. Netherlands Journal of Agricultural Science 22: 3-5.
- Pakkatang, W. 2016. Shallot. (Online). Available: http://www.agriman.doae.go.th/home/news/year%202017/021_allium.pdf (September 11, 2019). (in Thai)
- Phompanjai, P. 2015. Participatory production technologies of shallot in the lower northern and lower northeast. Research Report. Department of Agriculture, Bangkok. 28 p. (in Thai)
- Purba, R. 2014. Applications of NPK phonska and KCl fertilizer for the growth and yield of shallots (*Allium ascalonicum*) in Serang, Banten. International Journal of Applied Science and Technology 4(3):197-203.
- Sainju, U.M., W.F. Whitehead and B.P. Singh. 2005. Carbon accumulation in cotton, sorghum, and underlying soil as influenced by tillage, cover crops, and nitrogen fertilization. Plant and Soil 273: 219-234.
- Siwasin, N. 1984. Laboratory Manuals: Plant and Soil Analysis. Department of Soil Sciences and Conservation, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai. 138 p. (in Thai)
- Sopha, G.A., R. Rosliani, R.S. Basuki, L. Liferdi and M.P. Yufdy. 2015. Correlation of plant nutrients uptake with shallot production in alluvial soils. Advances in Agriculture & Botany 7(2): 127-137
- Srisombat, N., P. Phompanjai, N. Jansong and B. Sankan. 2014. Technology development on quality shallot. Khon Kaen Agriculture Journal 42(Suppl. 2): 164-168. (in Thai)
- Suwanwong, S. 2001. Plant Nutrition Analysis. Kasetsart University Press, Bangkok. 141 p. (in Thai)
- Tekeste, N., N. Dechassa, K. Woldetsadik, L. Dessalegne and A. Takele. 2018. Influence of nitrogen and phosphorus application on bulb yield and yield components of onion (*Allium cepa* L.). The Open Agriculture Journal 12(1): 194-206.
- Tewa, W. and C. Santasup. 2018. Nutrient requirements and fertilizer use efficiency of shallot (var. Ban Hong) in Ban Hong district, Lamphun province. pp. 461-466. In: Proceedings of the 17th National Horticultural Congress, Chiang Mai Grandview Hotel and Convention Center, Chiang Mai. (in Thai)