# บทที่ 5

## วิจารณ์ผลการทดลอง

**การทดลองที่ 1** การศึกษาการตอบสนองของกุหลาบต่อการใส่ปุ๋ยในแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกร

1.1 การศึกษาสภาพความสมบูรณ์ของดินขั้นพื้นฐานของดินในพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรในหมู่บ้านร้องวัวแดง

จากการศึกษาสภาพความสมบูรณ์ของดินขั้นพื้นฐานของดินในพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรในหมู่บ้านร้องวัวแดง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 14 แปลง พบว่าร้อยละ 50 ของตัวอย่างดินทั้งหมดที่ใช้ศึกษา มีความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ในช่วง 4.0-5.2 ซึ่งถือว่าเป็นกรดจัด มีปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ ในตัวอย่างเกือบทั้งหมด มีอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก ลักษณะของสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินในสวนกุหลาบดังกล่าว คาดว่าน่าจะเป็นผลมาจากการใส่ปุ๋ยเคมีในการปลูกกุหลาบในอัตราสูงอย่างต่อเนื่อง เพราะจากรายงานของณัฐพล (2548) พบว่าเกษตรกรในตำบลร้องวัวแดง อำเภอสันกำแพง ใช้ต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยเคมี 7,903.20 บาทต่อไร่ต่อปี และปุ๋ยอินทรีย์ 3,723.08 บาทต่อไร่ต่อปี สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมี ใช้ปุ๋ย 16-16-16 และ 20-0-0 อัตรา 12.5 กก.ต่อไร่ หลังปลูกกิ่งชำไปแล้ว 15 วัน หลังจากนั้นใช้ปุ๋ย 16-16-16 และ 20-0-0 อย่างละครึ่ง คลุกเคล้ากันในอัตรา 33 กก. ต่อไร่ ต่อจากนั้นใส่ปุ๋ย 15-15-15 ทุก 15 วัน และยังมีการให้ปุ๋ยทางใบอีกด้วย นอกจากนี้จากรายงานของพัฒนา และคณะ (2543) ซึ่งได้ศึกษาสถานภาพและปัญหาในการผลิตกุหลาบของภาคเหนือ พบว่าในพื้นที่ปลูกกุหลาบ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ มีการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีทุกพื้นที่ สำหรับปุ๋ยเคมีมีการใช้ปุ๋ยหลายชนิด โดยสูตรที่ใช้มีมากถึง 24 สูตร ซึ่งมีทั้งแม่ปุ๋ย สูตรตามท้องตลาด และสูตรปุ๋ยสำเร็จรูป ถึงแม้พัฒนา และคณะ (2544) ไม่ได้กล่าวถึงวิธีการใส่ปุ๋ยในการปลูกกุหลาบ ในพื้นที่ของอำเภอสันกำแพง แต่ก็ได้กล่าวถึงวิธีการใส่ปุ๋ยกุหลาบที่นิยมใช้กันทั่วไปในภาคเหนือว่า เกษตรกรให้ปุ๋ยโดยการหว่าน 1-3 ครั้งต่อเดือน และจากข้อมูลของจิรพงษ์ และคณะ (2542) ซึ่งได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกเงาะ พบว่า ในทุกๆปี เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยปริมาณมากในการปลูกเงาะ ทำให้มีผลตกค้างของธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้น และได้ศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในดินที่มีผลตกค้างของฟอสฟอรัสและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โพแทสเซียมสูง ต่อผลผลิตเงาะ พบว่ามีเฉพาะการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม มีเพียงแนวโน้มให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากกุหลาบมีการใส่ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก และความถี่ในการใส่ปุ๋ยสูงกว่าการใส่ปุ๋ยในการปลูกเงาะ ดังนั้นผลตกค้างของปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ที่ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในดินที่อยู่ในรูปที่พืชใช้ได้ย่อมมีมากกว่า อนึ่งการที่ดินในสวนกุหลาบในพื้นที่สวนกุหลาบ 50% มีความเป็นกรดจัด น่าจะเกิดจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นเวลานาน เพราะปุ๋ยที่มีไนโตรเจนในรูป $NH_4^+$ และยูเรียให้ผลตกค้างเป็นกรด (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีศาสตร์, 2541)

1.2 การตอบสนองของกุหลาบต่อการใส่ปุ๋ยในแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกรหมู่บ้านร้องวัวแดง

ก่อนการทดลองดินในแปลงทดลองมีความเป็นกรดเป็นด่าง เท่ากับ 5.65 และมีปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Bray # 2) 135 มก. ต่อกก. และมีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ ($NH_4OAc$ 1N ความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 7) 257 มก.ต่อกก. ตลอดจนอินทรียวัตถุ 2.72% (Walkley Black) ในการศึกษาการตอบสนองของกุหลาบต่อการใส่ปุ๋ยในแปลงทดลอง ซึ่งพบว่า การใส่ปุ๋ยแต่ละอัตราให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในแง่ของจำนวนดอกกุหลาบแต่ละเกรดและจำนวนดอกทั้งหมดต่อไร่ ในช่วง 6 เดือนที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 5) อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร มีแนวโน้มทำให้จำนวนดอกเกรด A สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอัตราอื่นที่เหลืออีก 3 อัตรา ประมาณ 33-50 % และให้จำนวนดอกกุหลาบเกรด B สูงกว่า 30-46 % แต่เนื่องมาจากค่าที่ได้จากการทดลองมีค่า CV สูงในส่วนของจำนวนดอกเกรด A และ B อาจไม่ใช่ผลที่เกิดจากอัตราการใส่ปุ๋ยแต่เพียงอย่างเดียว และน่าจะเป็นผลจากปัจจัยอื่นๆที่ไม่ได้ควบคุม ซึ่งปัจจัยอย่างหนึ่งที่น่าจะมีอิทธิพล คือ ความสมบูรณ์ของต้นกุหลาบในแปลงทดลอง ซึ่งในแปลงทดลองแต่ละซ้ำที่ได้ใช้ปุ๋ยอัตราเดียวกัน อาจมีความอุดมสมบูรณ์ของต้นแตกต่างกัน เพราะสำหรับปัจจัยด้านอื่น เช่น การให้น้ำ การกำจัดวัชพืช การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการจ้างเหมาแรงงานในการดูแลรักษาแปลง และคิดว่าไม่น่าจะเป็นปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตดอกเกรด A และ B แตกต่างกัน นอกเหนือจากปัจจัยด้านความอุดมสมบูรณ์ของต้นกุหลาบในแปลงทดลองในแต่ละซ้ำที่อาจแตกต่างกันแล้ว ปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีในกรรมวิธีที่ 1 อาจมีส่วนช่วยทำให้ต้นกุหลาบที่ได้รับปุ๋ยจากกรรมวิธีที่ 1 มีความสามารถให้ดอกที่มีคุณภาพดีกว่าต้นกุหลาบที่ได้รับปุ๋ยจากกรรมวิธีอื่นๆซึ่งไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เพราะจากรายงานของพีชณิตดา และ ธนพร (2547) พบว่า เมื่อใช้ปุ๋ยในการปลูกดาวเรืองโดยการใส่ปุ๋ยคอก 50% ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50 % ถึงแม้ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยคอก 25% ร่วมกับปุ๋ยเคมี 75% ในทางสถิติในแง่ของขนาดของดอก แต่ผู้วิจัยสังเกตพบว่าการใช้ปุ๋ยคอก 50% ร่วมกับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปุ๋ยเคมี 50% ทำให้ดอกมีขนาดใกล้เคียงกัน ในขณะที่การใช้ปุ๋ยในกรรมวิธีอื่นดอกมีขนาดเล็กลง ลักษณะในการตอบสนองของต้นกุหลาบต่อการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในการทดลองนี้ คล้ายคลึงกับการตอบสนองของต้นดาวเรืองจากการทดลองของพีชณิตดา และ ธนพร (2547) อนึ่งโดยทั่วไปแล้วปุ๋ยอินทรีย์ถึงแม้มีธาตุอาหารหลักของพืชในปริมาณน้อยแต่ก็มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชครบทุกธาตุ และยังสามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินให้ดีขึ้นอีกด้วย (ฉัชิมา, 2544; ไชยยันต์, 2545) ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าปุ๋ยอินทรีย์มีส่วนช่วยทำให้ต้นกุหลาบที่ได้รับการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 ได้รับธาตุอาหารรองหรือจุลภาคได้ดีขึ้นและส่งผลทำให้ต้นกุหลาบให้ผลผลิตดอกที่มีคุณภาพดีมากขึ้น จากรายงานของ Chapman (1966) ซึ่งได้รวบรวมผลงานวิจัยของนักวิชาการที่ศึกษาเกี่ยวกับสภาวะของธาตุอาหารพืชที่เป็นผลกระทบจากการใช้ปุ๋ย กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง อาจชักนำให้พืชขาดธาตุทองแดงหรือสังกะสี ส่วนการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมอย่างต่อเนื่องอาจชักนำให้พืชดูดใช้แคลเซียมและแมกนีเซียมได้น้อยลง ส่วนการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราสูงมีผลทำให้พืชดูดใช้ธาตุสังกะสีได้น้อยลง หากต้นกุหลาบที่ได้รับปุ๋ยเคมีในอัตราสูงเกิดสภาวะการขาดสมดุลของธาตุอาหารพืชดังรายงานของ Chapman (1966) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ย่อมมีผลดีในการลดปัญหาในการเกิดสภาวะขาดสมดุลของธาตุอาหารพืช อย่างไรก็ดีในการทดลองนี้ไม่ได้มีการวิเคราะห์ใบประกอบใบที่ 2 หรือ 3 นับจากดอกลงมา ซึ่งเป็นส่วนที่เหมาะสมที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชเพื่อประเมินว่าต้นพืชได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่เพียงพอหรือไม่ และควรมีการศึกษาในเรื่องดังกล่าวต่อไปเพื่อให้บ่งชี้ถึงปัญหาด้านการจัดการปุ๋ยในการผลิตกุหลาบได้อย่างถูกต้องต่อไป

เนื่องจากความแปรปรวนของข้อมูลด้านจำนวนดอกเกรด A B C และU จากการทดลองนี้มีมาก โดยค่า CV มีค่าประมาณ 96.82 และ 34.76 % ในขณะที่ค่า CV ของจำนวนดอกรวมทุกเกรด มีเพียง 10 % ดังนั้นในการทดลองนี้จึงใช้จำนวนดอกรวมทุกเกรดเป็นดัชนีบ่งชี้การตอบสนองของต้นกุหลาบต่อการใส่ปุ๋ยแต่ละอัตรา จากผลการทดลอง ซึ่งพบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตราของเกษตรกร ซึ่งใช้ปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จำนวน 20 ก. ต่อต้น ต่อครั้ง ไม่ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนดอกต่อไร่ แตกต่างจากการใช้ปุ๋ย 46-0-0 5.2 ก.ต่อต้นต่อครั้ง ในอัตราที่ให้ปริมาณไนโตรเจนเท่ากัน ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยอัตราเกษตรกรชี้ให้เห็นว่า การใส่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในดินที่ใช้ในการทดลองนี้ ซึ่งมีปริมาณของฟอสฟอรัสที่สามารถเป็นประโยชน์ได้ในระดับสูงมาก และมีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในระดับสูง ไม่มีผลต่อจำนวนดอกทั้งหมด ผลการทดลองสนับสนุนรายงานของ Post and Fiseher (1951) ซึ่งอ้างโดยสัมฤทธิ์ (2538) ที่พบว่าระดับของโพแทสเซียม 100 ปอนด์ต่อเอเคอร์ (17.92 กก.โพแทสเซียมต่อไร่) ไม่เพียงพอสำหรับต้นกุหลาบเพื่อการให้ผลผลิตสูง แต่การรักษาระดับของโพแทสเซียมให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงกว่า 300 ปอนด์ต่อเอเคอร์ ก็ไม่มีข้อได้เปรียบ อีกทั้งการมีโพแทสเซียมมากเกิน ยังชักนำให้เกิดความผิดปกติในการดูดใช้แมกนีเซียม แมงกานีส และสังกะสี

จากรายงานของ Bik (1972) ซึ่งอ้างโดยสัมฤทธิ์ (2538) เสนอแนะว่า ในการปลูกกุหลาบ สัดส่วนของ N : $K_2O$ ในปุ๋ยเคมี ที่ควรใช้ คือ 1:1 ส่วนการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตลดลงเมื่อมีการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในการปลูกกุหลาบเป็นเวลานาน เนื่องจากมีการตกค้างของปุ๋ยฟอสเฟตในดิน แต่จากรายงานของ Bisasas (1984) ซึ่งอ้างโดยสัมฤทธิ์ (2538) สัดส่วนของ N : $P_2O_5$ ที่ถือว่าเป็นระดับที่ปลอดภัย คือ 1:1 สำหรับผลการทดลองนี้ พบว่า ในดินซึ่งมีระดับของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินอยู่ในระดับสูงมาก การงดการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตไม่มีผลทำให้จำนวนดอกทั้งหมดต่อไร่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สนับสนุนข้อเสนอแนะของ Bik (1972) ในแง่ที่ว่าความจำเป็นในการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในการปลูกกุหลาบลดลง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในการปลูกกุหลาบเป็นเวลานาน แต่ขัดแย้งกับรายงานของ Bisasasc (1984) ที่เสนอว่าสัดส่วนของ N:$P_2O_5$ ที่ปลอดภัยสำหรับการปลูกกุหลาบ คือ 1:1 เพราะจากผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าในดินซึ่งมีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูง การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีข้อได้เปรียบ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย

นอกจากอัตราการใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้กุหลาบมีจำนวนดอกต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแล้ว ยังทำให้น้ำหนักแห้งของดอก ต้น และน้ำหนักแห้งรวม ตลอดจนการสะสมไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในดอก ต้น และรวม(ดอกและต้น) ไม่มีความแตกต่างกันด้วย

และเมื่อพิจารณาปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปุ๋ยที่ได้จากการใส่ปุ๋ยเคมีในแต่ละอัตรา ปริมาณธาตุอาหาร ฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียม ในต้นและผลผลิตของดอกกุหลาบที่เก็บเกี่ยวได้ ในระยะ 6 เดือน (ตารางที่ 17) ปริมาณของฟอสฟอรัส ในส่วนเหนือดินหรือต้น และผลผลิตดอกกุหลาบ อยู่ในช่วง 2.38-2.98 กก.ฟอสฟอรัสต่อไร่ ส่วนโพแทสเซียม มีอยู่ในช่วงตั้งแต่ 15.91-19.98 กก.โพแทสเซียมต่อไร่ ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในดินที่ระดับความลึก 15-20 ซม. ซึ่งมีมากเพียงพอสำหรับการดูดใช้ของต้นกุหลาบในช่วง 6 เดือน โดยไม่ใส่ปุ๋ยเพิ่มเติม ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้กุหลาบไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในปุ๋ยที่ใช้ในอัตราของเกษตรกร และการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน และโพแทสเซียม ในปริมาณ 58.08 และ 104.74 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ จึงเท่ากับเป็นการลงทุนที่สูญเปล่า และยังอาจช่วยให้เกิดผลเสียในด้านการลดปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารอื่นๆของกุหลาบอีกด้วย ตามรายงานของ Post and Fischer (1951) ซึ่งอ้างโดยสัมฤทธิ์ (2538) อีกด้วย Chapman (1966) ได้อ้างถึงผลงานของนักวิจัยหลายคนที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่า ในดินที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในระดับสูง การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราสูง หรือใช้ปุ๋ยฟอสเฟตติดต่อกันเป็นเวลายาวนาน ทำให้พืชมีการดูดใช้สังกะสีลดลง หรือทำให้พืชบางชนิดขาดสังกะสี สำหรับการเพิ่มปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมมีรายงานว่า มีผลทำให้พืชขาดแมกนีเซียม ตามรายงานของนักวิจัยหลายคน ซึ่งอ้างโดย Embleton (1966) และขาดโบรอนตามรายงานของ Bradford (1966)

ในกรณีของการดูดใช้ไนโตรเจนของกุหลาบ ซึ่งผลการทดลองนี้พบกุหลาบมีการสะสมไนโตรเจนในต้นและในผลผลิตดอกทั้งหมดในช่วง 6 เดือน ในช่วงตั้งแต่ 11-13 กก ไนโตรเจนต่อไร่ ในขณะที่ปริมาณ ไนโตรเจน ในปุ๋ยที่เกษตรกรใช้มีประมาณ 40 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ รวมกับการชดเชย ไนโตรเจน ที่สูญหายไปกับการชะล้าง 30 และ 60 % ของปริมาณ ไนโตรเจนที่พืชดูดใช้ มี ปริมาณไนโตรเจนในปุ๋ยประมาณ 24 และ 30 กก.ไนโตรเจนต่อไร่

เมื่อประเมินปริมาณไนโตรเจน ที่สะสมในต้น และในผลผลิตดอกกุหลาบในช่วง 6 เดือน เป็นร้อยละของปริมาณ ไนโตรเจน ที่มีอยู่ในปุ๋ยที่ใส่แต่ละอัตรา พบว่า ในการใส่ไนโตรเจน ตามอัตราการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ตามอัตราการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร คือ การใส่ 8-24-24 20 ก.ต่อต้นต่อครั้งร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ตราพญานาค 40 ก.ต่อต้นต่อครั้ง ทำให้ต้นกุหลาบมีการสะสมไนโตรเจน ประมาณ 27-28 % ของปริมาณ ไนโตรเจนในปุ๋ย ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ตามความต้องการของต้นกุหลาบ และชดเชยส่วนที่สูญหายไปกับการชะล้าง 30 และ 60% ของไนโตรเจน ที่พืชต้องใช้ คือการใส่ 46-0-0 2.22 ก.ต่อต้นต่อครั้งและ 46-0-0 2.73 ก.ต่อต้นต่อครั้ง ทำให้การสะสมไนโตรเจน ในต้นและผลผลิตดอกกุหลาบมีประมาณ 54 และ 42% ของปริมาณไนโตรเจนในปุ๋ยที่ใส่ตามลำดับ ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยแต่ละอัตราที่ใช้ในการทดลองนี้สูงเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใส่ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป ไม่เป็นผลดี เพราะนอกจากเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่าแล้ว ยังทำให้มีการตกค้างของปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งถ้าเป็นไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียม หรือยูเรีย ทำให้ดินมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) นอกจากนี้ยังสูญเสียแคลเซียมมากขึ้น (Chapman, 1966) และเพิ่มความรุนแรงในการขาดสังกะสีในพืช (ดังรายงานของนักวิชาการหลายคน ซึ่งอ้างโดย Chapman,1966)

จากรายงานของ Tamimi *et al.* (1999) ซึ่งได้ศึกษาปริมาณความต้องการธาตุอาหารพืชของกุหลาบพันธุ์ Royalty ที่ปลูกในมลรัฐฮาวาย โดยพื้นที่ปลูกมีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 900 ม. และเป็นพื้นที่ซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดปี ในการปลูกใช้ต้นกุหลาบ 61,775 ต้นต่อเฮกตาร์ (9,884 ต้นต่อไร่) และต้นกุหลาบที่ให้ผลผลิตดอกโดยเฉลี่ย 30 ดอกต่อต้นต่อปี พบว่า ในเวลา 1 ปี ธาตุอาหารพืชในผลผลิตดอก ซึ่งมีความยาวก้านดอก 45 ซม. มีดังนี้ 256.2 กก.ไนโตรเจน 30.0 กก.ฟอสฟอรัส 187.5 กก.โพแทสเซียม 116.3 กก.แคลเซียม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

26.0 กก.แมกนีเซียม 21.1 กก.กำมะถัน 100 ก.เหล็ก 470 ก.แมงกานีส 260 ก.ทองแดง และ 190 ก.โบรอน ซึ่งคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตต่อไร่ได้ดังนี้ ไนโตรเจน 41.0 กก.ต่อไร่ โพแทสเซียม 30.0 กก.ต่อไร่ แคลเซียม 18.6 กก.ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 4.8 กก.ต่อไร่ แมกนีเซียม 4.2 กก.ต่อไร่ และ กำมะถัน 3.4 กก.ต่อไร่ เหล็ก 112 มก.ต่อไร่ แมงกานีส 75.2 มก.ต่อไร่ สังกะสี 41.6 มก.ต่อไร่ ทองแดง 32.0 มก.ต่อไร่ และ โบรอน 30.4 มก.ต่อไร่ เมื่อคิดเป็นปริมาณการสะสมธาตุอาหารในผลผลิตดอกในช่วงเวลา 6 เดือนได้ดังนี้ 20.5 กก.ไนโตรเจน 15 กก.โพแทสเซียม 9.3 กก. แคลเซียม 2.4 กก.ฟอสฟอรัส 2.1 กก.แมกนีเซียม 1.7 กก.กำมะถัน 56 ก.เหล็ก 37.6 ก.แมงกานีส 20.8 ก.สังกะสี16 ก.ทองแดง และ 15.2 ก.โบรอน ซึ่งปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ในผลผลิตดอกที่ได้จากการทดลองนี้ต่ำกว่าที่ Tamimi *et al.* (1999) รายงานไว้มาก ซึ่งอาจเป็นเพราะความแตกต่างของพันธุ์ ตลอดจนจำนวนต้นต่อพื้นที่ และสภาพการดูแลจัดการภายในสวนกุหลาบ อย่างไรก็ตามจากความแตกต่างของการสะสมธาตุอาหารในผลผลิตดอกที่ได้จากการทดลองนี้ กับข้อมูลที่ Tamimi *et al.* (1999) ได้รายงานไว้ ชี้ให้เห็นว่า การจัดการสวนกุหลาบในพื้นที่ของเกษตรกรที่ใช้ในการทดลองน่าจะต่ำกว่าระดับมาตรฐานสากล

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ย สำหรับอัตราการใส่แต่ละอัตรา (ตารางที่ 18) ในช่วง 6 เดือนที่ทำการทดลอง พบว่า ในการจัดการปุ๋ยตามวิธีการของเกษตรกรคือการใส่ 8-22-24 20 ก.ต่อต้นต่อครั้งร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ตราพญานาค 40 ก.ต่อต้นต่อครั้งใช้ต้นทุนประมาณ 9,024 บาท แต่ถ้าใช้เฉพาะปุ๋ย ไนโตรเจน ในอัตราที่เท่ากับเกษตรกรใช้ คือการใส่ 46-0-0 5.2 ก.ต่อต้นต่อครั้ง ใช้ต้นทุนการผลิต 1240.8 บาทต่อไร่ ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 14% ของต้นทุนการผลิตในอัตราเกษตรกร เมื่อใส่ปุ๋ยตามความต้องการของพืชและเพิ่มปริมาณการใส่เพื่อชดเชยการสูญเสียธาตุอาหารไปกับการชะล้างโดยน้ำ 30 และ 60% ของปริมาณไนโตรเจนที่พืชต้องการ เสียค่าใช้จ่ายเพียง 6 และ 7.3% ของต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร ในขณะที่ต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยในการปลูกกุหลาบลดลง เมื่อลดการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ผลผลิตของดอกกุหลาบที่ได้มาตรฐาน (เกรด A+B+C) ลดลง 41% เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของกุหลาบที่ได้รับปุ๋ยในอัตราเกษตรกร แต่ถ้าใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามความต้องการของพืช และไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ผลผลิตดอกกุหลาบที่ได้มาตรฐานต่ำกว่าผลผลิตของกุหลาบที่ได้รับปุ๋ยอัตราเกษตรกรเพียงเล็กน้อยคือ ต่ำกว่า 10% ในแง่ของผลผลิตดอกทุกเกรด พบว่า การใช้ปุ๋ยให้น้อยลงทำให้ผลผลิตดอกรวมทุกเกรดเปลี่ยนแปลงเพียง 2-7% เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามความต้องการของพืช แต่ถ้าใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามอัตราของเกษตรกรโดยไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ผลผลิตดอกรวมทุกเกรดเพิ่มขึ้นประมาณ 4% เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของกุหลาบที่ได้รับปุ๋ยอัตราเกษตรกร (ตารางที่ 19) ในแง่ของผลตอบแทนที่ได้จากการขายผลผลิตดอกกุหลาบ (ตารางที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

20) พบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามอัตราของเกษตรกรและการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามความต้องการของพืช ให้ผลตอบแทนต่ำกว่าผลตอบแทนที่ได้จากการใส่ปุ๋ยอัตราเกษตรกรเพียงเล็กน้อย คือต่ำกว่าในช่วง 3-5 % ดังนั้นจึงถือว่าเป็นการใส่ปุ๋ยที่คุ้มทุนมากกว่าการใส่ปุ๋ยในอัตราเกษตรกร

**การทดลองที่ 2** การสำรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินและการดูดธาตุอาหารพืชในผลผลิตดอกและกิ่งที่ตัดทิ้งในระหว่างการตัดแต่งกิ่งจากแปลงกุหลาบของเกษตรกรในพื้นที่สูงและพื้นที่ราบ

จากผลการสำรวจสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรในพื้นที่ราบและพื้นที่สูง ซึ่งพบว่า ดินในพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรทั้งในพื้นที่ราบและพื้นที่สูงทุกรายมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในระดับสูงถึงสูงมาก และโดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงของระดับของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินที่เก็บได้ในช่วงฤดูกาลที่ต่างกันผันแปรตามจำนวนครั้งที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี สำหรับพื้นที่ปลูกกุหลาบของนายสมจิตร์ จำปาศรี (เกษตรกรรายที่ 3 ในพื้นที่ราบ) ซึ่งอยู่ใน อ.สันทราย มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่ดินจากพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรพื้นที่ราบรายอื่นซึ่งอยู่ในหมู่บ้านร้องวัวแดง อ.สันกำแพง มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับสูงถึงปานกลาง ซึ่งการที่ดินมีอินทรียวัตถุอยู่ในระดับสูงถึงปานกลางอาจเป็นผลมาจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น มูลวัว และปุ๋ยอินทรีย์ที่มีจำหน่ายเป็นการค้า ดังกรณีของพื้นที่ของนายสมเดช อินตาพรม (เกษตรกรรายที่ 2 ในพื้นที่ราบ) สำหรับพื้นที่ของนายไฉน สุยะนนต์ (เกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่ราบ) ถึงแม้จากข้อมูลที่ได้จากการสอบถามเกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่ราบ ไม่ได้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงบำรุงดินในสวนมานานก็ตาม แต่จากการสังเกตลักษณะของดินในพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่ราบ พบว่า มีลักษณะร่วนซุย ซึ่งแตกต่างจากดินจากพื้นที่สวนกุหลาบของนายเกษตรกรรายที่ 3 ในพื้นที่ราบ ซึ่งดินมีลักษณะแน่นทึบและมีการซึมน้ำได้น้อย ในแง่ของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า ดินที่ปลูกกุหลาบจากพื้นที่ราบ ใน อ. สันกำแพง มีความผันแปรของความเป็นกรดเป็นด่าง ตามช่วงเวลาที่มีการเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งในกรณีของเกษตรกรรายที่ 3 ในพื้นที่ราบ ในช่วงฤดูฝน ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5 แต่ในช่วงฤดูหนาวมีความเป็นกรดเป็นด่าง เพิ่มเป็น 6.5 การที่ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นคาดว่าน่าจะเป็นผลมาจากการสลายตัวของมูลวัวที่ใส่ล่วงหน้าก่อนการเก็บตัวอย่างดิน 1 เดือนเพราะถ้ามูลวัวที่ใส่ในปริมาณ 440 กก.ต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ร่วมกับปุ๋ย 16-16-16 ทุกเดือน มีการสลายตัวอย่างรวดเร็วใน 1 เดือนภายหลังจากใส่ลงไปในดิน จากกระบวนการ ammonification ของไนโตรเจน ในสารอินทรีย์ น่าเกิดการสะสมของ $NH_4^+$-N ในระดับสูง จนทำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้นได้ (Alexander, 1967) ในกรณีของพื้นที่ของนายเกษตรกรรายที่ 1 และรายที่ 3 ในพื้นที่ราบ ซึ่งในช่วงฤดูหนาวมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ เพราะว่าช่วงฤดูฝนมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน การที่ความเป็นกรดเป็นด่างต่ำในฤดูหนาวคาดว่าน่าจะเป็นผลตกค้างของปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งถ้าปุ๋ยที่ใช้มีไนโตรเจนในรูป $NH_4^+$ ในรูปยูเรีย จากกระบวนการ nitrification ของไนโตรเจนทั้งสองรูป ซึ่งมีการปลดปล่อย $H^+$ ออกมาจากปฏิกิริยา oxidation ของ $NH_4^+$ ดังสมการ

$$2\ NH_4^+ + 3H_2O \text{ ----------> } 2N_2O^- + 2H_2O + 4H^+$$

ซึ่งมีผลทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดลง สำหรับพื้นที่ปลูกบนพื้นที่สูง พบว่าทุกพื้นที่มีอินทรียวัตถุอยู่ในระดับสูง และบางพื้นที่ในช่วงฤดูหนาว อินทรียวัตถุลดลงอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่พื้นที่ของนายพงศ์เทพ ธิยันต์ (เกษตรกรรายที่ 3 ในพื้นที่สูง) ซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นผลมาจากการชะล้างของดิน สำหรับการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรดเป็นด่างของดินในพื้นที่สูงซึ่งผลการสำรวจพบว่า ในพื้นที่ของนายแพง แซ่เฒ่า (เกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่สูง) และพื้นที่ของนายพันธุ์ ศิริประยงศ์ (เกษตรกรรายที่ 2 ในพื้นที่สูง) ความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่ผันแปรตามช่วงฤดูกาลมีค่อนข้างมาก และลักษณะความผันแปรของความเป็นกรดเป็นด่างของดินทั้งสองพื้นที่ตามช่วงฤดูกาลแตกต่างกันคือ ในพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่สูง ความเป็นกรดเป็นด่างของดินในช่วงฤดูหนาวลดต่ำลงจาก 5.1 เป็น 4.4 ทั้งที่ในพื้นที่นี้มีการใส่มูลสัตว์ในอัตราสูงถึง 6,666 กก.ต่อไร่ในช่วงเดือนตุลาคม แต่ความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เก็บในเดือนมกราคม มีประมาณ 4.4 ซึ่งคาดว่าในช่วงที่เก็บตัวอย่างดินกระบวนการ ammonification ของไนโตรเจนในปุ๋ยอินทรีย์น่าสิ้นสุดแล้ว และ $NH_4^+$-N ที่ได้จากกระบวนการ ammonification ได้เกิดการออกซิไดซ์เป็น $NO_3^-$-N ซึ่งมีผลทำให้มีการปลดปล่อย $H^+$ ออกมาสะสมในดิน นอกจากนี้ในทุกพื้นที่ยังมีการใส่ปุ๋ยเคมีซึ่งมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงเวลาที่ดำเนินงานทดลองเป็นเวลา 8 เดือน ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าไนโตรเจนในปุ๋ยซึ่งอาจอยู่ในรูป $NH_4^+$-N หรือยูเรียเกิดการออกซิไดซ์โดยกระบวนการ nitrification ทำให้มี $H^+$ ในดินเพิ่มขึ้นเป็นผลให้ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำลง

จากข้อมูลด้านผลผลิตของดอกกุหลาบที่เกษตรกรผลิตได้ในแต่ละพื้นที่สวน ซึ่งพบว่าในช่วงฤดูฝนเกษตรกรผู้ปลูกกุหลาบในพื้นที่ราบ (ตารางที่ 28) ไม่สามารถผลิตดอกกุหลาบเกรด A และBได้เลย และเกษตรกรบางราย ประสบปัญหาโรคและแมลง (เกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่ราบ) อย่างรุนแรง จนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกกุหลายขายได้ ในช่วงฤดูฝน สำหรับเกษตรกร 2 ราย ซึ่งได้แก่ เกษตรกรรายที่ 2 และรายที่ 3 ในพื้นที่ราบ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกกุหลาบในช่วงฤดูฝนได้ โดยมีผลผลิตอยู่ในช่วง 10,450 และ 20,600 ดอกต่อไร่ ตามลำดับ และ 82-85% ของผลผลิตดอกกุหลาบที่เก็บเกี่ยวในฤดูกาลนี้ เป็นดอกกุหลาบเกรดU การที่เกษตรกรในพื้นที่ราบไม่สามารถผลิตดอกกุหลาบในช่วงฤดูฝนได้ดี อีกทั้งไม่สามารถผลิตดอกที่มีคุณภาพได้เป็นเพราะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในช่วงเวลานี้พื้นที่ราบมีอุณหภูมิสูงต่อเนื่อง ไม่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตดอกที่มีคุณภาพดี และยังมีปัญหาด้านการระบาดของโรคและแมลงอย่างรุนแรง สำหรับในช่วงฤดูหนาว ซึ่งผลการทดลองพบว่า เกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่ราบ เป็นเกษตรกรเพียงรายเดียวที่สามารถผลิตดอกกุหลาบเกรด A และ B ในช่วงฤดูหนาวได้ โดยปริมาณดอกเกรด A และ B ที่ผลิตได้ในฤดูกาลนี้มีประมาณ 13 และ 21 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนดอกทั้งหมด ที่เหลือคือ ดอกเกรด C และ U ซึ่งมีประมาณ 22 และ 43 % ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่ราบ สามารถผลิตดอกกุหลาบรวมทั้งหมดในช่วงฤดูหนาวได้ประมาณ 37,800 ดอก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตดอกที่ได้จากพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 3 ในพื้นที่ราบ ซึ่งมีผลผลิตดอกกุหลาบทั้งหมด จำนวนมากถึง 57,500 ดอกต่อไร่ พบว่า ถึงแม้ผลผลิตดอกกุหลาบจากพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่ราบ ต่ำกว่าเกือบเท่าตัว แต่ปริมาณดอกที่มีคุณภาพดี (เกรด A B และ C) มีมากกว่า คือ มีประมาณ 55.7 % ของปริมาณดอกทั้งหมด ในขณะที่ดอกกุหลาบส่วนใหญ่ (97%) ที่ได้จากพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 3 ในพื้นที่ราบเป็นดอกเกรด U ความแตกต่างในการจัดการแปลงกุหลาบและคุณภาพของดิน โดยเฉพาะในด้านคุณสมบัติทางกายภาพ น่าเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ผลผลิตของดอกกุหลาบมีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ สำหรับกรณีพื้นที่ปลูกกุหลาบของนายสมเดช ซึ่งพบว่าในฤดูหนาวกลับให้ผลผลผลิตดอกกุหลาบต่ำมาก โดยมีจำนวนดอกทั้งหมดประมาณ 1,650 ดอกต่อไร่ ทั้งที่ในฤดูฝนมีมากถึง 10,450 ดอกต่อไร่ เป็นเพราะในฤดูกาลนี้ พื้นที่นี้มีปัญหาด้านการระบาดของเพลี้ยไฟและไรแดง

ในพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรบนพื้นที่สูง พบว่ามีความแตกต่างด้านผลผลิตดอกกุหลาบในเกษตรกรแต่ละรายเช่นกัน โดยเฉพาะผลผลิตดอกในช่วงฤดูฝน ซึ่งผลการสำรวจพบว่าในพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 2 ในพื้นที่สูง มีการระบาดของโรคและแมลงอย่างรุนแรงจนทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ สำหรับพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 1 และรายที่ 3 ในพื้นที่สูง ถึงแม้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกกุหลาบในฤดูฝนได้ แต่ปริมาณผลผลิตของเกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่สูง มีมากถึง 31,349 ดอกต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตของเกษตรกรรายที่ 3 ในพื้นที่สูง มีเพียง 8,100 ดอกต่อไร่ สำหรับในช่วงฤดูหนาว ถึงแม้ความแตกต่างของผลผลิตดอกกุหลาบของเกษตรกรแต่ละรายมีค่อนข้างน้อย โดยมีอยู่ในช่วงตั้งแต่ 12,413-16,219 ดอกต่อไร่ แต่คุณภาพของดอกที่ผลิตได้แตกต่างกัน โดยเกษตรกรรายที่ 1 ในพื้นที่สูง สามารถผลิตดอกที่มีคุณภาพเกรด A B และC ในปริมาณที่สูงกว่าเกษตรกรรายอื่น คือ มีดอกเกรด A B และC มากถึง 77% ของปริมาณดอกทั้งหมด (12,413 ดอก) รองลงมาคือ เกษตรกรรายที่ 3 ในพื้นที่สูง ซึ่งผลิตดอกที่มีคุณภาพสูงได้ประมาณ 68% ส่วนของเกษตรกรรายที่ 2 ในพื้นที่สูง ถึงแม้ผลิตดอกกุหลาบ ได้ในปริมาณสูงกว่าเกษตรกรรายอื่น (16,219 ดอกต่อไร่) แต่ดอกที่มีคุณภาพมีเพียง 39% ของจำนวนดอกทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความแตกต่างของปริมาณและคุณภาพของดอกกุหลาบที่ได้จากพื้นที่ของเกษตรกรแต่ละราย น่าจะขึ้นกับลักษณะในการดูแลจัดการสวนกุหลาบ มากกว่าความแตกต่างของคุณภาพของดิน เพราะจากข้อมูลด้านคุณภาพของดินโดยทั่วไปแล้ว ทุกพื้นที่ค่อนข้างจะมีคุณภาพของดินคล้ายคลึงกันในแง่ของปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ปริมาณอินทรียวัตถุ และในแง่ของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ดินจากพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 2 ในพื้นที่สูง ยังมีความเป็นกรดน้อยกว่าดินจากพื้นที่ของเกษตรกรรายที่ 1 และรายที่ 3 ในพื้นที่สูง จากลักษณะของสวนที่ได้จากการสังเกตสนับสนุนข้อสันนิษฐานดังกล่าวของผู้วิจัย เพราะในสวนของเกษตรกรรายที่ 2 ในพื้นที่สูง พบว่า มีวัชพืชขึ้นอยู่ในจำนวนมากกว่าสวนของเกษตรกรรายอื่น (ภาพที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรแต่ละรายที่ใช้ในการผลิตดอกกุหลาบ (ตารางที่ 27) กับปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในผลผลิตเฉลี่ยดอกที่เก็บเกี่ยวและกิ่งที่ตัดทิ้งในพื้นที่ปลูกกุหลาบของเกษตรกรในพื้นที่สูง และพื้นที่ราบ (ตางรางที่ 28-30)ตลอดช่วง 8 เดือนที่เก็บข้อมูล ซึ่งการทดลองนี้พบว่า ในพื้นที่ของเกษตรกรบนพื้นที่สูงซึ่งใช้ศึกษา เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีตลอดช่วง 8 เดือนในการเพาะปลูกกุหลาบ ในปริมาณที่ให้ธาตุไนโตรเจนในช่วงตั้งแต่ 15.25-76.67 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5.89-29.70 กก.ฟอสฟอรัสต่อไร่ และโพแทสเซียม 17.10-60.10 กก.โพแทสเซียมต่อไร่ ส่วนปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในผลผลิตดอกและกิ่งที่ตัดทิ้งตลอดช่วง 8 เดือน โดยเฉลี่ยมี 9.4 1.1 และ 6.79 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นร้อยละของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในปุ๋ยเคมีที่ใช้แล้ว กิ่งและผลผลิตดอกกุหลาบมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน จากปุ๋ยในช่วงตั้งแต่ 12.4-61.5 % ส่วนฟอสฟอรัส มีการดูดใช้จากปุ๋ยในช่วงตั้งแต่ 3.7-18.6 % และดูดใช้โพแทสเซียมจากปุ๋ยในช่วง 11.4-40 %

สำหรับในพื้นที่ราบ เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีตลอดช่วง 8 เดือนในการเพาะปลูกกุหลาบในปริมาณที่ให้ธาตุไนโตรเจนในช่วงตั้งแต่ 57.8-189 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ให้ฟอสฟอรัสในช่วง 36.36-69-12 กก.ฟอสฟอรัสต่อไร่ และให้โพแทสเซียมอยู่ในช่วงตั้งแต่ 69.2-173 กก.โพแทสเซียมต่อไร่ ส่วนของกิ่งและผลผลิตดอกมีการดูดใช้ไนโตรเจนโดยเฉลี่ย 6.43 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.85 กก.ฟอสฟอรัสต่อไร่ และโพแทสเซียม 4.32 กก.โพแทสเซียมต่อไร่ ซึ่งคิดเป็น% ของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในปุ๋ยเคมีที่ใช้แล้ว กิ่งและผลผลิตดออกมีการดูดใช้ไนโตรเจนในช่วงตั้งแต่ 3.4-11.1 % ดูดใช้ฟอสฟอรัส 1.3-2.3 % และดูดใช้โพแทสเซียม 2.5-6.24% จากข้อมูลจากการทดลองนี้ ชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรเพื่อการผลิตดอกกุหลาบสูงเกินความจำเป็น และเกษตรกรน่าจะลดการใช้ปุ๋ยให้น้อยลงได้ ดังผลการทดลองในขั้นตอนที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับการสะสมธาตุอาหารพืชในผลผลิตดอกและกิ่งกุหลาบที่ได้จากการทดลองนี้ ทั้งในพื้นที่สูงและพื้นที่ราบต่ำกว่าข้อมูลที่รายงานไว้โดย Tamimi *et al.* (1999) ซึ่งรายงานว่า ในการเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบ โดยมีความยาว 45 ซม. เป็นเวลา 1 ปี ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตดอกมีดังนี้ไนโตรเจน 41 กก.ต่อไร่ต่อปี โพแทสเซียม 30 กก.ต่อไร่ต่อปี แคลเซียม 18.6 กก.ต่อไร่ต่อปี ฟอสฟอรัส 4.8 กก.ต่อไร่ต่อปี แมกนีเซียม 4.2 กก.ต่อไร่ต่อปี กำมะถัน 3.4 กก.ต่อไร่ต่อปี (คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตดอกในช่วง 8 เดือน เท่ากับ ไนโตรเจน 27.33 กก.ต่อไร่ โพแทสเซียม 20 กก.ต่อไร่ แคลเซียม 12.4 กก.ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 3.2 กก.ต่อไร่ แมกนีเซียม 2.8 กก.ต่อไร่ และ กำมะถัน 2.27 กก.ต่อไร่) และมีธาตุอาหารเสริมดังนี้เหล็ก 112 ก.ต่อไร่ต่อปี แมงกานีส 75.2 ก.ต่อไร่ต่อปี สังกะสี 41.6 ก.ต่อไร่ต่อปี ทองแดง 32 ก.ต่อไร่ต่อปี และโบรอน 30.4 ก.ต่อไร่ต่อปี (คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารในช่วง 8 เดือนเท่ากับ เหล็ก 74.67 กก.ต่อไร่ แมงกานีส 50.13 กก.ต่อไร่ สังกะสี 27.73 กก.ต่อไร่ แคลเซียม 21.33 กก.ต่อไร่ และ โบรอน 20.27 กก.ต่อไร่)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved