

## บทที่ 5

### วิชา รัชผลภ รัชคตอง

#### ปริณ ณ์ และปุ่ยตอก รัชเจริญเตบโตของค้ ฝอย

การให้น้ำส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ ปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นทำให้ ความสูง, จำนวนกิ่งต่อต้น, ขนาดของทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเพิ่มขึ้น ในงานทดลอง ครั้งนี้พบความแตกต่างของความสูง, จำนวนกิ่งต่อต้น, เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น,ขนาดทรงพุ่ม และดัชนีพื้นที่ใบภายใต้อิทธิพลของปริมาณน้ำ โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติภายใต้อิทธิพล ของปุ๋ย แต่ก็มีแนวโน้มที่จะเกิดความแตกต่างอยู่บ้างหากมีการให้น้ำบ่อยครั้งกว่านี้เพราะในการ ทดลองครั้งนี้ทำการให้น้ำแต่ละครั้งห่างกันนาน 20 วัน จึงทำให้ลำฝอยได้รับน้ำไม่เพียงพอต่อความ ต้องการเพราะเกิดการระเหยไปเสียก่อน หรือเพิ่มจำนวนครั้งของการใส่ปุ๋ยมากขึ้นไปอีกแต่มีระดับ ปุ๋ยเท่าเดิม หรือเพิ่มระดับปุ๋ยที่ใส่ให้มากขึ้นเพราะการใส่ปุ๋ยก่อนปลูกนั้นลำฝอยไม่สามารถดูดซึม ปุ๋ยมาใช้ได้เท่าที่ควรเนื่องจากมีระดับความชื้นในดินไม่เพียงพอ เพราะทำการให้น้ำก่อนปลูกไป หลายวันกว่าจะมีการหว่านปุ๋ยรองพื้นก่อนหยอดเมล็ดนั่นเอง ส่วนการเพิ่มปุ๋ยให้แก่ลำฝอยแล้วไม่ พบความแตกต่างในด้านความสูง, จำนวนกิ่งต่อต้น, ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น, และดัชนีพื้นที่ ใบ แต่กลับมีผลต่อขนาดทรงพุ่มซึ่งแสดงว่าการใส่ปุ๋ยมากขึ้นอาจทำให้ขนาดของกิ่งใหญ่ขึ้น และ เนื่องจากมิได้มีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเรียงตัวของใบและกิ่งของลำฝอยไว้แต่จากการสังเกตพบว่ การเรียงตัวของใบและกิ่งที่ไม่ได้รับน้ำและปุ๋ยจะทำมุมกับลำต้นแคบกว่าลำฝอยที่ได้รับน้ำและปุ๋ยสูง สุด ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ระดับปุ๋ยมีผลต่อขนาดของทรงพุ่มก็เป็นได้ ส่วนความสูงนั้นถึงแม้จะไม่พบ อิทธิพลของปุ๋ยโดยตรงแต่ก็พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างน้ำและปุ๋ย โดยลำฝอยที่ได้รับปุ๋ยทุกระดับเมื่อได้ รับปริมาณน้ำที่ 22 มม ขึ้นไปจะแสดงความแตกต่างทางสถิติขึ้น สีโรจน์และคณะ (2544) ศึกษาถึง ปริมาณน้ำใช้ที่เหมาะสมของดาวเรืองซึ่งเป็นพืชที่อยู่ใน Family. เกี่ยวกับลำฝอยพบว่าค่าสหสัมพันธ์ พืช คือ ค่าอัตราส่วนระหว่างค่าการใช้น้ำของพืชที่ได้จากการทดลอง หารด้วยค่าการระเหยระหว่าง การทดลอง เมื่อนำมาใช้คำนวณหาค่าการใช้น้ำ ณ ห้องที่อื่น โดยนำค่าการระเหยที่ได้จาก Class A Pan ณ ห้องที่นั้น ๆ มาคูณค่าสหสัมพันธ์พืชก็จะได้ค่าการใช้น้ำของพืชของห้องที่นั้น ๆ ที่เพิ่มขึ้นทำ ให้ความสูง, ความกว้างของทรงพุ่มเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง 0.8-2.0 แต่เมื่อมีการเพิ่มปริมาณน้ำขึ้น อีกจนค่าสหสัมพันธ์พืช เท่ากับ 2.2 จะทำให้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นจะลดลง

ดัชนีพื้นที่ใบของคำฝอยนั้นพบว่ามิต่ำน้อยมากคือ มีค่าไม่ถึง 1 ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่ามีระยะปลูกที่ห่างมาก (40 x 70 ซม) ซึ่งทำให้พืชไม่สามารถปกคลุมดินได้ 100 % โดยระยะปลูกที่ใช้นี้เป็นระยะปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เขตทดลองกับคำฝอยและสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรแนะนำไว้ในเอกสารเศรษฐกิจการเกษตร การใช้ระยะปลูกขนาดนี้ทำให้มีจำนวนต้นเท่ากับ 5,714 ต้น/ไร่ แต่ถ้าใช้ระยะปลูกนี้แล้วการให้น้ำไม่ถูกจำกัดเช่นเดียวกับพืชไร่อื่น ๆ คงไม่ทำให้คำฝอยมีดัชนีพื้นที่ใบน้อยเช่นนี้ และเนื่องจากคำฝอยมีระยะปลูกห่างมากทำให้ประชากรต่อพื้นที่น้อยมาก ซึ่งส่งผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้งของคำฝอยให้น้อยลงได้เช่นกัน Abel (1976) แสดงให้เห็นว่าประชากรของต้นคำฝอยที่มีประมาณ 19,200 - 38,400 ต้น/ไร่ ทำให้คำฝอยมีดัชนีพื้นที่ใบประมาณ 3-5 และ Patel and Patel (1996) ที่ใช้ระยะปลูก 30 X 30 ซม ควบคุมกับการให้น้ำต่างระดับกัน พบว่าทำให้คำฝอยมีดัชนีพื้นที่ใบสูงขึ้นตามระดับน้ำที่มากขึ้น ส่วนงานทดลองครั้งนี้ถึงแม้ว่าดัชนีพื้นที่ใบจะมีค่าน้อยมากแต่ก็พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของดัชนีพื้นที่ใบตามปริมาณน้ำที่มากขึ้น และเมื่อคำฝอยมีขนาดทรงพุ่มเพิ่มมากขึ้นก็ส่งผลให้มีดัชนีพื้นที่ใบมากตามไปด้วย

น้ำหนักแห้งของลำต้นและน้ำหนักแห้งของใบคำฝอยเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำและระดับปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น หากพิจารณาในด้านระยะการเจริญเติบโตกับการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งของทั้งสองแล้วจะเห็นว่ามีความใกล้เคียงกันคือที่อายุระหว่าง 42-56 วันหลังปลูกมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งอาจเป็นเพราะว่าตรงกับช่วงที่มีการให้น้ำครั้งที่ 3 รวมทั้งมีการใส่ปุ๋ยไปพร้อมกัน โดยการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งของทั้งลำต้นและใบในช่วงอายุ 42-56 วันหลังปลูกในทุกระดับน้ำมีลักษณะใกล้เคียงกันมาก ซึ่งแทบจะไม่แสดงความแตกต่างกันเนื่องจากเป็นช่วงที่มีฝนตกลงมาตามครั้งคือครั้งแรกเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2543 ปริมาณ 0.8 มม ครั้งที่สองวันที่ 2 ธันวาคม 2543 ปริมาณ 4.1 มม และครั้งที่ 3 วันที่ 13 ธันวาคม 2543 ปริมาณ 1.3 มม จึงทำให้น้ำในดินของแต่ละตำรับมีความใกล้เคียงกันจึงเป็นเหตุให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันมากนัก นอกจากนี้ในระหว่างที่คำฝอยอายุ 56-79 วันหลังปลูกมีการให้น้ำอีกครั้งจึงส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งทั้งลำต้นและใบอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งถึงระยะสุกแก่ ซึ่งตรงกับช่วงที่ไม่มีฝนตกดังนั้นการให้น้ำในแต่ละระดับน้ำแก่คำฝอยจึงสามารถแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างกันได้ชัดเจนมากขึ้นในด้านการสะสมน้ำหนักแห้งทั้งสองส่วน ด้านน้ำหนักแห้งของช่อดอกเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำและระดับปุ๋ยที่มากขึ้น โดยเริ่มมีการพัฒนาช่อดอกตั้งแต่อายุ 56 วันหลังปลูกแล้วสะสมน้ำหนักแห้งไปเรื่อย ๆ จนถึงระยะเก็บเกี่ยว ระหว่างที่คำฝอยอายุ 79-97 วันหลังปลูกมีช่วงการเพิ่มน้ำหนักแห้งอย่างรวดเร็วเนื่องจากตรงกับที่ได้รับน้ำครั้งสุดท้ายและเป็นช่วงเวลาของการพัฒนาเมล็ดในช่อดอกจึงทำให้น้ำหนักแห้ง

ช่อดอกเพิ่มมากขึ้น และเมื่อน้ำหนักแห้งของลำต้น, ใบ และช่อดอกเพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้น้ำหนักแห้งรวมเพิ่มตามเช่นกัน

นอกจากน้ำหนักแห้งกลีบดอกเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำและระดับปุ๋ยที่มากขึ้นแล้ว ยังเนื่องมาจาก การที่ลำพวยมีขนาดทรงพุ่มที่ใหญ่ขึ้นและจำนวนกิ่งที่มากขึ้น จึงทำให้ลำพวยมีจำนวนช่อดอกต่อต้นเพิ่มมากขึ้นแล้วจึงส่งผลให้มีน้ำหนักแห้งกลีบดอกมากขึ้นด้วย การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งกลีบดอกมีลักษณะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวจากตำรับที่ไม่ให้น้ำกับตำรับที่ให้น้ำมากที่สุด

### ปริมาณน้ำและปุ๋ยต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

เมื่อปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นจึงทำให้จำนวนช่อดอกต่อต้นและผลผลิตเมล็ดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Singh *et al.* (1995) ที่พบว่าจำนวนช่อดอกต่อต้นและผลผลิตเมล็ดมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนครั้งและน้ำที่ให้ เช่นเดียวกับ Bansal and Katara (1993) และ Ibrahim *et al.* (1991) ที่ระบุว่าปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นจะทำให้จำนวนช่อดอกต่อต้นและผลผลิตเมล็ดเพิ่มมากขึ้นด้วย

ระดับปุ๋ยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และระดับปุ๋ยที่มากขึ้นมีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตคือเพิ่มจำนวนของช่อดอกต่อต้น ลดจำนวนเมล็ดต่อช่อดอก และลดขนาดเมล็ดลง ซึ่งแตกต่างไปจากงานของ Worker *et al.* (1965), Gilbert and Tucker (1967), Raghu and Sharma (1978) และ Singh *et al.* (1994) พบว่าการเพิ่มระดับปุ๋ยในโตรเจนและระยะปลูกส่งผลให้จำนวนช่อดอกต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกและผลผลิตสูงขึ้น โดยที่ระดับปุ๋ยในโตรเจนและระยะปลูกสูงสุดให้จำนวนช่อดอกต่อต้นและผลผลิตเมล็ดสูงสุด รวมทั้ง Singh *et al.* (1995) ระบุว่า การเพิ่มฟอสฟอรัสทำให้ผลผลิตองค์ประกอบผลผลิต และเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพิ่มขึ้นเนื่องจากการพัฒนาการเจริญเติบโตหลังจากได้รับฟอสฟอรัสเพิ่มจะทำให้ตอบสนองต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงและส่งเสริมให้มีการขนย้ายสารสังเคราะห์ไปยัง sink ได้ดีขึ้น เป็นเหตุให้จำนวนช่อดอกต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก, น้ำหนัก 1,000 เมล็ด, ผลผลิตเมล็ดและเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพิ่มขึ้นในที่สุด ส่วนสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2531) ได้รวบรวมงานวิจัยภายในประเทศเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ย N, P, K ในสภาพไม่ให้น้ำพบว่า มีผลผลิตน้อย และดินมีความชื้นจากการได้รับฝนนอกฤดูน้อยทำให้ลำพวยไม่สามารถใช้ปุ๋ยได้มาก ซึ่งคล้ายกับงานทดลองนี้ในตำรับที่ไม่มีการให้น้ำ แต่มีการใส่ปุ๋ยในระดับสูงสุดจึงทำให้ผลผลิตเพิ่ม

### ปริมาณน้ำและปุ๋ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันและเปอร์เซ็นต์โปรตีน

จากการทดลองครั้งนี้พบว่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับน้ำและปุ๋ยมากขึ้น แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนกลับลดลง ซึ่งต่างจากกฎูฐินี (2534) ที่รายงานว่าทั้งปุ๋ยในโตรเจนและฟอสฟอรัสทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดเพิ่มสูงขึ้นแต่เปอร์เซ็นต์น้ำมันลดลง อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยในโตรเจนจะไปเพิ่มผลผลิตน้ำมันเพราะการใส่ปุ๋ยในโตรเจนจะทำให้เพิ่มผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่มีผลในการเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันและโปรตีนในเมล็ดทานตะวันแต่จะทำให้ผลผลิตน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเนื่องจากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะส่งผลให้ผลผลิตเมล็ดทานตะวันมากขึ้นนั่นเอง ส่วน Blamey and Chapman (1981) พบว่าการใส่ปุ๋ยในโตรเจนให้กับทานตะวันจะทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดลดลงอย่างมาก ในขณะที่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะทำให้ปริมาณน้ำมันในเมล็ดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย นอกจากนี้ปริมาณน้ำมันในเมล็ดยังมีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณโปรตีน โดยที่เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดทานตะวันจะลดลง 0.3-1.3 % ของทุก ๆ 1 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณโปรตีนที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อเทียบเป็นผลผลิตน้ำมันแล้ว Mohammad and Rao (1981) ชี้ให้เห็นว่าผลผลิตน้ำมันของเมล็ดทานตะวันเพิ่มขึ้นได้ตามปริมาณผลผลิตเมล็ดที่เพิ่มขึ้นจากการได้รับปุ๋ยในโตรเจนมากขึ้น

### ปริมาณน้ำและระดับปุ๋ยที่มีต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำของคำฝอย

ประสิทธิภาพการใช้น้ำของคำฝอยนั้นไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติไม่ว่าปริมาณการใช้น้ำของคำฝอยจะเพิ่มขึ้นก็ตาม เนื่องจากในระหว่างการทดลองมีฝนตกลงมาสามครั้งคือครั้งแรกเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2543 ปริมาณ 0.8 มม ครั้งที่สองวันที่ 2 ธันวาคม 2543 ปริมาณ 4.1 มม และครั้งที่สามวันที่ 13 ธันวาคม 2543 ปริมาณ 1.3 มม ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของคำฝอยเมื่อฝนตกจึงทำให้การเจริญเติบโตโดยเฉพาะการสะสมน้ำหนักแห้งรวมตั้งแต่ 14-56 วันหลังปลูกไม่เกิดความแตกต่างกันแต่ที่ 79 วันหลังปลูกมีน้ำหนักแห้งต่างกันเพียงระยะเดียวเมื่อคำฝอยมีปริมาณการใช้น้ำเท่ากันจึงทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำตั้งแต่แรกจนถึง 79 วันหลังปลูกไม่เกิดความแตกต่างกัน และหลังจากคำฝอยออกดอกแล้ว (79 วัน) ไม่มีการให้น้ำอีก แต่คำฝอยสามารถให้ผลผลิตเมล็ดที่สมบูรณ์ได้นับว่าคำฝอยเป็นอีกพืชหนึ่งที่ทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี และงานทดลองนี้ไม่ได้กำหนดการให้น้ำจนถึงจุดอิ่มตัว (field capacity) จึงทำให้ขาดข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและผลผลิตเมื่อคำฝอยได้รับน้ำอย่างเต็มที่ไป ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปริมาณน้ำที่ให้แบบต่าง ๆ กับการให้น้ำอย่างเต็มที่