บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาการใช้อาหารพืชกับบานชื่น และไม้ดอกชนิดอื่น เพื่อทราบถึงความต้องการธาตุอาหาร ทั้งธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองในแต่ละช่วงของการเติบโตในสัดส่วนที่เฉพาะเจาะจงและมีความเข้มข้นของธาตุอาหารที่พอเพียงต่อความต้องการของพืช ในพืชต่างชนิดกันมีความต้องการสัดส่วนและความเข้มข้นของธาตุอาหารแตกต่างกันไป ธาตุอาหารแต่ละชนิดจะมีบทบาทต่อการเติบโตทางกิ่งใบหรือการออกดอกต่อพืชโดยตรงนอกเหนือจากสภาพแวดล้อมภายนอกอื่น เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น เป็นต้น

บทบาทของไนโตรเจนที่มีต่อพืช

ไนโตรเจนเป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเอนไซม์ โครโมโซม คลอโรฟิลล์ ฮอร์โมน วิตามิน และโปรตีนในโปรโตพลาสซึม (ถวิล 2526; สมเจตน์และคณะ 2526) พืชดูดไนโตรเจนผ่านเข้าทางรากในรูปของไนเตรท (NO_3^-) หากสภาพแวดล้อมอื่นเหมาะสมต่อการเติบโตของพืชแล้ว พืชจะใช้คาร์โบไฮเดรตและไนเตรทในการสร้างโปรโตพลาสซึมและสร้างเซลล์มากกว่าการสะสมคาร์โบไฮเดรต การได้รับไนโตรเจนไปปริมาณที่มากเกินทำให้พืชมีการสร้างเซลล์มากขึ้น การสะสมคาร์โบไฮเดรตน้อยลง มีปริมาณน้ำในต้นในสัดส่วนที่สูง และมีน้ำหนักแห้งในต้นในสัดส่วนที่ต่ำ การเติบโตของส่วนเหนือดินจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่สูงกว่าการเพิ่มขึ้นของการเจริญของราก จึงทำให้ต้นฉ่ำน้ำ เปราะและหักได้ง่าย อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง (อำนาจ 2525) การที่รากพืชมีการเจริญน้อยกว่าส่วนเหนือดิน เนื่องมาจากส่วนที่อยู่เหนือดินมีการสร้างโปรตีนและโปรโตพลาสซึมมาก ทำให้คาร์โบไฮเดรตที่จะเคลื่อนย้ายสู่รากลดลง และไนโตรเจนทำให้ปริมาณออกซินเพิ่มขึ้น และมีการเคลื่อนลงสู่รากทำให้รากมีปริมาณออกซินมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกินไปจึงทำให้การเจริญของรากช้ากว่าส่วนเหนือดิน (สมเจตน์และคณะ 2526) การได้รับไนโตรเจนมากเกินไปทำให้พืชมีการเติบโตทางกิ่งใบมากและไม่ยอมแก่ออกดอกติดผล ในทางตรงกันข้ามหากพืชขาดไนโตรเจนทรงต้นจะผอมแกรน ใบล่างจะเหลืองซีด หากขาดมากๆ ทั้งใบบนและใบล่างจะเหลืองซีดและขาดคลอโรฟิลล์ (ถวิล 2526)

บทบาทของฟอสฟอรัสที่มีต่อพืช

ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของนิวคลีโอโปรตีน (nucleo-protein) ในนิวเคลียสของเซลล์ซึ่งควบคุมการแบ่งเซลล์และการเติบโตของเซลล์ และเป็นส่วนสำคัญของกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิค (deoxyribonucleic acid หรือ DNA) ซึ่งเป็นส่วนประกอบในหน่วยถ่ายทอดพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบของ ATP (adenosine triphosphate) ADP (adenosine diphosphate) $NADP^+$ (nicotinamide adenine dinucleotide phosphate) ซึ่งทำหน้าที่รับช่วงถ่ายทอดพลังงานระหว่างสาร ในขบวนการสังเคราะห์แสงและหายใจ ฟอสฟอรัสจึงเป็นธาตุที่มีความสำคัญในการแบ่งเซลล์ กระตุ้นการเติบโตในระยะแรกของรากพืช เร่งการเข้าสู่การสมบูรณ์พันธุ์ (maturity) ของพืช การเปลี่ยนแปลงรูปของพลังงานภายในเซลล์ การออกดอก ติดผลและเมล็ด (อำนาจ 2525, สมชาย 2531) พืชดูดฟอสฟอรัสเข้าไปในรูปของไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ($H_2PO_4^-$) โมโนไฮโดรเจนฟอสเฟต (HPO_4^{-2}) ไพโรฟอสเฟต ($P_2O_7^{-4}$) และเมตาฟอสไฟท์ (PO_3^-) พืชที่ปลูกในสารละลายจะดูดฟอสเฟตในรูปของไดไฮโดรเจนฟอสเฟตได้ดี (มานัส 2530) การตอบสนองของพืชต่อฟอสฟอรัสจะสูงในระยะแรกของการเจริญเติบโตและเริ่มลดลงเมื่อพืชใกล้แก่มากขึ้น (อำนาจ 2525) การขาดแคลนฟอสฟอรัสทำให้การแบ่งเซลล์ของพืชลดลง การเติบโตของพืชชะงักงัน ต้นพืชในระยะต้นกล้ามีสีเขียวเข้มหรือสีม่วงและเป็นสีเหลืองในเวลาต่อมา การแก่ของพืช และการออกดอกติดผลช้ากว่าปกติ การขาดฟอสฟอรัสมีผลต่อการเติบโตในส่วนเหนือดินและรากเท่าๆ กัน (สมชาย 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

บทบาทของโปแตสเซียมที่มีต่อพืช

โปแตสเซียมเมื่อเข้าไปอยู่ในพืชแล้วไม่ได้เปลี่ยนเป็นสารประกอบอินทรีย์เหมือนกับที่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม หรือธาตุอื่นที่เป็น แต่โปแตสเซียมจะอยู่ในรูปของเกลืออินทรีย์หรืออนินทรีย์ที่ละลายได้ โปแตสเซียมเกือบทั้งหมดอยู่ในรูปของสารละลายในเซลล์แสป (cell sap) (สมเจตน์และคณะ 2526, สมชาย 2531) โปแตสเซียมในพืชทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในขบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาของพืชเช่น ขบวนการสร้างและสลาย (metabolism) ของคาร์โบไฮเดรต ขบวนการสร้าง และสลายของไนโตรเจน และโปรตีน ปรับการเคลื่อนไหวของปากใบและควบคุมปริมาณน้ำในต้นพืช ส่งเสริมการเติบโตของเนื้อเยื่อที่กำลังเติบโต (สมชาย 2531) พืชจะดูดโปแตสเซียมเข้าไปในรูปของโปแตสเซียมอิออน(K^+) หากพืชขาดโปแตสเซียมจะทำให้การดำเนินกิจกรรมของพืชหลายประการไม่สามารถดำเนินไปตามปกติ การขาดโปแตสเซียมทำให้ลำต้นพืชอ่อนและหักล้มง่าย อ่อนแอต่อโรคและแมลง อัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลง แต่อัตราการหายใจกลับเพิ่มขึ้น ทำให้การสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตในพืชลดลง เกิดการสะสมไนโตรเจนในรูปที่ไม่ใช่โปรตีนมากขึ้น อาการของพืชที่ขาดโปแตสเซียมจะแสดงออกที่ใบแก่หรือใบล่างสุดก่อน กล่าวคือ ขอบใบแห้งที่ใบล่างหรือใบแก่ ขณะที่ใบอ่อนหรือยอดแตกใหม่ ยังคงปกติ (สมชาย 2531)

งานเขียนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบานชื่น และไม้ดอกอื่นบางชนิด

บานชื่นเป็นพืชที่ตอบสนองต่อสภาพวันสั้นอย่างไม่สมบูรณ์ในการชักนำการเกิดดอกและการพัฒนาของดอก การเพิ่มจำนวนของสภาพวันยาว (แสงมากกว่าหรือเท่ากับ 14 ชั่วโมง) ก่อนการได้รับวันสั้นจะมีผลในการเพิ่มความสูงของต้น เพิ่มเส้นผ่าศูนย์กลางของต้น เพิ่มเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก เพิ่มจำนวนช้อใต้ดอกแรก เพิ่มจำนวนกลีบดอกและจำนวนวันนับจากเพาะจนถึงออกดอกยาวนานขึ้น ต้นบานชื่นที่มีต้นแข็งแรง ดอกใหญ่และมีจำนวนกลีบดอกมากที่สุดจะพบในธรรมชาติในช่วงวันสั้นของฤดูหนาว โดยมีการชลอการชักนำการออกดอกออกไป ด้วยการให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้รับสภาพวันยาว 35 ถึง 40 วันจากหลอดกลม (9 u $mols^{-1}$ m^{-2}) ตั้งแต่วันเพาะเมล็ด (Boyle and Stimart, 1983) การให้ต้นบานชื่นได้รับแสงในสภาพวันสั้นนั้นจะส่งผลให้ขนาดของดอกลดลง ซึ่งจะลดลงมากหรือน้อยย่อมต่างกันไปแล้วแต่พันธุ์ที่ใช้ปลูกเช่นพันธุ์ Bonanza จะมีขนาดดอกใหญ่กว่าพันธุ์ Exquiste และพันธุ์ Golden Dawn ในสภาพวันสั้น การเพาะเมล็ดและการปลูกในสภาพวันสั้นจะทำให้ความสูงของต้นบานชื่นน้อยกว่าพวกที่ปลูกในสภาพวันยาว ดังนั้นสภาพวันสั้นจึงไม่เหมาะสำหรับใช้ปลูกบานชื่นเพื่อตัดดอก (Reimherr, 1980) แต่อย่างไรก็ตามการปลูกบานชื่นเพื่อตัดดอกอาจทำได้ตลอดทั้งปีหากมีการควบคุมสภาพความสั้นยาวของวันได้ และโดยเหตุที่การเจริญของบานชื่นมีการตอบสนองต่ออุณหภูมิด้วย ดังนั้นระยะเวลาที่ใช้เพื่อการเจริญตั้งแต่เพาะเมล็ดหรือย้ายต้นกล้าปลูกไปจนถึงให้ดอกจึงแตกต่างกันไป ดังรายงานของ Boyle และคณะในปี ค.ศ. 1986 พบว่าตั้งแต่เพาะเมล็ดจนต้นกล้าโตพอที่จะย้ายปลูกได้จะใช้เวลา 2 ถึง 3 สัปดาห์ ตั้งแต่ย้ายกล้าลงปลูกในแปลงจนกระทั่งออกดอกต้องการเวลา 4 ถึง 5.5 สัปดาห์ ในต้นฤดูร้อน ใช้เวลา 8.5 ถึง 11.5 สัปดาห์ ในช่วงกลางฤดูหนาวและหากเป็นช่วงฤดูใบไม้ผลิและฤดูใบไม้ร่วงจะต้องการเวลาในระหว่าง 5.5 ถึง 8.5 สัปดาห์

ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตและคุณภาพของบานชื่น ที่เห็นได้อย่างชัดเจนก็คือธาตุอาหารที่ต้นบานชื่นได้รับ การศึกษาเกี่ยวกับการตอบสนองต่อธาตุอาหารของต้นบานชื่นในการเติบโตและออกดอก พบว่า ปริมาณของไนโตรเจนจะมีผลต่อจำนวนช่อดอก แต่ไม่มีผลต่อความสูงของต้นและน้ำหนักสด (Schiva, 1971) การเติบโตของต้นและการออกดอกเป็นไปได้ดีขึ้นโดยการให้ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส(Tsurushima and Date,1971) ปริมาณของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในใบจะเพิ่มขึ้นเมื่อต้นบานชื่นได้รับปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเพิ่ม แต่น้ำหนักแห้งของต้นไม่เพิ่ม (Tsurushima and Date,1977) ในการศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิตของเมล็ดบานชื่นโดยการให้ต้นบานชื่นได้รับปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือให้ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและโปแตสเซียม ฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม หรือไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม พบว่าต้นบานชื่นที่ได้รับปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โปแตสเซียม ในปริมาณ 6.7 1.8 และ 7.3 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับพร้อมกัน นั้นจะทำให้น้ำหนักของเมล็ดมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับปุ๋ยถึง 24.62 เปอร์เซ็นต์ (Spaldon and Oberthova, 1973) การศึกษาการตอบสนองของต้นบานชื่นในด้านการเจริญเติบโตและการสะสมอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมจากการให้ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมไนเตรท ฟอสฟอรัสในรูปทริบเบิ้ลซุปเปอร์ฟอสเฟส และโปแตสเซียมในรูปของโปแตสเซียมคลอไรด์ ในวัสดุปลูกชุยมะพร้าวกับทราย พบว่าต้นบานชื่นที่ได้รับไนโตรเจน 6.45 มิลลิโมลต่อลิตร ฟอสฟอรัส 1.41 มิลลิโมลต่อลิตร และโปแตสเซียม 1.28 มิลลิโมลต่อลิตร ร่วมกับการใช้ทรายผสมชุยมะพร้าวอัตราส่วน 6:4 จะมีความสูงของต้นมากที่สุด มีจำนวนกิ่งต่อต้นมาก มีน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินสูงและมีปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในใบ 2.21 0.37 และ 0.37 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งตามลำดับ (สุชาดา 2525) ปริมาณธาตุอาหารโดยน้ำหนักแห้งของบานชื่นพันธุ์ State Fair Mixed มี ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม 3.38 3.52 และ 0.58 เปอร์เซนต์ตามลำดับ (UK, Cleppa Park Experimental Horticulture Station, 1977) การทดลองปลูกต้นบานชื่นโดยใช้ทรายเป็นเครื่องปลูก เพื่อศึกษาการดูดซึมแร่ธาตุ ไนโตรเจนที่ให้ในรูปของ ไนเตรท (NO_3^-) และแอมโมเนียม(NH_4^+)พบว่าต้นบานชื่นที่ได้รับไนโตรเจนในรูปของไนเตรตโดยไม่มีแอมโมเนียมร่วมอยู่ด้วยจะมีการเติบโตของต้นดีที่สุด แต่หากเพิ่มปริมาณของแอมโมเนียมขึ้นจะทำให้การเติบโตของต้นลดลง (Yoshiba et al, 1981)และพบว่าบานชื่นเป็นพืชที่มีความต้องการโปแตสเซียมในปริมาณสูง จากการวิเคราะห์หาปริมาณโปแตสเซียมในส่วนต่างๆ ของบานชื่นจะพบโปแตสเซียมปริมาณสูงในส่วนของอวัยวะเจริญพันธุ์ (Oberthova, 1981) ต้นบานชื่นที่ปลูกในเครื่องปลูกที่เป็นทรายล้วน และให้สารละลายโบรอน ความเข้มข้นต่างๆ พบว่าต้นบานชื่นที่ได้รับโบรอนที่ระดับ 0 4.25×10^{-5} และ 4.25×10^{-4} มิลลิโมลต่อลิตร จะแสดงอาการขาดโบรอน โดยตาที่ปลายยอดจะเสียหาย กลุ่มของต้นที่ได้รับโบรอนระดับต่ำ 2 ระดับ (0 4.25×10^{-5} มิลลิโมลต่อลิตร) จะมีการเติบโตของกิ่งช้างช้า และทำให้ความสูงของต้น น้ำหนักของตาและรากต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การได้รับโบรอนในระดับสูงสุด(4.25×10^{-2} มิลลิโมลต่อลิตร) จะชลอการออกดอกไป 12 ถึง 15 วัน (Redington and Peterson, 1977) ต้นบานชื่นที่ขาดธาตุโบรอนจะแสดงอาการฝ่อของตาดอก โดยการเกิดสีดำในการพัฒนาซึ่งเป็นผลมาจากการเกิดเนื้อตายในส่วนของเกล็ดหุ้มดอก กาบหุ้มโคนดอกและส่วนของเนื้อเยื่อภายในพวกที่ไม่ได้รับโบรอน ต้นบานชื่นที่ได้รับโบรอน 4.25×10^{-5} มิลลิโมลต่อลิตรจะแสดงอาการขาดคลอโรฟิลล์ในใบใหม่ และใบแก่มีลักษณะผิดรูปร่าง การเติบโตของต้นชงักงัน การพัฒนาของดอกผิดปกติ ในต้นที่ได้รับโบรอน 4.25×10^{-4} มิลลิโมลต่อลิตรจะขาดคลอโรฟิลล์ แต่จะแสดงอาการอื่นเพียงเล็กน้อย และต้นที่ได้รับโบรอน 4.25×10^{-3} มิลลิโมลต่อลิตรจะมีสภาพดีที่สุด และมีความแข็งแรงทนทานมาก (Redington and Peterson, 1983) การศึกษาระดับความเป็นพิษของคลอรีนต่อบานชื่น พบว่าหากได้รับคลอรีนที่ระดับ 0.29 และ 0.43 มิลลิโมลต่อลิตร ต้นจะเตี้ย อย่างมีนัยสำคัญ มีดอกน้อยลง ใบม้วนงอ และเส้นใบแสดงอาการขาดคลอโรฟิลล์ทุกใบ ต้นบานชื่นจะแสดงอาการเป็นพิษเมื่อได้รับคลอรีนที่ 0.21 มิลลิโมลต่อลิตรและจะไม่แสดงอาการเป็นพิษเมื่อได้รับคลอรีนในระดับความเข้มข้นที่ต่ำกว่า 0.14 มิลลิโมลต่อลิตร (Bridgen, 1985)

เบญจมาศเป็นพืชในตระกูลเดียวกันกับบานชื่นซึ่งมีลักษณะการเติบโตและการออกดอกคล้ายคลึงกันการศึกษาการให้ไนโตรเจนในรูปของไนเตรตและรูปของแอมโมเนียมกับต้นเบญจมาศ พบว่า ต้นที่ได้รับไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมจะมีปริมาณของไนโตรเจนในต้นมากกว่าต้นที่ได้รับไนโตรเจนในรูปของไนเตรต การได้รับไนโตรเจนในระดับสูงไม่ว่าจะให้ในรูปของไนเตรตหรือแอมโมเนียมก็จะทำให้ได้ความสูงของต้นเท่ากัน แต่ต้นที่ได้รับไนโตรเจนในรูปของไนเตรตจะมีปริมาณฟอสฟอรัสภายในต้นสูงกว่าต้นที่ได้รับไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียม (Joiner and Knoop, 1969) ต้นเบญจมาศที่ได้รับไนโตรเจนในรูปของไนเตรตหรือแอมโมเนียมในช่วง 8-16 มิลลิอีควิวาเลนท์ต่อลิตรจะทำให้น้ำหนักของต้นและจำนวนดอกดอกสูงสุด และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของไนโตรเจนขึ้นไปอีกจำนวนดอกจะลดลง (Rober, 1971) การศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมไนเตรต และแคลเซียมไนเตรตร่วมกับสภาพวันสั้นที่มีต่อเบญจมาศพบว่าต้นที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้รับไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมไนเตรต มีการเติบโตทางกิ่งใบดีกว่าต้นที่ได้รับแคลเซียมไนเตรต การใช้แอมโมเนียมไนเตรตเพื่อให้ออกดอกตามปกติควรจะให้ปริมาณของไนโตรเจนไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับต้นที่ได้รับแอมโมเนียมไนเตรตในปริมาณมากเกินจะชลอการออกดอกให้ยาวนานออกไปอีก (Pawlowski, 1966) ในการปลูกเบญจมาศในทรายผสมพีทในอัตราส่วน 3 ชนิด พบว่าการให้ไนโตรเจนที่ระดับ 500 ปอนด์ต่อเอเคอร์ จะมีจำนวนตาดอกมากขึ้น การเพิ่มไนโตรเจนในระดับที่สูงขึ้นทำให้ขนาดของดอกใหญ่ขึ้น (Butters, 1970) เครื่องปลูกที่ผสมทรายพีท และซอร์โบไลท์ร่วมกับการให้ไนโตรเจนและโปแตสเซียมในระดับ 800 ถึง 1200 ปอนด์ต่อ เอเคอร์ พบว่าเบญจมาศให้ดอก 22 ถึง 26 ดอกต่อต้น และมีอายุการเก็บรักษาของดอก 23 วัน (Conover, 1970) เมื่อเพิ่มปริมาณของไนโตรเจนขึ้นจำนวนดอกและคุณภาพในการเก็บรักษาของดอกจะลดลงและอ่อนแอต่อเชื้อบัคเตรีที่ทำให้เกิดการเน่า (Water, 1967) ต้นเบญจมาศที่ได้รับไนโตรเจนและโปแตสเซียมในอัตราส่วน 1:1 ในช่วงสองในสามของฤดูกาลปลูกและได้รับไนโตรเจนและโปแตสเซียมอัตราส่วน 0:2 ถึง 1:2 ในช่วงหนึ่งในสามของฤดูกาลปลูกที่เหลือจะทำให้เบญจมาศมีจำนวนดอกมาก และมีคุณภาพการเก็บรักษาและการต้านทานโรคของดอกดีเยี่ยม (Water, 1965) การให้น้ำและให้ธาตุอาหารพืชแบบอัตโนมัติแก่เบญจมาศโดยให้น้ำร่วมกับอาหารพืชซึ่งประกอบด้วยไนโตรเจน ฟอสฟอริส และโปแตสเซียมอัตราส่วน 20:20:20 จำนวน 13.5 ออนซ์ต่อ 100 แกลลอน วันละ 3 ครั้ง จะทำให้ความสูง น้ำหนักของต้นและจำนวนดอกมากขึ้นกว่าต้นที่ให้น้ำและอาหารพืชวันละ 2 ครั้ง (White, 1966) ต้นเบญจมาศที่ได้รับไนโตรเจน 7 เปอร์เซ็นต์ ซุปเปอร์ฟอสเฟต 40 เปอร์เซ็นต์ โปแตสเซียม 6 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารละลายอาหารพืชสูตร 20:20:20 จะทำให้มีดอกคุณภาพดีเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าการเติบโตและความแข็งแรงของต้นจะไม่ต่างจากต้นที่ไม่ได้รับสารละลายอาหารพืชสูตร 20:20:20 (Fleming, 1969) จากการศึกษาปริมาณธาตุอาหารในต้นเบญจมาศในระยะปักชำพบว่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม จะเคลื่อนจากเนื้อเยื่อส่วนที่แก่ไปยังเนื้อเยื่อส่วนที่กำลังเติบโตซึ่งเป็นระยะที่มีการก่อเนิดราก และยืดยาวของราก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

(Good, and Tukey 1967) โดยทั่วไปแล้วผลผลิตที่มีคุณภาพดีจะมีส่วนประกอบของไนโตรเจนและโปแตสเซียมในใบ 3.5 ถึง 4.5 และ 3.5 ถึง 6.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และในดอกจะมีไนโตรเจนและโปแตสเซียมรวมกัน 1.5 ถึง 2.5 เปอร์เซ็นต์ (Water, 1965)

การศึกษากับต้นรักเร่ซึ่งเป็นพืชในตระกูลเดียวกับบานชื่นและเบญจมาศ พบว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเติบโตของต้น คุณภาพของดอกและจำนวนของหัว การขาดไนโตรเจนจะทำให้ปริมาณของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในต้นลดลง เมื่อมีการขาดฟอสฟอรัสร่วมกับการขาดโปแตสเซียมปริมาณของไนโตรเจนภายในต้นจะลดลง การขาดโปแตสเซียมเพียงอย่างเดียวมีผลในทางเสียหายน้อยมาก (El-Gamassy and Mustafa, 1966 a) ต้นรักเร่ที่ได้รับอาหารพืชที่ประกอบด้วยแคลเซียมไนเตรต แคลเซียมซุปเปอร์ฟอสเฟต และโปแตสเซียมซัลเฟตในอัตราส่วน 46:60:10 กรัมต่อต้นตามลำดับ และ 40:40:20 กรัมต่อต้นตามลำดับ จะมีการเติบโตของต้นดี การออกดอกดี และมีจำนวนของหัวมาก สำหรับต้นที่ไม่ได้รับไนโตรเจน แต่ได้รับฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมจะมีการเติบโตของต้นช้า มีจำนวนของหัวน้อยและคุณภาพของดอกต่ำเมื่อเทียบกับต้นที่ได้รับไนโตรเจน ต้นรักเร่ไม่ได้รับซุปเปอร์ฟอสเฟตหรือได้รับเพียง 20 กรัมต่อต้นจะทำให้จำนวนดอกลดลง การเพิ่มอัตราส่วนของโปแตสเซียมจะทำให้จำนวนดอกที่ตัดได้เพิ่มขึ้น แต่หากว่าต้นรักเร่ได้รับโปแตสเซียมมากถึง 30 กรัมต่อต้นจะทำให้ความยาวของก้านดอกและน้ำหนักของดอกลดลง (El-Gamassy and Mustafa, 1966a)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved