6.6 แนวคิดในการเริ่มต้นหาสัดส่วนธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

ถึงแม้ว่าจะมีสูตรสารอาหารมากมายเพียงใดก็ตาม การที่จะนำสูตรแต่ละสูตรไปใช้นั้น เฉพาะอย่างยิ่งผู้ผลิตเชิงการค้า ควรทดลองเพื่อหาความเหมาะสมกับชนิดของพืช ระยะการเจริญ สภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมของท้องที่นั้น ๆ เสียก่อน รวมทั้งพิจารณาถึงปัจจัยที่เป็นตัวประกอบ เช่น คุณภาพของน้ำ วัสดุปลูก ระบบปลูก ชนิดของปุ๋ย เป็นต้น เพื่อปรับใช้ให้เหมาะกับพืชในพื้นที่นั้น ๆ

สำหรับการเตรียมสูตรสารอาหารนั้น นอกจากจะพิจารณาปริมาณความต้องการธาตุอาหารแล้วยังจะต้องพิจารณาถึงปริมาณของไอออนบวกและไอออนลบในสารละลาย สัดส่วนของธาตุอาหาร pH ของสารละลายธาตุอาหารด้วย

แนวคิดทั่วไปในการเริ่มต้นทดลองสำหรับผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ก็คือควรพิจารณาจากสูตรอาหารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีผู้พัฒนาขึ้นมาและพิจารณาความสัมพันธ์ของปริมาณธาตุอาหารที่ให้ ปริมาณธาตุอาหารที่พืชใช้เป็นจุดเริ่มต้น จากนั้นจึงทดสอบเพื่อปรับเพิ่มหรือลดปริมาณธาตุอาหารตามหลักการสร้างสูตรสารอาหารที่กล่าวมาแล้วเพื่อพัฒนาหาสูตรที่เหมาะสมของตนเองต่อไป

6.7 ตัวอย่างการหาสูตรสารละลายธาตุอาหารพืชที่เหมาะสม

ปกติแล้วแนวคิดในการสร้างสูตรอาจมีหลายแนวทางทั้งนี้ขึ้นกับผู้ค้นคิดจะสร้างทฤษฎีเป็นหลัก ซึ่งปกติมักจะไม่ยอมบอกที่ไปที่มาของการได้มาของสูตรนั้น ๆ และเมื่อมีการนำสูตรไปใช้ผู้ใช้ก็จะเรียกชื่อสูตรตามชื่อของที่ผู้ค้นคิด เช่น สูตรสารอาหารของเอนชิ (Enshi formula) สำหรับพืชโดยไม่ใช้ดินในประเทศญี่ปุ่นดังแสดงในตารางที่ 6.5 สูตรของนอลวิค (Naaldwijk) และสูตรสไตเนอร์ (Steiner) สำหรับประเทศเนเธอร์แลนด์ สูตรของแฮร์ริส (Harris) สำหรับประเทศแอฟริกา สูตรของคูเปอร์ (Cooper) ที่พัฒนาในประเทศอังกฤษดังแสดงในตารางที่ 6.6 รวมทั้งสูตรต่างๆ ในตารางที่ 5.1 และ 5.2

อย่างไรก็ตามในที่นี้จะยกตัวอย่างแบบครบวงจรของการจัดการธาตุอาหารคือวิธีการสารอาหารไปจนถึงชนิดและปริมาณของปุ๋ยที่จะใช้ วิธีการผสมและค่าใช้จ่ายเพื่อสามารถประโยชน์ได้ในชีวิตจริงได้ทันที

เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองหาสูตรสารละลายธาตุอาหารพืชโดยใช้แนวคิดในการบริเวณพื้นที่ที่เหมาะสมของสูตรว่าพืชชนิดใดจะต้องการส่วนประกอบสารอาหารจากธาตุใดเพียงใดนั้นโดยจะขอยกตัวอย่างของจริงจากผลการทดลองหาสูตรสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมการปลูกกระเทียมต้น (Leek) อันเป็นพืชที่ประเทศญี่ปุ่นมีความต้องการนำเข้าจากยุโรปโดยการปลูกโดยดินเพื่อป้องกันปัญหาโรคพืชที่อาจติดไปกับดินที่ติดไปกับต้นหรือส่วนต่าง ๆ ของพืช ตัวอย่างการทดลองที่ผู้เขียนได้ศึกษาทดลองทำขึ้นในฤดูร้อนปี พ.ศ. 2534 โดยทดลองแบบต่อเนื่องตลอด 3 ปีโดย มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

6.1 กำหนดให้มีอัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนบวกและธาตุอาหารไอออนลบแตกต่างกันไปตามชนิดของธาตุอาหาร (ไอออนบวกและไอออนลบ) ใดเหมาะสม

6.2 กำหนดอัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนที่เหมาะสมให้เป็นปริมาณธาตุอาหารที่คงที่ (Fixed elements) แล้วทดลองหาอัตราส่วนต่าง ๆ ของธาตุอาหารที่ผันแปร (Varied nutrient elements)

ตัวอย่างเช่น เมื่อทราบอัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนลบที่เหมาะสมแล้วก็กำหนดปริมาณให้เป็นค่าหรือปริมาณที่คงที่แล้วทดลองหา อัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนบวกที่เหมาะสม อัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนบวก ที่เหมาะสมแล้วก็กำหนดปริมาณธาตุอาหารนั้นให้เป็นค่าคงที่แล้วทดลองหาอัตราส่วนต่าง ๆ ของธาตุอาหาร ไอออนลบที่เหมาะสมดังแสดงในตารางที่ 6.7 เมื่อทราบอัตราส่วนของธาตุอาหารทั้งไอออนบวกและไอออนลบที่เหมาะสมแล้ว ก็ให้ทดลองต่อไปเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารที่เป็นค่าคงที่ทั้งธาตุอาหารไอออนบวกและลบนั้นมีความถูกต้องเหมาะสมร่วมกัน ผลจากการทดลองนี้จะทำให้ทราบว่าพืชที่ปลูกมีนิสัยในการดูดกินธาตุอาหารแบบเจาะจงอย่างไรและในที่สุดก็จะได้ส่วนผสมของสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ปลูกกระเทียมต้นต่อไป ความต้องการของธาตุอาหารไอออนบวกและไอออนลบดังแสดงในตารางที่ 6.8 และภาพที่ 6.5 และ 6.6

ภาพที่ 6.5 ผู้เขียนกับงานวิจัยกับผลงานวิจัยหาสูตรสารละลายธาตุอาหารของกระเทียมต้น (Leek)

ตารางที่ 6.8 ส่วนผสมของสารละลายธาตุอาหารเมื่อกำหนดให้อัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนล
ทดลองหาอัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนบวกที่เหมาะสมเพื่อการปลูกกระเทียมต้น

1. มหธาตุเมื่อกำหนดให้อัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนลบคงที่เพื่อทดลองหาอัตราส่วนของธาตุอาหาร
ที่เหมาะสม (me/l)

สารอาหารสูตรที่	ธาตุอาหารไอออนบวกผันแปร			ธาตุอาหารไอออนลบคงที่		
	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	NO_3^-	$H_2PO_4^-$	S
1	8.8 (22)	26.4 (66)	4.8 (12)	27.6 (69)	3.6 (9)	8.8
2	26.4 (66)	8.8 (22)	4.8 (12)	27.6 (69)	3.6 (9)	8.8
3	8.8 (22)	8.8 (22)	22.4 (56)	27.6 (69)	3.6 (9)	8.8
4	17.6 (44)	17.6 (44)	4.8 (12)	27.6 (69)	3.6 (9)	8.8
5	17.6 (44)	8.8 (22)	13.6 (34)	27.6 (69)	3.6 (9)	8.8
6	8.8 (22)	17.6 (44)	13.6 (34)	27.6 (69)	3.6 (9)	8.8

2. มหธาตุเมื่อกำหนดให้อัตราส่วนของธาตุอาหารไอออนบวกคงที่เพื่อทดลองหาอัตราส่วนของธาตุอาหาร
ที่เหมาะสม (me/l)

สารอาหารสูตรที่	ธาตุอาหารไอออนบวกคงที่			ธาตุอาหารไอออนลบผันแปร		
	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	NO_3^-	$H_2PO_4^-$	S
1	17.6 (44)	17.6 (44)	4.8 (12)	27.6 (69)	3.6 (9)	6.8
2	17.6 (44)	17.6 (44)	4.8 (12)	32.8 (82)	3.6 (9)	3.6
3	17.6 (44)	17.6 (44)	4.8 (12)	27.6 (69)	8.8 (22)	3.6
4	17.6 (44)	17.6 (44)	4.8 (12)	22.4 (56)	3.6 (9)	14.0
5	17.6 (44)	17.6 (44)	4.8 (12)	22.4 (56)	14.0 (35)	3.6
6	17.6 (44)	17.6 (44)	4.8 (12)	22.4 (56)	8.8 (22)	8.8

3. ธาตุอาหารรอง

สูตรทางเคมีของธาตุอาหารพืช	ปริมาณ ไมโครโมลต่อลิตร (μ
$ZnSO_4.7H_2O$	3.00
$CuSO_4.5H_2O$	1.00
$MnSO_4.H_2O$	70.00
H_3BO_3	50.00
$(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$	1.00
FeDTPA 4.5 %	200.00

ที่มา : ดัดแปลงจาก Tongaram, *et al.,* 1993d.

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ ( ) หมายถึงเปอร์เซ็นต์ของธาตุอาหารพืชเมื่อรวมกันแล้วจะเท่ากับ 100

อนึ่ง เป็นที่น่าสังเกตว่าส่วนผสมของสารละลายธาตุอาหารที่เป็นไอออนลบที่แสดงในภา
ให้เห็นว่ามีการใช้ธาตุไนโตรเจน (จาก NO_3^-) ในอัตราส่วนที่ค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นลักษณะการกำหนด
ของปุ๋ยให้สอดคล้องกับความต้องการของพืชผักส่วนใหญ่ที่ต้องการใช้ธาตุไนโตรเจนในปริมา

การที่จะทราบว่าอัตราส่วนของธาตุอาหารทั้งไอออนบวกและไอออนลบอัตราส่วนใดมีความ
สมนั้น จะพิจารณาได้จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและคุณลักษณะของผล
รับกับปริมาณธาตุอาหารที่ให้และพืชนำไปใช้ประโยชน์