บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ฝรั่ง หรือเรียกอีกอีกชื่อหนึ่งว่า หมากสีดา มีชื่อภาษาอังกฤษว่า guava ซึ่งมีชื่อเรียกแตกต่างกันตามแต่ละท้องถิ่น เช่น ในภาคเหนือเรียก มะก้วย ม่ากล้วย ยะริง (ละว้า เชียงใหม่) มะปุ่น (สุโขทัย ตาก) มะมั่น(ลำปาง) มะจีน(พายัพ) สีดา(นครพนม) ภาคใต้เรียกย่ามู ชมพู่(ปัตตานี และมาเลเซีย) ยะมูบุเตบันเยา(มาลายู นราธิวาส) ฮวงเจียะหลั่วกัง ชิวก้วย แปะจีฉิ่ว(จีน) แอฆปู(อินโดนีเซีย) บายายาส(ฟิลิปปินส์) โตจาบา(โปรตุเกส) กัวยาบ่า(สเปน) (ขวัญตา, 2535) จัดอยู่ในตระกูล Myrtaceae สกุล *Psidium* มีอยู่ 150 ชนิด ที่สำคัญได้แก่ชนิดที่รับประทานผลที่ปลูกกันทั่วไป มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Psidium guajava* Linn. และชนิดอื่นเช่น *P. guineense* , *P. pomiferum* , *P. pyiferum* , *P. montanum* , *P. friedrichshalianum* , *P. cattleianum* ซึ่งจำแนกชนิดของฝรั่งโดยอาศัยลักษณะรูปร่างของผลเป็นเกณฑ์ ในอดีตฝรั่งขึ้นเองตามธรรมชาติหรือฝรั่งป่า ซึ่งจะมีผลขนาดเล็ก มีเส้นผ่าศูนย์กลางผล 2.54-7.62 เซนติเมตร มีเปลือกหนา เนื้อน้อย เมล็ดมาก ต่อมาเมื่อวิทยาการด้านการขยายพันธุ์ และการปรับปรุงพันธุ์พืชก้าวหน้ามากขึ้น จึงได้เกิดฝรั่งพันธุ์ใหม่ เช่น พันธุ์เวียดนาม พันธุ์บางกอกแอปเปิล พันธุ์ฮาวาย ฯลฯ ฝรั่งพันธุ์ใหม่เหล่านี้มีผลขนาดใหญ่ขึ้น มีผิวเปลือกบาง เนื้อมาก เมล็ดน้อย มีรสชาติดีกว่าฝรั่งป่า จึงมีผู้นิยมบริโภค (สินธนา , 2531) ฝรั่งเป็นผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามิน โดยเฉพาะวิตามิน ซี และ วิตามิน เอ นั้นมีมากกว่ามะนาวถึง 4 เท่า จึงมีคุณค่าในการสร้างความต้านทานโรคหวัดได้เป็นอย่างดี (สุรัสวดี, 2531) ฝรั่งเป็นต้นไม้ที่แผ่กิ่งก้านสาขาออกกว้าง ปลูกได้ในดินทุกชนิด ชอบที่โล่งแจ้ง มีแสงแดดผ่านได้สะดวก ทนแดดทนฝนได้เป็นอย่างดี ไม่ต้องดูแลรักษามาก แต่หากมีการดูแลรักษาตามสมควร โดยการให้น้ำและปุ๋ย มีการตัดแต่งกิ่ง ดูแลรักษาโรคและแมลง ทำให้เราได้รับผลิตผลที่สมบูรณ์และสม่ำเสมอ โดยฝรั่งจะให้ผลตลอดทั้งปี จะไม่แก่และสุกพร้อมกัน แต่จะแก่เป็นรุ่น ส่วนมากคนนิยมรับประทานฝรั่งห่าม ถ้าสุกจะไม่เป็นที่นิยมรับประทานกันนัก (สุรัสวดี, 2531)

ภูมิอากาศและความต้องการดินของฝรั่ง

ฝรั่งปลูกได้ทั่วไปในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน ขึ้นได้ในภูมิอากาศและดินในสภาพกว้าง ทนทานต่อสภาพอากาศแห้งแล้งและดินเลว

ภูมิอากาศ

ฝรั่งขึ้นได้ดีในภูมิอากาศเขตร้อนและเขตค่อนข้างร้อน ในเขตที่มีความแตกต่างกันในฤดูหนาว ผลผลิตมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้น ฝรั่งสามารถขึ้นได้ดีตั้งแต่ระดับน้ำทะเลไปจนถึงความสูง 5000 ฟุต (1,515 เมตร) ในปริมาณน้ำฝน 40 นิ้ว (1,016 มิลลิเมตร) ต้นอ่อนจะอ่อนแอต่อสภาพแห้งแล้งและความหนาวเย็น ฝรั่งแม้จะต้องการอากาศแห้ง ในช่วงการออกดอกติดผล แต่อุณหภูมิสูงมากในช่วงการติดผลก็เป็นสาเหตุให้ผลร่วงได้ (สัมฤทธิ์, 2538)

ดิน

ฝรั่งเป็นไม้ผลที่ทนทานและขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิดจากดินน้ำไหลทรายมูลไปจนถึงดินหินลูกรัง แต่ฝรั่งจะไวต่อน้ำขัง ฝรั่งสามารถขึ้นได้ดีในดินเหนียวจัดแต่ระบายน้ำได้ดี ดินที่ดีที่สุด คือ หน้าดินลึกร่วนซุย และระบายน้ำได้ดี ความเป็นกรดด่าง 4.5-8.2 ระบบรากค่อนข้างตื้นเพียง 0.20 เซนติเมตร อยู่ตามผิวหน้าดิน ซึ่งนำไปสู่การแนะนำว่าหน้าดินควรจะอุดมสมบูรณ์ (สัมฤทธิ์, 2538)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ฝรั่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก หรือไม้พุ่ม ทรงต้นสูงประมาณ 3-10 เมตร ลำต้นมีกิ่งก้านสาขาหลายอัน แตกกิ่งก้านสาขาที่บริเวณใกล้โคนต้น มีการแตกหน่อ จากรากบริเวณใกล้กับลำต้นประธาน เปลือกมีสีน้ำตาลอมเขียว เปลือกจะลอกออกเองเมื่อลำต้นแก่ กิ่งอ่อนมีปีกเล็กๆ ทำให้รูปหน้าของกิ่งเป็นสี่เหลี่ยม แต่กิ่งแก่จะไม่มีปีก กิ่งอ่อนมีสีเขียวอมเหลืองหรือแดงเข้ม มีขนปกคลุมหนาแน่น ขนสีขาวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ กิ่งแก่สีน้ำตาลอมแดงอ่อนไม่มีขนปกคลุม

ใบ เรียงตัวแบบตรงข้าม ใบอ่อนสีเขียวมีลักษณะไม่เรียบ มีขนอ่อนปกคลุม ด้านบนมีร่องลึก แผ่นใบเป็นรูปไข่ปลายมน ฐานใบโค้ง ขอบใบเรียบและมีขอบโปร่งใส ขนาดความกว้าง 3-7 เซนติเมตร ด้านท้องใบเรียบ ด้านหลังใบมีขนอ่อนอยู่

ดอก เกิดที่ตาข้างมักจะไม่เกิดที่ตายอด เป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อ จำนวน 2-3 ดอกต่อ 1 ช่อ ก้านดอกสีเขียวอมเหลืองขนอ่อนอยู่ทั่วไป มีกลีบรองดอกจำนวน 4-6 อัน สีเขียวอมเหลือง มีขนอ่อนปกคลุม ขณะที่ดอกตูมกลีบเลี้ยงจะหุ้มส่วนอื่นของดอก แต่จะแตกออกเมื่อดอกเริ่มคลี่บาน ชั้นกลีบเลี้ยงจะไม่หลุดร่วง จนผลแก่ก็ยังติดอยู่ ชั้นกลีบดอกสีขาว รูปร่างรี มีจำนวน 4-5 อัน เกสรตัวผู้มีจำนวนมาก และแทรกอยู่รอบๆจานวงกลมสีขาว อับเกสรสีเหลืองอ่อนและแตกตามความยาว เกสรตัวเมียมีรังไข่ที่มี 4-5 ช่อง ก้านเกสรตัวเมียรูปร่างยาวเรียว สีเขียวอมเหลือง ไม่มีขน ยอดเกสรตัวเมียเป็นตุ่มเล็กๆ ลักษณะของดอกจะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน

ผล รูปร่างกลมหรือรูปไข่ป้องตรงปลาย เส้นผ่าศูนย์กลาง 5-9 เซนติเมตร ยาว 5-12 เซนติเมตร มีชั้นกลีบเลี้ยงของดอกอยู่ที่ปลาย เปลือกขรุขระเล็กน้อยแต่เป็นมัน เมื่ออ่อนผลยังเล็กอยู่ มีผิวสีเขียวเข้ม ผลแก่ผิวจะมีสีเขียวอ่อน และเมื่อสุกจะมีสีเหลืองอ่อน เปลือกชั้นกลางสีขาว ความหนาของเนื้อแตกต่างกันตามชนิดพันธุ์ เนื้อฉ่ำน้ำ เมื่อสุกมีรสหวาน กลิ่นแรง มักปรากฏเซลล์หิน นิยมรับประทานเมื่อผลแก่จัด แต่ยังไม่สุก เนื่องจากรสชาติดี มีเปรี้ยวอมหวานและกรอบ รับประทานได้ทั้งผลยกเว้นเมล็ดซึ่งย่อยยาก เปลือกชั้นในติดกับเมล็ดมีทั้งสีขาว เหลือง ชมพู หรือ แดง รสหวาน

เมล็ด เกาะติดอยู่กับเปลือกชั้นในใจกลางของผล มีเมล็ดเป็นจำนวนมากหรือไม่มีเลย ขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีสีเหลืองอ่อนหรือน้ำตาลอมเหลือง เปลือกแข็งมาก เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2-0.3 เซนติเมตร และยาว 0.3-0.5 เซนติเมตร รูปร่างคล้ายไตก็เพราะมีลักษณะโค้ง (สุรัสวดี, 2531; เกศิณี, 2528 ; ไพโรจน์, 2531)

ชนิดของฝรั่ง

Psidium guajava Linn. คือฝรั่งชนิดที่ปลูกและรู้จักโดยทั่วไป เป็นฝรั่งชนิดผลใหญ่

Psidium Cattleianum ซึ่งเรียกว่า Cattley guava หรือ Strawberry guava ใบคล้ายใบไทร ผลกลมเล็ก เมื่อผลแก่สุกเป็นสีแดงปนม่วง รสหวานอร่อย

Psidium guineense, Sw. ซึ่งเรียกว่า Brazilian guava ผลสีแดงเล็ก รสอร่อยมาก

Psidium Pomiferum ซึ่งเรียกว่า Apple guava ผลคล้ายแอปเปิล เนื้อสีแดง

Psidium frieddrichsthaleanum ซึ่งเรียกว่า Costa Rican guava ผลเล็กเนื้อสุกสีเหลือง

นอกจากนี้ยังมีอีกหลายชนิด แต่ยังไม่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง มีผลไม้ตระกูลเดียวกับฝรั่งแต่ไม่เรียกว่าฝรั่ง ลักษณะคล้ายฝรั่งทั่วๆไปคือ Feijo sellow, Berg ตระกูล Mytaceae (ตระกูลฝรั่ง)ซึ่งเรียกว่า pineapple guava ใบคล้ายใบไทร ผลค่อนข้างยาวไม่เกิน 3 นิ้ว รสดีคล้ายสตรอเบอรี่หรือสับปะรด ฝรั่งมีมากมายหลายพันธุ์ แต่ถ้าเอาเฉพาะสีของเนื้อฝรั่งมาพิจารณาดูจะพบว่า ฝรั่งมีลักษณะสีอยู่ 2 สีคือ สีขาวและสีชมพูอมแดง ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์จะให้คุณค่าทางอาหารที่แตกต่างกันออกไปโดยเฉพาะ วิตามินซี ฝรั่งเนื้อสีแดงจะมีวิตามินซีมากกว่าในเนื้อสีขาว (สมชาญ, 2522)

ส่วนประกอบของฝรั่ง

ฝรั่งประกอบด้วยส่วนของเปลือก 20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนของเนื้อ 50 เปอร์เซ็นต์และส่วนของเมล็ด 30 เปอร์เซ็นต์ ฝรั่งมีความชื้น 74-87 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่แห้ง 13-26 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 0.8-1.5 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.4-0.7 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณเถ้า 0.5-1.0 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต เป็นส่วน

สำคัญอันดับแรกของฝรั่ง มีน้ำตาล 6-11 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนเนื้อของฝรั่ง โดยมีส่วนของน้ำตาลฟรุคโตส กลูโคส และซูโคส ในสัดส่วน 59 เปอร์เซ็นต์ 36 เปอร์เซ็นต์ และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ฝรั่งเป็นแหล่งของวิตามินซี niacin, thiamin, riboflavin, แคโรทีน แคลเซียม เหล็ก และฟอสฟอรัส นอกจากนี้ฝรั่งยังเป็นแหล่งของเพคตินจำนวนมาก ปริมาณเพคตินของฝรั่งทั้งหมดอยู่ในระดับ 0.5-1.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเพคตินได้รับอิทธิพลจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุ์ การเจริญเติบโต และฤดูกาลเพาะปลูก (วัชราภรณ์, 2541)

โปแตสเซียม

โปแตสเซียมเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชธาตุหนึ่งในจำนวน 16 ธาตุ เคลื่อนที่ได้ดี เนื่องจากมี valency ต่ำ ทำให้ถูกส่งไปยังส่วนต่างของพืชได้ทันที โปแตสเซียมเป็นธาตุที่มีหน้าที่รักษาสมดุลของประจุในเซลล์ โดยพืชจะดูดซับโปแตสเซียมในรูป K^+

บทบาทโปแตสเซียมที่มีต่อพืช

โปแตสเซียมผสมกับธาตุอื่นอีกบางชนิดเป็นอาหารสำคัญสำหรับพืช ธาตุนี้มีอยู่ทุกส่วนในพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชซึ่งกำลังเริ่มต้นงอกงามและแตกใบ โปแตสเซียมช่วยเหลือการก่อรูปอาหารเบื้องต้นของพืช จะทำให้พืชที่ปลูกเจริญงอกงาม ตั้งแต่เริ่มต้นก็จะต้องใช้ปุ๋ยชนิดนี้ก่อนแต่ต้นมือ และจัดให้ดินมีโปแตสเซียมอย่างพอเพียงทีเดียว ถ้าดินมีธาตุโปแตสเซียมน้อย ใบไม้จะปรากฏว่าเป็นจุดสีเหลืองหรือน้ำตาลไหม้ครั้งแรกตามขอบใบ แล้วต่อมาก็กระจายไปทั่วตลอดทั้งใบ ลำต้น ก้านใบ และเส้นใบก็ยังเขียวอยู่ สันกลางใบก็จะเป็นลูกคลื่น หรือเป็นลอนๆ ส่วนพื้นใบก็จะปลกลงมา แล้วผลสุดท้ายก็จะเหี่ยวแห้ง โปแตสเซียมเป็นธาตุที่เคลื่อนที่ได้ (mobile) เพราะฉะนั้นอาการขาดธาตุจะเกิดขึ้นที่ใบแก่ก่อน และใบอ่อนเมื่อมีอาการขาดมากขึ้นตามลำดับ นอกจากนั้นการเจริญเติบโตของรากก็ลดน้อยลง พืชจะเจริญเติบโตช้าขึ้น (สรสิทธิ์ และคณะ, 2515) ช่วงปล้องพืชจะสั้น อาการขาดโปแตสเซียมยังทำให้พืชล้มง่าย เนื่องจากพืชที่ขาดโปแตสเซียมจะมีลำต้นอ่อน ในพืชจำพวกแป้ง ทำให้เมล็ดลีบ พืชจำพวกมีหัว ต้องการธาตุโปแตสเซียมมาก เพื่อช่วยในการบำรุงหัว

โปแตสเซียมเมื่อเข้าไปอยู่ในพืชแล้วไม่ได้เปลี่ยนเป็นสารประกอบอินทรีย์เหมือนกับที่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม หรือธาตุอื่นที่เป็น แต่โปแตสเซียมจะอยู่ในรูปของเกลืออินทรีย์หรืออนินทรีย์ที่ละลายได้ โปแตสเซียมเกือบทั้งหมดอยู่ในรูปสารละลายในเซลล์แสป (cell sap) (สมเจตน์ และคณะ, 2526) โปแตสเซียมในพืชทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการต่างๆ

ทางสรีรวิทยาของพืช เช่น กระบวนการสร้างและสลาย (metabolism) ของคาร์โบไฮเดรต กระบวนการสร้างและสลายของไนโตรเจนและโปรตีน

บทบาทของโปแตสเซียมจะเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์สารประกอบคาร์โบไฮเดรต โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง เนื่องจากธาตุนี้มีผลต่อการเปิดปิดของสโตมาตา ทำให้มีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ เข้าไปในพืช เพื่อเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น และในการปรับความเคลื่อนไหวของสโตมาตาก็จะมีผลต่อการควบคุมปริมาณน้ำในต้นพืช ส่งเสริมการเติบโตของเนื้อเยื่อที่กำลังเติบโต (สมชาย, 2531) นอกจากนี้โปแตสเซียมยังทำหน้าที่เป็น enzyme activator ของ pyruvate kinase ในการเกิด pyruvate ใน Krebs cycle เมื่อมีโปแตสเซียมมากๆ ปฏิกิริยาจะเป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้ส่วนของ organic acid หรือ intermediate compound มีอยู่น้อย นอกจากนี้ยังเป็น coenzyme หรือ co-factor หรือ regulator สำหรับเอนไซม์หลายชนิด ในพืชชั้นสูงพบว่ามีเอนไซม์ มากกว่า 46 ชนิด ต้องการ monovalent cation เพื่อกิจกรรมอันสูงสุดโดย K^+ เป็น activator ที่เอนไซม์เหล่านั้นต้องการเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้โปแตสเซียมยังทำหน้าที่เป็น co-factor ของเอนไซม์หลายชนิดในพืช ธาตุนี้จึงเป็นประโยชน์ช่วยให้พืชเจริญเติบโตทนทานต่อโรคแมลง และช่วยทำให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีขึ้น (สรสิทธิ์ และคณะ, 2515)

การสูญเสียโปแตสเซียมในดิน

โปแตสเซียมในดินมีทางที่จะสูญเสียไปได้หลายทาง (สรสิทธิ์ และคณะ, 2515) ดังนี้

1.พืชดูดไปใช้ (crop removal) พืชดูดโปแตสเซียมไปใช้ในปริมาณที่สูงพอๆกับไนโตรเจน และประมาณ 3-4 เท่าของฟอสฟอรัส ส่วนมากพืชมักจะดูดโปแตสเซียมไปใช้ในปริมาณที่มากกว่าที่พืชต้องการไปใช้จริงๆ

2. ถูกชะล้างหายไป (leaching) การสูญเสียโปแตสเซียม โดยการชะล้างจะเห็นได้จากการวิเคราะห์น้ำที่ละลายลงสู่ดินชั้นล่าง (drainage water) การสูญเสียโปแตสเซียมโดยวิธีนี้จะน้อยกว่าไนโตรเจนแต่จะมากกว่าฟอสฟอรัส บางครั้งปริมาณที่ถูกชะล้างอาจจะพอๆกับปริมาณที่พืชดูดเข้าไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมกับดินทรายจะมีการชะล้างมาก

3. ถูกชะกร่อนจากผิวดิน (erosion) โปแตสเซียมที่จะสูญหายไปโดยการถูกชะกร่อนจากผิวดินเป็นปัญหาน้อยกว่าการสูญเสียไนโตรเจนโดยวิธีเดียวกัน ทั้งนี้ก็เพราะว่า การกระจายของธาตุอาหารทั้งสองใน profile ต่างๆกัน โปแตสเซียมจะมีการกระจายทั่วชั้นดิน เมื่อโปแตสเซียมในชั้นดินถูกชะล้างไป ก็จะมีการทดแทนโดยดึงมาจากโปแตสเซียมที่อยู่ในดินชั้นล่าง

4. ถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช (potassium fixation) โปแตสเซียมที่ใส่เพิ่มเติมลงไปในดินบางส่วนจะถูกตรึง (fixed) โดยอนุภาคดินเหนียว (clay particle) ในดินทำให้พืชไม่สามารถใช้โปแตสเซียมที่อยู่ในรูปนี้ได้

การที่โปแตสเซียมที่ใช้ประโยชน์ได้ เปลี่ยนเป็นรูปที่ใช้ประโยชน์ได้ยาก มีผลดีในแง่ที่ว่าเป็นการอนุรักษ์โปแตสเซียมไว้แทนที่จะสูญเสียไปโดยการชะล้าง อีกอย่างหนึ่งโปแตสเซียมที่ถูกตรึง จะกลายเป็นโปแตสเซียมที่พืชใช้ประโยชน์ได้ระยะยาว

5. ถูกพืชดึงดูดไปมากเกินความต้องการ (luxury consumption) เป็นการสูญเสียธาตุอาหารจากดิน โดยการที่พืชดูดขึ้นไปสะสมในปริมาณที่มากเกินความต้องการ โดยไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้นการใส่ธาตุอาหารลงไปในดินมากๆ จึงเป็นการใช้ที่ไม่มีประสิทธิภาพและไม่ถูกหลักเศรษฐกิจ

ผลของโปแตสเซียมที่มีต่อคุณภาพของผลผลิต

โปแตสเซียมเป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมากยิ่งกว่าธาตุตัวอื่นๆในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพโดยส่วนรวม มีการศึกษาผลของโปแตสเซียมที่มีต่อคุณภาพของผลผลิตไว้มากพอสมควร เช่น บุญสืบ (2540) รายงานว่าการให้ปุ๋ย KNO_3 และ/ หรือปุ๋ย $Ca(NO_3)_2$ มีผลทำให้เนื้อทุเรียนมีสีเข้มขึ้น และมีความเหนียวของเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณภาพทุเรียนที่ตลาดต้องการ โดยการพ่นปุ๋ย KNO_3 อัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ และ/หรือ $Ca(NO_3)_2$ อัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 1-2 ครั้ง สามารถทำให้ทุเรียนที่ปลูกในดินร่วนปนทรายมีเนื้อสีเข้มขึ้นกว่าต้นที่ไม่มีการพ่น ทั้งนี้เพราะความสำเร็จในการพัฒนาคุณภาพผลผลิตทุเรียนเกี่ยวข้องกับการสะสมสารอาหารในต้น และการเคลื่อนย้ายสารอาหารไปใช้ในการพัฒนาผล ธาตุอาหาร K และ Ca มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ สร้างกิจกรรมของเอนไซม์ ช่วยเสริมสร้างกระบวนการเคลื่อนย้ายสารอาหารจากใบไปยังผล ทำให้การพัฒนาของผลเป็นไปตามปกติได้ สามารถลดหรือยับยั้งการเกิดอาการแตกแกร็น เต่าเผา และไส้ซึม Ghose (1994) ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของฝรั่ง ที่มีอายุ 3 ปี พันธุ์ Lucknow-49 โดยทำการให้ ไนโตรเจน 3 ระดับ คือ 100, 175 และ 225 กรัม ฟอสฟอรัส 3 ระดับคือ 150, 225 และ 300 กรัม โปแตสเซียม 3 ระดับคือ 100, 175 และ 225 กรัม พบว่า ฝรั่งจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อมีการให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในระดับที่สูงขึ้น และโดยเฉพาะทางด้านคุณภาพ ได้แก่ ปริมาณ Total Soluble Solids และปริมาณน้ำตาลจะมีเพิ่มขึ้น เมื่อมีการให้โปแตสเซียมในอัตราที่สูงขึ้น Embleton *et al.* (1975) กล่าวว่าการเพิ่มระดับโปแตสเซียมในใบของมะนาวส่งผลต่อคุณภาพ ได้แก่ ความสด ปริมาณผลผลิต ขนาดของผล รูปร่าง มีปริมาณเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำมะนาว ปริมาณกรด และวิตามินซี ขณะที่มีผลต่อความหนาของเปลือก และปริมาณแมกนีเซียมในใบลดลง

Natale *et al.* (1997) ได้ให้ K_2O 0-300 กรัม/ต้น ในปีที่ 1 และ 200% และ 300% ในปีที่ 2 และ 3 ตามลำดับ แก่ต้นฝรั่งพันธุ์ Paluma ที่มีอายุ 1 ปี (1989-92) โดยที่ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นสูงสุดจากปีที่ 1 คือ 5. 33 กิโลกรัม/เฮกตาร์ เป็น 84.83 กิโลกรัม/เฮกตาร์ ในปีที่3 Laguado *et al.* (1996) ให้ปุ๋ยทุก 6 เดือนแก่ต้นฝรั่งที่มีอายุ 2.5 ปี ด้วยไนโตรเจน 50, 100, 150 หรือ 200 กรัม/ต้น และเพิ่มปุ๋ยโปแตสเซียม ในอัตราที่มากเป็นพิเศษ คือ ไนโตรเจน 50 กรัม + โปแตสเซียม 100 กรัม , ไนโตรเจน 100 กรัม + โปแตสเซียม 200 กรัม หรือ ไนโตรเจน 50 กรัม + โปแตสเซียม 150 กรัม/ต้น โดยทุกต้นให้ปุ๋ยฟอสฟอรัส 40 กรัม/ต้น ในปริมาณเท่ากันทุกต้น ใส่ทุก 6 เดือน ผลที่ได้คือ น้ำหนักผล ปริมาณซูโครส TSS และ pH เพิ่มขึ้น ขณะที่ ปริมาณกรดที่ไตรเตรตได้ (Titratable acidity) และความแน่นเนื้อลดลง Erner *et al.* (1993) พบว่าการพ่นด้วย 2,4-D 20 สตล. และ KNO_3 สามารถเพิ่มขนาดของผลส้มได้ 8-20% สำหรับพันธุ์ Shamouti และ 8-25% สำหรับพันธุ์ Valencia เมื่อเทียบกับ control โดยช่วงเวลาที่ดีที่สุดคือ ปลายเดือนพฤษภาคม หรือ ต้นเดือนมิถุนายนคือเมื่อ 6-8 สัปดาห์ หลังจากออกดอก บรรพต (2537) มีรายงานระดับของโปแตสเซียมมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตส้ม คือ ระดับของโปแตสเซียมในใบส้มตั้งแต่ 1.2-1.7 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเพิ่มขึ้น ถ้าหากขนาดของผลส้มมีแนวโน้มที่จะใหญ่เกินไปหรือมีกรดในผลสูงเกินไป ก็ควรรักษาระดับของโปแตสเซียมให้ใกล้เคียงระดับพิกัดล่างคือ 1.2 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าขนาดผลมีแนวโน้มเล็กลงมากและความเป็นกรดในส้มลดลง ปริมาณของโปแตสเซียมในใบก็ควรที่จะรักษาให้คงระดับเอาไว้ที่พิกัดบนคือ 1.7 เปอร์เซ็นต์ Shikhamany (1991) ศึกษาการตอบสนองขององุ่นพันธุ์ Thaomson ต่อไนโตรเจนและโปแตสเซียมในระดับความเข้มข้นต่าง โดยทำการให้ไนโตรเจน 4 ระดับคือ 300, 600, 900 และ 1200 kg/เฮกตาร์ และโปแตสเซียมในรูป K_2O 4 ระดับ คือ 0, 500, 1000 และ 1500 kg/เฮกตาร์ โดยทุกกรรมวิธีให้ฟอสฟอรัสในรูป P_2O_5 ในปริมาณ 500 kg/ เฮกตาร์เท่ากัน พบว่าปริมาณผลผลิตขององุ่นเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับโปแตสเซียมในระดับที่สูงขึ้น และโปแตสเซียมจะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เมื่ออยู่ในระดับของไนโตรเจนที่สูงขึ้นด้วย

มีรายงานเกี่ยวกับโปตสเซียมไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช ดังเช่น Melton (1991) ทำการศึกษาปุ๋ย NPK ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศพันธุ์ Sunny โดยทำการให้ไนโตรเจน 3 ระดับคือ 25, 75 และ 225 มก. / ลิตร ฟอสฟอรัส 3 ระดับคือ 5, 15 และ 45 มก. / ลิตร และโปแตสเซียม 25, 75 และ 225 มก. / ลิตร รายงานว่า ไนโตรเจนในระดับที่สูงขึ้นจาก 25 ถึง 225 มก. / ลิตร มีผลต่อน้ำหนักสดของยอด ความสูงของต้น เส้นผ่าศูนย์กลาง จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งของยอดและรากและปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของต้นกล้ามีค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้น และฟอสฟอรัสในระดับความเข้มข้น 45 มก. / ลิตร ทำให้น้ำหนักสดของยอด ความสูงของต้น เส้นผ่า

ศูนย์กลาง จำนวนใบสูงกว่าในระดับที่ 5 และ 15 มก. / ลิตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ระดับของโปแตสเซียมไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศ

นอกจากนี้ในส่วนของพืชไร่ ก็ได้มีการศึกษาผลของโปแตสเซียมที่มีต่อคุณภาพของผลผลิตพอสมควร เช่น Ram and Prasad (1985) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตรา 60 กิโลกรัม K_2O ต่อเฮกตาร์ โดยการแบ่งใส่ 3 ครั้งๆ ละเท่าๆกัน ในระยะปักดำ ระยะข้าวเริ่มแตกกอ และระยะกำเนิดช่อดอก หรือแบ่งใส่ 2 ครั้ง ที่ระยะปักดำ และระยะข้าวเริ่มแตกกอจะให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด นอกจากนั้นยังพบว่าน้ำหนักแห้งของเมล็ดข้าวจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะข้าวเริ่มให้กำเนิดช่อดอก และหลังจากนั้นจะเพิ่มเพียงเล็กน้อยในระยะเก็บเกี่ยวเช่นกัน ปริมาณความเข้มข้นของโปแตสเซียมในตอซังจะลดลงตั้งแต่ระยะข้าวแตกกอถึงระยะแก่ Singh *et al*. (1976) รายงานว่าการแบ่งใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมครั้งละเท่าๆกันคือ 33.3 เปอร์เซ็นต์ ในระยะปักดำ ระยะข้าวแตกกอ และระยะข้าวให้กำเนิดช่อดอก จะให้ผลผลิตสูงสุดมากกว่าการใส่ปุ๋ยรองพื้น 100 เปอร์เซ็นต์ครั้งเดียว ส่วนธาตุอาหารตัวอื่นนั้นก็มีผลต่อคุณภาพผลผลิตด้วย Gagnard (1987) รายงานว่าปริมาณธาตุไนโตรเจน ที่มีมากในแอปเปิล (80 มิลลิกรัม/100 กรัมของผลสด) มีผลทำให้ความแน่นเนื้อน้อยลง สีผิวไม่ดีเท่าที่ควร และเกิดการเน่าเสียในช่วงที่เก็บรักษา ปริมาณฟอสฟอรัส และ แคลเซียม ในผลที่ต่ำ (11 มิลลิกรัม/100 กรัมของผลสด) ทำให้ความแน่นเนื้อลดลงและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดสีน้ำตาลภายในผล (internal browning) แต่ถ้าแคลเซียมในผลมีปริมาณมากทำให้คุณภาพของผลดีขึ้น