บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

กีวีฟรุต (Kiwifruit) จัดเป็นพืชที่อยู่ในสกุล *Actinidia* วงศ์ Actinidiaceae เป็นไม้ผลประเภทเลื้อย (สุรนันต์, 2530) เป็นไม้ผลัดใบ ที่แข็งแรงทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆได้ดี มีการกระจายตัวอยู่ในสภาพธรรมชาติที่เป็นป่า (Warrington and Weston, 1990) มีชื่อวิทยาศาสตร์ เช่น *Actidinia deliciosa* C. F. Liang *et.* A. R. Ferguson, *Actinidia chinensis* Planch., *Actinidia arguta* (Sieb. *et.* Zucc.) Planch. Ex. Mig. มีชื่อสามัญว่า Chinese gooseberry, Kiwiberry, Yang-tao, Monkey peach, Ichang gooseberry, Mao-erhtao, Kiwi fruit เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่มักเรียกว่า Kiwi fruit และ Chinese gooseberry (สุรินทร์, 2543) กีวีฟรุตมีถิ่นกำเนิดในแถบหุบเขาแย่งซี ในสาธารณรัฐประชาชนจีน เริ่มมีการเพาะปลูกครั้งแรกในจังหวัด Huang Yan ของมณฑล Zhejiang มานานกว่า 300 ปีแล้ว ต่อมา Alexander Allison ได้มีการนำเข้าสู่ประเทศนิวซีแลนด์ในช่วงต้นศตวรรษที่ 19 โดยการนำเมล็ดจากสาธารณรัฐประชาชนจีน ไปปลูกและเริ่มให้ผลในปี ค.ศ. 1910 เป็นครั้งแรก โดยยังใช้ชื่อ Chinese gooseberry ซึ่งเป็นชื่อเดิมอยู่ จนกระทั่งปี ค.ศ. 1940 เริ่มเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศนิวซีแลนด์ และได้มีการแพร่กระจายไปยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก เช่น ญี่ปุ่น และอเมริกา ตลาดที่สำคัญของกีวีฟรุตมักเป็นตลาดในประเทศแถบตะวันตก (กานต์, 2533) ใน ค.ศ. 1960-1975 ได้มีการเปลี่ยนชื่อ จากเดิม Chinese gooseberry มาเป็น Kiwifruit (นพดล, 2537 ก) ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับสัญลักษณ์ของประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งเป็นรูปนกกีวี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กีวีฟรุตเป็นไม้ผลประเภทเถาเลื้อยจำเป็นต้องให้มีการเจริญอยู่บนค้าง เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด (Warrington and Weston, 1990) เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่เขตหนาว โดยจะมีการทิ้งใบในช่วงฤดูหนาว และมีการเจริญเติบโตของตาที่พักตัวขึ้นมาใหม่เมื่อสภาพอากาศเหมาะสมในฤดูใบไม้ผลิ สำหรับต้นกีวีฟรุตที่ปลูกในประเทศไทยจะพ้นจากการพักตัวประมาณเดือนมีนาคมและมีการเจริญของยอดใหม่ออกมา (จตุรพร และคณะ, 2544) พันธุ์ที่ใช้ปลูกควรเป็นพันธุ์ที่ต้องการ

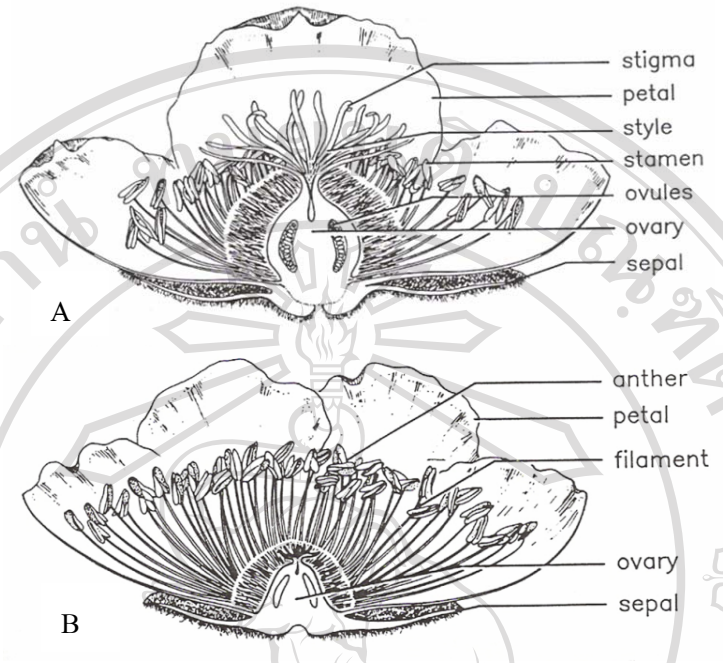
จำนวนชั่วโมงความหนาวเย็นต่ำ เนื่องจากหากต้นกีวีฟรุตได้รับอุณหภูมิต่ำสะสมไม่เพียงพอ จะทำให้ตาเจริญออกมาได้ไม่สม่ำเสมอ ตาที่เจริญต้องได้รับจำนวนชั่วโมงความหนาวเย็นแตกต่างกันไปตามพันธุ์และชนิดของพืช (สุรินทร์, 2543)

รากของต้นกีวีฟรุตที่ปลูกจากเมล็ดมีระบบรากแก้วที่มีรากแขนงแผ่กระจายโดยรอบ ส่วนต้นกีวีฟรุตที่ปลูกโดยกิ่งตอนมีระบบรากแผ่กระจายรอบต้นแต่ไม่หยั่งลึกในดินนัก ลำต้นเป็นต้นเถาขนาดใหญ่ สามารถบิดเป็นเกลียวได้เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ทำหน้าที่ค้ำจุนและพยุงกิ่งก้านสาขา แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดตามอายุคือกิ่งแก่เป็นกิ่งที่แยกออกมาจากลำต้น กิ่งมีอายุมากกว่าหนึ่งปี และกิ่งที่แยกออกจากมีอายุหนึ่งปีหรือเกือบหนึ่งปี เมื่อทำการตัดแต่งกิ่งแก่นี้จะทำให้เกิดกิ่งอ่อนให้ดอกและผลต่อไป กิ่งอ่อน เป็นกิ่งที่แยกออกจากกิ่งแก่ มีอายุน้อย มีสีเขียวหรือสีน้ำตาลอ่อน ตาเป็นจุดเจริญที่อยู่เหนือก้านใบ ตากีวีฟรุตเป็นตารวมที่มีการพัฒนาของตาดอกตั้งแต่ระยะก่อนที่เจริญออกมา ใบจัดเป็นใบเดี่ยว มีจักที่ขอบใบคล้ายฟันเลื่อย มีการเรียงตัวแบบสลับและมีก้านใบยาว รูปร่างใบเป็นรูปไข่หรือรูปหัวใจ ยาวประมาณ 7.5-12.5 เซนติเมตร มีสีเขียวเข้มที่ผิวมีขนสีแดงน้ำตาลปกคลุม (มูลนิธิโครงการหลวง และ ส่วนวิชาการสำนักพัฒนาเกษตรที่สูง, 2546) กิ่งและใบที่แตกออกมาใหม่จะมีสีแดงและมีขนสีแดงน้ำตาลปกคลุม

ดอก เป็นแบบไม่สมบรูณ์เพศ มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียอยู่คนละต้นกัน อาจเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือเกิดเป็นช่อแบบ cymose (นพดล, 2537ก) กลีบดอกมี 2 แบบ มีสีขาว 5 กลีบหรือบางครั้งพบ 3-4 กลีบหรือมากกว่า กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ กลีบดอกอาจเชื่อมติดกันหรือไม่ติดกันก็ได้ ลักษณะดอกเป็นรูปถ้วย มีกลิ่นหอม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-2.0 นิ้ว ในดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้จำนวนมากถึง 124-182 อัน ส่วนที่เป็นรังไข่จะฝ่อไปในดอกเพศผู้ สำหรับดอกเพศเมียนั้นมี carpel มากกว่า 30 carpels เชื่อมอยู่ด้วยกัน มีจำนวนก้านชูเกสรเพศเมียเท่ากับ carpel แยกกันเป็นอิสระ รังไข่เป็นแบบ superior ส่วนเกสรเพศผู้ไม่ทำงาน (ภาพที่ 1) กิ่งมีความแข็งแรงและเป็นชนิดเติบโตเร็ว อาจยาวได้ถึง 2-4 เมตรในแต่ละปี (สังคม, 2526)

ผล จัดเป็นแบบเบอรี่ฉ่ำน้ำ ผลมีสีน้ำตาลไม่สะดุดตาและมีขนปกคลุม รูปร่างผลมีหลายลักษณะ เช่น คล้ายไข่ไก่หรือกึ่งทรงกลมยาว 5-10 เซนติเมตร เนื้อมีสีเขียวใส (*Actinidia deliciosa*) บางพันธุ์มีสีเหลืองอมเขียว (*A. chinensis*) แกนผลมีสีครีม เมื่อตัดตามขวางจะเห็นการจัดเรียงตัวของเมล็ด โดยเมล็ดมีสีดำกระจายอยู่รอบแกนผล (มูลนิธิโครงการหลวง และ ส่วนวิชาการสำนักพัฒนาเกษตรที่สูง, 2546) ผลกีวีฟรุตเมื่อแก่จัดยังสามารถปล่อยทิ้งไว้บนต้นได้โดยไม่ต้องรีบเก็บเกี่ยว และเมื่อเก็บเกี่ยวและเก็บในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิเหมาะสมแล้วจะมีอายุการเก็บรักษาได้นาน โดยผลกีวีฟรุตมีปริมาณวิตามินซีสูง ถึง 66-122 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักผล 100 กรัม มีอายุการเก็บรักษาได้นาน (Sale, 1983)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 1 ลักษณะของดอกกีวีฟรุต A:ดอกเพศเมีย B:ดอกเพศผู้
ที่มา Warrington and Weston (1990)

พันธุ์ของกีวีฟรุต

ในประเทศนิวซีแลนด์ มีการคัดเลือกพันธุ์กีวีฟรุตที่มีความเหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ต่างๆ ทำให้ได้พันธุ์กีวีฟรุตจำนวนมาก แต่พันธุ์ที่ให้ผลผลิตในเชิงการค้าได้ดี มีอยู่ 5 พันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์เพศเมีย ดังนี้ (นพดล, 2537ก)

พันธุ์ Abbott เป็นพันธุ์ที่ออกดอกเร็วที่สุด กลีบดอกกว้างเกิดแยกเป็นอิสระและไม่ซ้อนทับกัน ให้ผลผลิตไม่ดก ผลเป็นแบบ oblong มีขนปกคลุมหนาแน่น (นพดล, 2537ก) ขนยาวและอ่อน ขนาดกลาง เนื้อในสีเขียวจาง เมล็ดมาก รสชาติหวานอมเปรี้ยว น้ำหนักผลประมาณ 90 กรัมต่อผล ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้เท่ากับ 14.13 องศาบริกซ์ (ณรงค์ชัย, 2549)

พันธุ์ Allison ออดดอกช้ากว่า Abbott เล็กน้อย กลีบดอกกว้างขอบกลีบดอกย่น และกลีบดอกซ้อนทับกัน ผลมีรูปร่างคล้ายพันธุ์ Abbott แต่มีขนาดใหญ่กว่า และมีสัดส่วนความกว้างต่อความยาวผลมากกว่าพันธุ์ Abbott (นพดล, 2537ก)

พันธุ์ Bruno เป็นพันธุ์ที่ออกดอกเร็ว แต่ยังช้ากว่าพันธุ์ Allison เล็กน้อย ลักษณะดอกคล้ายพันธุ์ Allison แต่กลีบดอกของ Bruno แคบกว่า และซ้อนทับกันน้อยกว่า ให้ผลผลิตดก ผลมีขนาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใหญ่ ซึ่งต่างจากพันธุ์อื่นๆ ตรงที่ผลรูปร่างยาว ผิวผลมีสีน้ำตาลเข้มกว่า และมีขนปกคลุมหนาแน่น เช่นเดียวกันกับพันธุ์ Abbott แต่ขนสั้นและเปราะ น้ำหนักผลประมาณ 98 กรัมต่อผล ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้เท่ากับ 13.25 องศาบริกซ์ (ณรงค์ชัย, 2549)

พันธุ์ Hayward หรือ Chico เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงในนิวซีแลนด์ มีความต้องการของตลาดและผู้บริโภคสูง เป็นพันธุ์ที่ออกดอกช้าที่สุด โดยดอกมักบานในขณะที่ดอกของพันธุ์ Abbott อยู่ในระยะกลีบดอกร่วงแล้ว กลีบดอกกว้างโค้งเป็นรูปถ้วย ซ้อนทับกัน ผลเป็นรูปไข่กว้างมาก ขั้วผลและปลายผลมักแบน ผิวผลมีสีน้ำตาลอมเขียวซีด มีขนละเอียดปกคลุมหนาแน่น มีรสชาติและคุณภาพในการเก็บรักษาที่ดีที่สุดทำให้เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก (นพดล, 2537ก) แต่ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ น้ำหนักผลประมาณ 80-120 กรัมต่อผล ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้เท่ากับ 12.81 องศาบริกซ์ (ณรงค์ชัย, 2549)

พันธุ์ Monty ออกดอกช้าเช่นเดียวกับพันธุ์ Hayward แต่จะออกดอกก่อนพันธุ์ Hayward เล็กน้อย พันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่ออกดอกติดผลเป็นจำนวนมาก จนอาจมากเกินไป ซึ่งจะมีผลต่อขนาดของผล ถ้าติดผลมากควรมีการปลิดผลออก เพื่อให้ได้ผลที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ในสภาพการเจริญเติบโตที่เหมาะสม จะมีขนาดใกล้เคียงกับพันธุ์ Abbott และ Allison ผลมีรูปร่างแบบ oblong ที่มีขั้วผลสอบ มีปลายผลโค้ง (นพดล, 2537ก) น้ำหนักผลประมาณ 64 กรัมต่อผล ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้เท่ากับ 13.69 องศาบริกซ์ (ณรงค์ชัย, 2549)

พันธุ์ Dexter เป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลไม่ดก ผลมีลักษณะกลมยาว น้ำหนักผลประมาณ 66 กรัมต่อผล ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้เท่ากับ 13.29 องศาบริกซ์ (มูลนิธิโครงการหลวง และ ส่วนวิชาการสำนักพัฒนาเกษตรที่สูง, 2546)

พันธุ์ของต้นเพศผู้

พันธุ์ Matua มีดอกจำนวนมาก และมีช่วงการบานของดอกยาวนานกว่าพันธุ์ Tomori แม้จะมีช่วงการบานของดอกที่ยาวนาน แต่ช่วงการบานของดอกมักสิ้นสุดก่อนที่ดอกพันธุ์ Hayward พร้อมรับการผสมจึงทำให้มีผลผลิตต่ำ ก้านช่อดอกมีขนยาว ดอกชุดหนึ่งมีตั้งแต่ 1 ถึง 7 ดอกปกติมี 5 ดอก (นพดล, 2537ก)

พันธุ์ Tomori ดอกจะบานก่อนพันธุ์ Matua และช่วงการบานของดอกสิ้นสุดลงก่อนดอกพันธุ์ Matua บาน ซึ่งดอกพันธุ์ Tomori เริ่มบานหลังพันธุ์ Abbott และก่อนพันธุ์ Allison เล็กน้อย ก้านช่อดอกมีขนสั้น ดอกชุดหนึ่งมีดอกตั้งแต่ 1 ถึง 5 ดอก ปกติมี 3 ดอก มีช่วงการบานของดอกสั้น (นพดล, 2537ก)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียจะมีช่วงเวลาการบานแตกต่างกันดอกเพศผู้มักจะบานก่อนดอกเพศเมียเสมอ และเกสรเพศผู้จะมีชีวิตเพียงแค่ 2-3 วันหลังดอกบานเท่านั้น ส่วนดอกเพศเมียแม้ว่าจะมีช่วงเวลาที่ได้รับการผสมเกสรได้นานถึง 7-9 วัน แต่มีเพียง 2-3 วันแรกเท่านั้นที่ดอกจะดึงดูดให้ผึ้งมาช่วยผสมเกสรได้ (Sale, 1983) ดังนั้นช่วงเวลาการผสมเกสรตามธรรมชาตินั้นจะสั้นมาก ทำให้ดอกไม่ได้รับการผสมเกสรอย่างสมบูรณ์ หรือดอกอาจไม่ได้รับการผสมเกสรเลย ทำให้ผลผลิตลดลง ปริมาณผลผลิตจึงขึ้นกับการผสมเกสรระหว่างดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย (Palmer and Clinch, 1974) ในการผสมเกสรโดยวิธีธรรมชาติจะมีอัตราการร่วงของผลมากกว่าวิธีการช่วยผสมด้วยมือ จึงควรช่วยผสมเกสรด้วยมือหรือวิธีการอื่นๆ เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น (อุษณีย์, 2531)

การเจริญเติบโตของต้น

เนื่องจากกีวีฟรุตเป็นไม้ผลเขตหนาว ที่มีถิ่นกำเนิดในสาธารณรัฐประชาชนจีน และเป็นไม้ผลที่มีการผลัดใบและมีการพักตัว กีวีฟรุตที่ปลูกในประเทศไทยจึงเริ่มเข้าสู่การพักตัวประมาณเดือน ธันวาคม และจะพักตัวประมาณ 9 สัปดาห์ โดยจะพ้นการพักตัวประมาณเดือนมีนาคม (สังคม และ สุรนันต์, 2533) ตาที่พ้นจากการพักตัวแล้วจะแตกออกมา โดยมีตุ่มตาดอกติดอยู่ที่มุมใบของยอดใหม่ที่เจริญออกมา ตุ่มตาดอกจะยื่นก้านดอกพร้อมกันไป และดอกจะบานเมื่อใบอ่อนแผ่ตัวเต็มที่ ดอกที่ได้รับการผสมจะติดเป็นผลตั้งแต่เดือนเมษายน แล้วผลเจริญเติบโตต่อไป โดยในระหว่างที่ผลเจริญเติบโต การเจริญทางกิ่งใบของกีวีฟรุตจะเกิดควบคู่กันไป ใบอ่อนที่แตกออกมาพร้อมกับยอดนั้น จะเจริญเต็มที่หลังจากมีอายุประมาณ 4 สัปดาห์ และแก่เต็มที่เมื่ออายุประมาณ 10 สัปดาห์ โดยใบแก่ประมาณกลางเดือนมิถุนายน (นพดล, 2537ก)

การปลูกกีวีฟรุตและการปฏิบัติดูแลรักษา

กีวีฟรุตเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีการระบายน้ำ มีหน้าดินลึก และต้องการน้ำอย่างสม่ำเสมอระหว่างฤดูการเจริญเติบโต พื้นที่ปลูกควรได้รับแสงแดด ประมาณ 2,000-2,500 ชั่วโมงต่อปี (สุรนันต์ และ จตุรพร, 2541) สำหรับพันธุ์ที่ปลูกในต่างประเทศต้องการความหนาวเย็นประมาณ 700-800 ชั่วโมง ทั้งนี้แตกต่างไปตามชนิดและพันธุ์ บางพันธุ์โดยเฉพาะที่นำมาปลูกในประเทศไทย สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศหนาวเย็นได้บ้าง พื้นที่ปลูกในประเทศไทยต้องมีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,200 เมตรขึ้นไป (มูลนิธิโครงการหลวง และ ส่วนวิชาการ สำนักพัฒนาเกษตรที่สูง, 2546) ทางภาคเหนือของไทย มีชั่วโมงความหนาวเย็นเพียงพอในการกระตุ้นการออกดอกและมีความชื้นเพียงพอต่อการเจริญเติบโต พื้นที่ปลูกไม่ควรมีอุณหภูมิต่ำมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกินไป อาจทำให้กิ่งและใบถูกทำลายเมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำถึง -5 องศาเซลเซียส แต่ต้นที่กำลังพักตัวจะทนอุณหภูมิได้ถึง -12 องศาเซลเซียส (นพดล, 2537ก)

การปลูกโดยทั่วไปใช้ระยะปลูกประมาณ 4x4-6x6 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค้างที่ใช้ (สุรนันต์ และ จตุรพร, 2541) และควรปลูกต้นเพศผู้แทรกไว้เสมอด้วย เพื่อให้เกิดการผสมเกสร สัดส่วนของต้นเพศผู้ต่อต้นเพศเมียนั้น มักใช้สัดส่วน 1:4 – 1:9 ขึ้นอยู่กับระยะปลูกหรืออาจใช้กิ่งพันธุ์ต้นเพศผู้เสียบต่อกิ่งบนต้นเพศเมียก็ได้ ซึ่งจะช่วยให้การผสมเกสรดีขึ้น (นพดล, 2537ก)

เมื่อกีวีฟรุตมีอายุได้ประมาณ 3-4 ปี จะเริ่มออกดอกติดผลต้องมีการตัดแต่งในฤดูหนาว (winter pruning)โดยการตัดแต่งอย่างหนัก (severe pruning) สำหรับการตัดแต่งในฤดูการเจริญเติบโต (summer pruning) นั้นจะตัดแต่งเพียงเบาบาง เพื่อลดการบังแสงกันของใบช่วยให้ต้นได้รับแสงมากขึ้น (สุรนันต์ และ จตุรพร, 2541)

การออกดอก และการพัฒนาของดอก

การออกดอกของพืชเป็นการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้านสาขา (vegetative growth) สู่การเจริญทางด้านการสืบพันธุ์ (reproductive growth) ส่วนของดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืช หลังจากที่พืชมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้านสาขาจนถึงอายุที่มีความพร้อมในการให้ดอก จะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นที่ตาใบ ซึ่งส่งผลให้เกิดการออกดอกได้ (ดนัย, 2549) สำหรับในต้นกีวีฟรุตตาดอกจะถูกชักนำให้เกิดขึ้นบริเวณมุมใบของกิ่งอ่อนที่เจริญขึ้นมาใหม่ จากตาที่พ้นการพักตัวในช่วงฤดูหนาวที่ผ่านมา ตาที่พักตัวอยู่นั้นจะไม่พบส่วนที่พัฒนาไปเป็นดอกออกมาให้เห็นได้จนกว่าได้รับอุณหภูมิเย็นในฤดูหนาวอย่างเพียงพอ จึงจะมีการพัฒนาตาดอกเกิดขึ้นในฤดูใบไม้ผลิได้ (Warrington and Weston, 1990) การเกิดจุดกำเนิดดอกของกีวีฟรุตพันธุ์ Bruno จะปรากฏออกมาให้เห็นได้ในปลายฤดูร้อนในการสร้างตาดอกนั้นอาจถูกควบคุมด้วยจำนวนใบที่หลุดร่วงก่อนการพักตัวได้ (Davinson, 1977a) ปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อการออกดอกของไม้ผล คือ แสง โดยที่แสงมีผลต่อการออกดอกทั้งจากช่วงเวลาที่ได้รับแสง (photoperiod) ความยาวคลื่น และความเข้มแสงหรือพลังงานแสงมีส่วนร่วมกันต่อการออกดอก (ดนัย, 2549) ในการพัฒนาของดอกของกีวีฟรุตนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับไม้ผลอย่างอื่น แล้วมีการเกิดจุดกำเนิดของดอกขึ้นมาก่อนและอยู่ภายในตาบนกิ่งที่กำลังเจริญเติบโต จึงจะมีการพัฒนาขึ้นและปรากฏออกมาให้เห็นได้ ซึ่งจะถูกควบคุมโดยปัจจัยจากสภาพแวดล้อมและสรีรวิทยาภายในของต้น รวมถึงอิทธิพลของตำแหน่งตาบนกิ่งด้วย (Warrington and Weston, 1990)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอก และพัฒนาของดอก

ในไม้ผลหลายชนิดที่มีการให้ผลผลิตในปีที่ผ่านมาอาจเป็นตัวกำหนดผลผลิตในปีปัจจุบันได้ การติดผลปีเว้นปีเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในกีวีฟรุตได้เช่นกัน โดยได้รับผลกระทบมาจากผลผลิตในปีก่อนนั้น ถ้ามีการติดผลมากจะทำให้จำนวนผลในปีต่อมาลดลงได้ หรืออาหารที่สะสมไว้ในตาลดต่ำลงไม่เพียงพอต่อการสร้างตาดอกบนกิ่งใหม่ เนื่องจากในการพัฒนาของผลนำธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตมาก หรืออาจเกิดจากสาเหตุของสภาพอากาศที่ทำให้ผลผลิตลดลงไปได้ (Warrington and Weston, 1990) อย่างไรก็ตามการให้ผลผลิตมากปีเว้นปีสำหรับกีวีฟรุต พบไม่บ่อยมากนัก เช่นเดียวกับที่เกิดในไม้ผลชนิดอื่นๆ อาจเป็นเพราะกิ่งของกีวีฟรุตได้รับการตัดแต่งออกไปเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ปัญหาของการออกผลมากปีเว้นปีอาจพบได้บ้าง สามารถแก้ไขได้โดยการปลิดผลอ่อนออกบ้างในปีที่ติดผลมาก (Davinson and Sutton, 1984)

สภาพแวดล้อมมีส่วนเกี่ยวข้องกับผลผลิตด้วยเช่นกัน เช่นในรายงานของ Warrington and Stanley (1986) ได้ปลูกกีวีฟรุตในสภาพที่มีอุณหภูมิต่างๆ กัน ในช่วงเวลา 6 สัปดาห์ก่อนการแตกตาจนกระทั่งออกดอก พบว่าในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำจะชะลอทั้งการแตกตาและการออกดอกอีก 10-20 วัน เมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละวันลดลง 1 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ในสภาพอากาศเย็นยังมีผลต่อการเพิ่มการแตกตา การใช้ระยะเวลาในการแตกตานานขึ้น และยังมีผลต่อการลดลงของกิ่งที่สามารถให้ดอกได้ด้วย Davinson (1977b) กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในช่วงระยะเวลาของการแตกตานั้น จะทำให้เกิดการลดลงของจำนวนดอกต่อกิ่งในกิ่งใหม่ที่เจริญออกมา ปัจจัยของแสงมีผลต่อการสร้างตาดอกในกีวีฟรุตได้เช่นกัน โดยเมื่อปลูกกีวีฟรุตในพื้นที่ที่มีร่มเงาสูงจะมีการออกดอกได้น้อยกว่ากิ่งที่ได้รับแสงสว่างที่เหมาะสม(Warrington and Weston, 1990) สอดคล้องกับงานของ Grant and Ryugo (1984) ได้ศึกษาวิธีการจัดการกิ่งในการปลูกกีวีฟรุตพบว่า ตาบนกิ่งที่ได้รับแสงสว่างเต็มที่จะมีการติดผลได้ดี ตาที่อยู่บนกิ่งในที่ร่มมากกว่า 3 เท่า นอกจากนั้นกิ่งที่มีการออกดอกได้ มักพัฒนามาจากตาบนกิ่งที่ได้รับแสงสว่างมาก และมีจำนวนช่อดอกต่อกิ่งมากกว่ากิ่งในที่ร่มด้วย ในทำนองเดียวกันกับรายงานของ Davinson (1977b) ได้ทดลองห่อหุ้มกิ่งไว้ด้วยผ้าสีดำ 50 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนมกราคมจะมีผลทำให้การออกดอกลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูถัดมาได้ อย่างไรก็ตามในการศึกษาของ Brundell (1975) รายงานว่า จากการให้ร่มเงาระหว่างช่วงการแตกตาและการพัฒนาของกิ่งในระยะแรกกับกิ่งกีวีฟรุตไม่มีผลต่อจำนวนดอกที่เกิดขึ้น

การพักตัวในฤดูหนาวและความต้องการอากาศหนาวเย็น

ในไม้ผลยืนต้นและไม้เลื้อยที่มีการผลัดใบ โดยปกติใบจะเริ่มร่วงเมื่อเข้าสู่ฤดูที่มีอากาศเย็นและวันสั้นของฤดูใบไม้ร่วง ซึ่งจำนวนชั่วโมงความหนาวเย็นเป็นสิ่งสำคัญที่ต้นกีวีฟรุตต้องการเพื่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่วยให้การเจริญเติบโตในฤดูใบไม้ผลิเกิดขึ้นได้ ต้นกีวีฟรุตมีความสามารถที่จะทนต่อสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำหรือสภาพน้ำค้างแข็งได้ในระยะการพักตัว โดยจำนวนชั่วโมงความหนาวเย็นมีส่วนช่วยให้ต้นพ้นการพักตัวได้ ซึ่งแปรผันไปตามชนิดของพืช เช่น เชอรี่ต้องการความหนาวเย็นที่ยาวนาน ในทางตรงกันข้ามองุ่นต้องการอากาศหนาวเย็นไม่นานนัก (Warrington and Weston, 1990) การทดลองในห้องปฏิบัติการได้แสดงให้เห็นว่า ต้นกีวีฟรุตมีความต้องการอากาศหนาวเย็นประมาณ 950-1000 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อทำลายสารอินทรีย์พวกกรด abscisic (ABA) ที่พบอยู่ในตาของกีวีฟรุตในขณะที่พักตัวอยู่ให้ลดลง และทำให้เกิดการแตกตาได้ การลดลงของ ABA นี้จะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของจิบเบอเรลลิน และการให้จิบเบอเรลลินจากภายนอกนั้นสามารถเพิ่มอัตราการแตกตาให้พ้นจากการพักตัวได้มากขึ้น (Lionakis and Schwabe, 1984)

ปกติการแตกตาและออกดอกของกีวีฟรุต ขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมในแต่ละปี เช่น อุณหภูมิ แสง ที่ได้รับในระยะที่มีการสร้างตาดอก จำนวนชั่วโมงความหนาวเย็นที่ต้นได้รับในช่วงระยะการพักตัว ตั้งแต่ในช่วงการแตกตาจนถึงระยะที่มีการออกดอก ซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงมาจากอุณหภูมิต่ำในฤดูหนาวมีส่วนที่สำคัญมากที่สุด แต่ปัจจัยภายนอกที่กล่าวมานั้น มีผลต่อการพัฒนาระยะต่างๆ ของพืชด้วย ต้นกีวีฟรุตจึงจัดเป็นพืชที่อยู่ในเขตหนาวมีความต้องการอากาศเย็นในการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงภายในพืชอย่างชัดเจน (Warrington and Weston, 1990)

การแก่และการเก็บเกี่ยวของผล

ผลของกีวีฟรุตเจริญเติบโตและเพิ่มขนาดอย่างรวดเร็ว ในช่วง 100 วันแรกหลังจากดอกบานและมีปริมาณแป้งในผลสูงจนถึงระยะเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนแปลงจากแป้งเป็นน้ำตาลในผลเริ่มหลังจากที่ผลเก็บเกี่ยวมาแล้ว ซึ่งใช้เวลาประมาณ 6 วัน หลังจากเก็บผลที่อุณหภูมิห้อง ทั้งนี้การลดลงของแป้งสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลในผลด้วย (สุรนันต์ และ จตุรพร, 2541)

การเก็บเกี่ยวเมื่อผลแก่เต็มที่ยังคงมีความแข็งอยู่ ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่ใช้นิยมพิจารณาคือ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids) ต้องมีการนำผลมาสุ่มวัดปริมาณน้ำตาลประมาณ 8 – 12 องศาบริกซ์ จึงเก็บเกี่ยวได้ เมื่อผลสุกมีปริมาณน้ำตาลประมาณ 16 – 25 องศาบริกซ์ หรืออาจสังเกตจากลักษณะผิวผลที่เป็นมันเพิ่มขึ้น ขนที่บริเวณขั้วผลลดน้อยลง (สุรนันต์ และ จตุรพร, 2541) ผลที่เจริญเติบโตภายใต้สภาพพื้นที่ที่มีสภาพอากาศหนาวเย็นจะสุกช้ากว่าในเขตพื้นที่ที่มีอากาศอบอุ่น (พูนสุข และคณะ, 2544) ผลกีวีฟรุตมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 5-7 เดือนประมาณเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน ขึ้นกับพันธุ์และพื้นที่ปลูก หลังเก็บเกี่ยวมัก นำผลมาชักนำให้ผลสุกในสภาพห้อง (มูลนิธิโครงการหลวง และ สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หลังเก็บเกี่ยวควรทำ pre-cooling นาน 48 ชั่วโมงจะช่วยให้ผลมีอายุหลังการเก็บเกี่ยวอยู่ได้นานขึ้น (นพดล, 2537ก)

การเก็บรักษา

การเก็บรักษากีวีฟรุตควรเก็บในสภาพความชื้นสัมพัทธ์ 90 – 95 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 0 – 5 องศาเซลเซียส เก็บรักษาได้นานประมาณ 2 – 6 เดือน และสามารถเก็บรักษาอยู่ได้นานกว่านี้ในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ (สุรนันต์ และ จตุรพร, 2541)

การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์โดยใช้วิธี การเพาะเมล็ดมีการปฏิบัติค่อนข้างยาก ซึ่งจะต้องแก้การพักตัวของเมล็ดด้วยวิธี stratification ก่อนเพาะโดยใช้อุณหภูมิประมาณ 4.5 องศาเซลเซียส นาน 2 สัปดาห์ เมื่อนำไปเพาะจะต้องใช้อุณหภูมิสลับนาน 2 – 3 สัปดาห์โดยใช้อุณหภูมิกลางวัน 21 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกลางคืน 10 องศาเซลเซียส เมล็ดจึงจะงอกได้ดีเหมาะสำหรับการเป็นต้นตอ ส่วนการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศด้วยวิธีการเปลี่ยนยอดต้นกล้านั้น ใช้วิธีการติดตาแบบตัวที (T – budding) และการต่อกิ่งแบบเสียบลิ่ม (cleft grafting) สำหรับการปักชำเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำได้ทุกระยะของการเจริญของต้น ทั้งการปักชากิ่งอ่อนที่มีใบติด และกิ่งแก่ที่ไม่มีใบติดร่วมกับสารเร่งราก IBA ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อ การออกรากจะช่วยกระตุ้นการเกิดรากดีขึ้น (นพดล, 2537ข)

การให้ปุ๋ย

การให้ปุ๋ยรองก้นหลุม และไนโตรเจน เช่น แอมโมเนียม ไนเตรท หรือ ยูเรีย เสริมในอัตรา 100 กรัมต่อต้น ในปีแรกของการปลูกระหว่างฤดูฝน และ 200 กรัมต่อต้นในปีต่อมา ในปีแรกนั้นมักนิยมใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 150 กรัมต่อต้น และในปีต่อมาเพิ่มปริมาณเป็น 300 กรัมต่อต้น เมื่อต้นมีอายุประมาณ 5 -7 ปี จึงให้ในอัตรา 500 กรัมต่อต้น ทั้งนี้ควรรักษาความเป็นกรดด่างของดินไว้ที่ประมาณ 5.5 - 6.0 ในระยะติดผล อาจมีการให้ปุ๋ยใบเสริมบ้างเพื่อช่วยในการเจริญเติบโตของผล (สุรนันต์ และ จตุรพร, 2541)

การจัดทรงต้นและโครงสร้างของลำต้น

การเตรียมต้นที่ใช้ปลูกในแปลงเมื่อมีการเจริญเติบโตของกิ่งที่เจริญออกมาแล้ว ควรเสียบกิ่งและเปลี่ยนยอดพันธุ์ก่อนในแปลงเพาะชำแล้วจึงย้ายปลูก กิ่งกีวีฟรุตที่อยู่ปลายกิ่งจะเป็นกิ่งที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แข็งแรง และควรผูกไว้กับเสา โดยตัดกิ่งอื่นๆ ออกให้เหลือเพียงกิ่งเดียว เมื่อต้นเก็บเกี่ยวผลออกจากต้นแล้ว จึงตัดแต่งกิ่งให้สั้นลงเหลือตาไว้บนกิ่งประมาณ 5 ตา สำหรับการเกิดกิ่งใหม่ที่มีตาดอกเจริญออกมาด้วยและให้ผลผลิตในปีต่อไป ถ้ากิ่งมีอายุมากขึ้นจะมีความยาวมากและไม่ให้ผลควรทำการตัดแต่งออกไป เพื่อให้เกิดกิ่งใหม่เจริญขึ้นมาทดแทนกิ่งที่มีอายุมากนั้น (สุรนันต์ และจตุรพร, 2541) ตาที่อยู่บริเวณปลายกิ่งมีการเจริญออกมาจากกิ่งได้ดีพร้อมกับการออกดอกและให้จำนวนผลต่อกิ่งสูงสุด ตาที่อยู่ถัดเข้ามามีการเจริญเติบโตได้น้อยลงไปตามลำดับ กิ่งที่เจริญเติบโตก่อนมีจำนวนดอกต่อกิ่งมากที่สุดเท่ากับ 5.6 ดอกต่อกิ่ง (Wilson and Littler, 1991)

การควั่นกิ่ง

การควั่นกิ่งเป็นการขัดขวางการลำเลียงสารต่างๆ ไปสู่ส่วนอื่นๆ โดยสารอาหารจะถูกขัดขวาง และสะสมไว้บริเวณเหนือรอยควั่น เมื่อระดับของสารอาหารและแร่ธาตุที่เพิ่มสูงขึ้นในกิ่งจะนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของจำนวนดอกและการติดผลได้ ซึ่งจะเห็นได้ในกิ่งกีวีฟรุตที่ได้รับการควั่นสามารถส่งเสริมให้เกิดดอกได้เร็วและมีจำนวนดอกมากขึ้นได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ในกิ่งที่อายุน้อยการควั่นกิ่งจะมีประสิทธิภาพมากในกิ่งที่โตเต็มที่แล้ว อย่างไรก็ตามช่วงระยะเวลาของการควั่นกิ่งมีส่วนสำคัญต่อการเกิดดอกด้วย โดยการควั่นกิ่งในช่วงปลายฤดูร้อนจะช่วยเพิ่มการสร้างตาดอกได้มากขึ้น (Warrington and Weston, 1990)

การทดลองควั่นกิ่งในไม้ผลของศารทูล (2546) ได้ศึกษาการควั่นกิ่งลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย พบว่าการควั่นกิ่งมีผลต่อการลดปริมาณช่อใบที่เจริญขึ้นมาใหม่ ส่งผลให้ยอดลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยออกดอกได้ดีขึ้น และช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผล ให้ผลในทำนองเดียวกับพงษ์ศักดิ์ (2546) พบว่าการควั่นกิ่งช่วยชะลอการแตกใบอ่อนในลิ้นจี่ได้ จากการทดลองควั่นกิ่งร่วมกับการใช้ naphtylpthalamic acid, paclobutrazol, morphactin สามารถช่วยให้มีการออกดอกและติดผลเพิ่มขึ้นด้วย (คมสัน, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไฮโดรเจนไซยานาไมด์

มีชื่อการค้าว่า ดอร์เม็กซ์ ของบริษัทเทพวัฒนาจำกัด สูตรทางเคมีคือ CH_2N_2 ซึ่งมีไฮโดรเจนไซยานาไมด์อยู่ 52 เปอร์เซ็นต์ เป็นสารเคมีควบคุมการเจริญเติบโตของพืชสามารถทำลายการพักตัว ช่วยกระตุ้นการเจริญของตาให้พ้นการพักตัวได้ ช่วยเพิ่มจำนวนยอดและเร่งการแตกตาขององุ่นได้ (Shulman *et al.,* 1983) ในสาลี่มีการใช้เพื่อให้ตาดอกแตกสม่ำเสมอและเร็วขึ้น ส่วนในแอปเปิลมีการใช้เพื่อให้แตกตาดอกได้เร็วและมากขึ้นเมื่อต้นอยู่ในระยะพักตัว นอกจากนี้ยังมีการนำไฮโดรเจนไซยานาไมด์มาใช้ในการกระตุ้นการเจริญของตากีวีฟรุต สามารถช่วยให้ตา

เจริญและติดผลได้ดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ จิบเบอเรลลิน ไทโอยูเรีย และ โพแทสเซียมไนเตรต ในขณะที่ต้นในชุดควบคุมที่ไม่มีการใช้สาร ติดผลได้เฉพาะตาที่อยู่ปลายยอดเท่านั้น (Subhadrabandhu and Rakngan , 1997) ในรายงานของ Linsley – Noakes (1989) ได้ใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่ความเข้มข้น 0, 1, 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์เพื่อทำลายการพักตัวของตา พบว่าการฉีดพ่นด้วยสารที่ระดับความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์และช่วงเวลาการให้สารก่อนการแตกตาปกติที่ 3, 4 และ 5 สัปดาห์ มีผลให้จำนวนดอกต่อกิ่ง และมีจำนวนผลมากที่สุด

ในรายงานของ Subhadrabandhu and Rakngan (1999) ได้ศึกษาระยะเวลาการใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่ระดับความเข้มข้น 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ในกีวีฟรุตพันธุ์ Bruno พบว่าการฉีดพ่นด้วยสารที่ระดับความเข้มข้นที่ 5 เปอร์เซ็นต์ทำให้มีการเจริญของตาได้ดีที่สุด และการใช้ในเดือนมกราคมให้ผลดีที่สุดทั้งสองความเข้มข้น ระยะเวลาการให้สารยิ่งเร็ว ทำให้การพัฒนาของตาเกิดขึ้นได้เร็วกว่าการให้สารช้า และระยะเวลาการให้สารที่เหมาะสมมีผลต่อตาทำให้เจริญได้เร็ว ให้ผลเช่นเดียวกับในรายงานของ Mcpherson *et al.* (2001) พบว่า ต้นกีวีฟรุตพันธุ์ Hayward ที่ได้รับไฮโดรเจนไซยานาไมด์ ก่อนการแตกตาปกติ ทำให้ตาเจริญออกมาได้เร็วกว่าต้นที่ไม่ได้รับสารถึง 40 วัน และทำให้การพัฒนาของตาเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ เมื่อต้นมีการเจริญของกิ่งที่ดีจึงช่วยให้มีปริมาณกิ่งใหม่ที่ออกดอกได้มากขึ้นด้วย เป็นไปในทำนองเดียวกับรายงาน Inglese *et al.* (1998) ได้ทดลองกับต้นกีวีฟรุตพันธุ์ Hayward ใช้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ก่อนการแตกตาปกติ พบว่าการให้ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ในระยะ 6 และ 8 สัปดาห์ ทำให้กิ่งมีการเจริญของตาเร็วกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร 15-30 วัน และในทุกกรรมวิธีที่ได้รับไฮโดรเจนไซยานาไมด์ให้จำนวนดอกต่อกิ่งเพิ่มขึ้นด้วย

คาร์โบไฮเดรต

การเจริญเติบโตและพัฒนาของพืชนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ อาหารสะสมที่อยู่ในต้นในรูปของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนเป็นสิ่งที่สำคัญประการหนึ่ง ในการดำเนินกระบวนการต่างๆ ทางสรีระของพืช (สังคม และ สุรนันต์, 2533) คาร์โบไฮเดรตเป็นสารชีวโมเลกุลที่เป็นสารประกอบอินทรีย์จำพวกอัลดีไฮด์ (aldehyde) หรือคีโตน (ketone) ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (OH) หลายหมู่ในโมเลกุล ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ ของคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน โดยคาร์โบไฮเดรตมีหลายชนิดทั่วไปในธรรมชาติ ส่วนใหญ่เป็นองค์ประกอบของพืช เช่น แป้ง น้ำตาล และเซลลูโลส ทำหน้าที่เหมือนเป็นแหล่งเก็บสะสมอาหารไว้เมื่อต้องการนำมาใช้ในการเจริญเติบโต (พนม, 2531) คาร์โบไฮเดรตบางชนิดทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของผนังเซลล์พืช บางชนิดรวมอยู่กับชีวโมเลกุลอื่น เช่น โปรตีน ไขมัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไกลโคโปรตีน ไกลโคลิปิด เป็นต้น (สมบุญ, 2544) ปริมาณอาหารสะสมของพืชนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและฤดูกาลในการเจริญเติบโต ความต้องการคาร์โบไฮเดรตของพืชมีการเพิ่มขึ้นตามอายุ ดังนั้นผลต่างระหว่างการสังเคราะห์แสงกับการหายใจ หรือการสังเคราะห์โปรตีนกับการหายใจ เป็นตัวกำหนดปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ถูกสะสมไว้ในพืช (สังคม และ สุรนันต์, 2533)

การสังเคราะห์แสงเป็นกระบวนการ สร้างคาร์โบไฮเดรตซึ่งนำไปใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน ในขณะที่พืชมีการสังเคราะห์โปรตีนจึงมีผลกระทบต่อการสะสมคาร์โบไฮเดรตลดลง (สุรนันต์, 2526) นอกจากนี้ยังมีสมมุติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ที่บ่งบอกถึงปริมาณอาหารที่สะสมอยู่เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมต่อการออกดอก (จำนงค์, 2542) โดยปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (total nonstructural carbohydrate, TNC) เป็นแหล่งของพลังงานที่พืชเก็บไว้ในส่วนต่างๆ ของพืชและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตต่อไปได้ ประกอบด้วยน้ำตาล แป้ง dextrin และ fructosans เป็นต้น โดยไม่รวมคาร์โบไฮเดรตในรูปโครงสร้าง (Salisbury and Ross, 1992) จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบและยอดของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยในรอบปี พบว่ามีการสะสมปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบหรือในยอดมากในช่วงก่อนการออกดอกหรือแตกใบอ่อนในลิ้นจี่ และลดต่ำลงเมื่อมีการออกดอกหรือแตกใบอ่อน (Chaitrakulsup , 1981) ซึ่งสอดคล้องกับ Maata and Tominaga (1998) ได้รายงานว่าถ้ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบมาก การเจริญทางกิ่งใบจะน้อย แต่การติดดอกจะมากขึ้นในส้มจีน (*Citrus reticulata* Blanco) พันธุ์ Yoshida เช่นเดียวกับ ศิริเพ็ญ (2544) รายงานว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8-4 ก่อนการแตกใบอ่อนของลำไย จากนั้นเพิ่มขึ้นจนถึงสัปดาห์ที่มีการแตกใบอ่อน นอกจากนั้นในรายงานของวันทนา (2543) กล่าวว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง ในยอดลำไยค่อนข้างคงที่ในสัปดาห์ที่ 8 และ 6 ก่อนการออกดอก และเพิ่มสูงสุดในสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการออกดอก หลังจากนั้นจะลดลงในสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการออกดอก ซึ่งเห็นได้ว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตไม่ได้เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกเพียงอย่างเดียว แต่เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการด้วยกัน พืชทั่วไปออกดอกได้ในสภาพที่มีความพร้อมต่างๆ กันเช่น อายุพืช การสะสมอาหาร สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ความสมดุลของฮอร์โมน (พีรเดช, 2537) และธาตุอาหารช่วยสนับสนุนการออกดอกเท่านั้น แต่ไม่ได้เป็นปัจจัยควบคุมการออกดอก (Bernier and Sachs, 1985)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช จัดเป็นธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการในปริมาณมาก รากพืชดูดไนโตรเจนจากดินมาใช้ในรูปของเกลือไนเตรท (NO^-_3) และเกลือแอมโมเนียม (NH^+_4) (สมบุญ, 2544) แต่พืชมีความสามารถในการดึงไนโตรเจนใน 2 รูปแบบไปใช้ได้แตกต่างกัน เนื่องจากมีข้อจำกัดทางชีวเคมีภายในต้นพืช (Haynes, 1986) สารประกอบในเนื้อเยื่อพืชมีทั้งในรูปอินทรีย์สาร ได้แก่ แอมโมเนียม ไนเตรท กับอินทรีย์สารซึ่งสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่จากไนเตรท แอมโมเนียม และ ยูเรีย โดยทั่วไปแล้วไนโตรเจนในรูปอินทรีย์สาร สามารถสะสมในลำต้นและเนื้อเยื่อพืชได้ในรูปของไนเตรท ส่วนแอมโมเนียมเมื่อเข้าสู่พืชแล้วถูกเปลี่ยนจากอินทรีย์สารในรากซึ่งมีอยู่มากในรูปของโปรตีน (ชวนพิศ, 2544)

ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชมาก และเป็นส่วนประกอบของสารประกอบที่จำเป็นหลายชนิด เช่น โปรตีน กรดนิวคลีอิก คลอโรฟิลล์ ไซโทโครม (นิตย์, 2541) ไนโตรเจน เป็นธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการ 70 เปอร์เซ็นต์อยู่ในคลอโรพลาสต์ พบอยู่ในปริมาณมากกว่า เมื่อพืชขาดไนโตรเจนจะเกิดอาการ คลอโรซีส (chlorosis) คือแสดงอาการ ใบมีสีเหลือง เนื่องจากขาดคลอโรฟิลล์ ไนโตรเจนเป็นธาตุที่เคลื่อนที่ในท่อน้ำได้ดี สามารถเก็บไว้ในแวคิวโอลของราก ยอด และอวัยวะอื่นๆของพืชได้ ในใบอ่อนที่อยู่ในระยะแรก โดยได้รับจากใบแก่ที่อยู่ด้านล่าง ถ้าปริมาณที่มีอยู่ น้อยมากใบด้านล่างที่เหลืออยู่จะเหลืองและหลุดร่วงจากต้น สำหรับพืชที่ได้รับไนโตรเจนมากเกินไปพืชจะมีการเจริญกิ่งใบ มาก ใบจะมีสีเขียวเข้ม มีการเพิ่มขนาดและปริมาตรของเซลล์ทำให้ใบมีขนาดใหญ่ ปริมาณของใบมาก การออกดอกจะช้าลง (สมบุญ, 2544)

พืชมีการนำไนโตรเจนไปใช้ส่วนใหญ่ในรูปไนเตรท ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่อาจสะสมในพืชโดยไม่เกิดผลเสียหายแก่พืช พืชจึงต้องรีดิวซ์ไนเตรทเป็นส่วนใหญ่ ไปเป็นแอมโมเนียก่อนที่จะนำไปสร้างสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน และส่วนใหญ่อยู่ในรูปของโปรตีนที่ต่อกันด้วยโมเลกุลของกรดอะมิโน ที่ได้มาจากสารคาร์โบไฮเดรตที่ถูกออกซิไดซ์มาเป็นกรดอินทรีย์ เมื่อทำปฏิกิริยารวมกับแอมโมเนียมอิออน ในเซลล์พืชจะได้เป็นกรดอะมิโนซึ่งถูกลำเลียงไปใช้สังเคราะห์โปรตีนที่ไรโบโซม (นพดล, 2538) ดังนั้นเมื่อพืชดูดแอมโมเนียมเข้าไปใช้มากๆ จึงต้องใช้คาร์โบไฮเดรตในกระบวนการนี้มากในเวลาอันรวดเร็วด้วย ถ้าอัตราการสังเคราะห์แสงไม่เพียงพอพืชจึงอาจขาดแคลนคาร์โบไฮเดรตได้ (ยงยุทธ, 2543) ด้วยเหตุที่ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบหลักของสารหลายอย่างในกระบวนการเมแทบอลิซึม ความต้องการไนโตรเจนในพืชจึงขึ้นกับระยะพัฒนาการเจริญเติบโตของพืชด้วย (อำนาจ, 2525)

ปริมาณไนโตรเจนที่พบในพืชมีความแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช อวัยวะ และระยะการเจริญเติบโต โดยทั่วไปพบปริมาณอยู่ระหว่าง 2-5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง เมื่อพืชได้รับใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณต่ำกว่าระดับปกติย่อมมีผลต่อการเจริญเติบโตน้อยลง การให้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงจึงช่วยยืดอายุใบแก่และยังกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตต่อไปอีก (ณัฐวดี, 2545) จากการศึกษาของ Menzel *et al*. (1995) กล่าวว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบลิ้นจี่ลดลงระหว่างที่มีการออกดอกและติดผล ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกับ Chaitrakulsup (1981) พบว่าปริมาณ ไนโตรเจนรวม (TN) ในลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย มีปริมาณในใบสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 9 ก่อนการแตกใบอ่อน หลังจากนั้นลดลงแสดงให้เห็นว่าธาตุอาหารไนโตรเจนที่พืชมีอยู่นั้นมีผลต่อกระบวนการทางเมแทบอลิซึมและการเคลื่อนย้ายสารควบคุมการเจริญเติบโตภายในซึ่งมีผลต่อการพัฒนาของดอกและการแสดงออกของเพศดอกด้วย (Kinet *et al.,* 1985)

สารอินทรีย์ไนโตรเจนที่พืชสังเคราะห์ใบเบื้องต้นเช่น กลูตาเมท และกลูตามีน พืชนำไปใช้ในการสังเคราะห์กรดอะมิโน โปรตีน และสารประกอบอื่นๆ กระบวนการสังเคราะห์กรดอะมิโนและเอไมด์ เกิดขึ้นได้ทั้งในรากและส่วนเหนือดิน โดยต้องใช้คาร์โบไฮเดรตที่เคลื่อนย้ายมาจากใบเพื่อเป็นโครงคาร์บอน และแหล่งพลังงาน เมื่อสังเคราะห์กรดอะมิโนและเอไมด์ได้แล้ว ส่วนหนึ่งถูกลำเลียงทางท่อน้ำไปเลี้ยงต้นและใบต่อไป บทบาทของไนโตรเจนในพืช เป็นส่วนที่สำคัญของโปรตีน ซึ่งโปรตีนเป็นส่วนประกอบสำคัญในเซลล์พืช นอกจากนี้ยังเป็นส่วนประกอบสำคัญของกรดอะมิโน และเอมไซม์ต่างๆ มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชเนื่องจากโปรตีนมีความจำเป็นต่อการแบ่งเซลล์ ช่วยในการขยายขนาด และเพิ่มจำนวนของเซลล์มากขึ้น ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังเป็นองค์ประกอบของฮอร์โมนพืช ได้แก่ ออกซิน และไซโตไคนิน กรดนิวคลีอิก (nucleic acid) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับ การสังเคราะห์โปรตีน และการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ ซึ่งเป็นศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมและสารประกอบไนโตรเจนที่พืชสะสมไว้ เพื่อทำหน้าที่ป้องกัน (protective compounds) เช่น นิโคติน (nicotin) จากใบยาสูบ และมอร์ฟีน (morphine) จากฝิ่น ซึ่งเป็นสารพวกอัลคาลอยด์ (ยงยุทธ, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved