



ระบบข้อมูลพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สาขาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร

สตรอเบอรี่

นิพนธ์ ไชยมงคล

Strawberry: *Fragaria ananassa* เกิดจากการผสมข้ามระหว่าง *F. chiloensis* และ *F. virginiana* อยู่ในวงศ์ Rosaceae มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ เป็นพืชเขตหนาว อยู่ในกลุ่ม perennial, herbaceous อายุ 3 ปี ประกอบด้วย

ลำต้นสั้นหนา ทรงพุ่มกว้าง 20-30 เซนติเมตร สูง 15-20 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และฤดูปลูก

ใบ เป็นแบบกลุ่มประกอบด้วยใบย่อยสามใบ มีก้านใบยาว แต่ละต้นจะมีใบมากกว่า 10 เจริญสลับกัน ส่วนที่อยู่ติดกับดินระหว่างรากกับใบ จะเรียกเหง้า (crown) ซึ่งเป็นลำต้นสั้น ส่วนบนของลำต้นประกอบด้วยหูใบ (Leaf axil) ส่วนโคนของหูใบจะมีไหล (runner) เจริญออกมา สามารถพัฒนาเป็นต้นอ่อน (daughter plant) ส่วนกลางของเหง้าเป็นส่วนเจริญของตาใบและด้านล่างของเหง้าจะเป็นส่วนที่รากเจริญ



ระบบราก เป็นพืชที่มีระบบรากตื้น เมื่อย้ายปลูกพืชจะสร้างรากที่แข็งแรง (peg root) ซึ่งจะมีอายุประมาณ 3-4 อาทิตย์ หลังจากนั้นรากที่เจริญขึ้นมาใหม่อาจจะเป็นแบบกิ่งถาวร มีอายุมากกว่าหนึ่งฤดูปลูก หรืออาจจะเป็นรากชั่วคราว(อายุ 1-7 วัน) ซึ่งจะเจริญในระดับความลึก 3-6 นิ้ว หรืออาจจะเจริญลึก 12 นิ้ว ในดินร่วนซุย เนื่องจากเหง้าจะเจริญสูงขึ้น ดังนั้นรากและใบจะเจริญสูงขึ้นเหนือระดับดินตามอายุของพืช

ตาดอก เจริญจากตายอด ซึ่งเกิดจากเหง้าที่เจริญขึ้นมาใหม่ เมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำกว่า 15.6 ° ซ ช่วงแสงสั้น(ต่ำกว่า 10 ชั่วโมง/วัน) จะชักนำให้เกิดการเจริญของดอก แต่ละต้นจะมีช่อดอก 4-7 ช่อและแต่ละช่อจะมีดอก 5-10 ดอก ช่วงแสงจะมีอิทธิพลต่อความยาวของก้านดอก โดยจะมีก้านดอกยาวในช่วงแสงยาวและก้านดอกสั้นในช่วงแสงสั้น ดอกจะ



มีกิลีบเลี้ยง 5 กิลีบและกิลีบดอก 5 กิลีบ แต่ดอกขนาดใหญ่อาจจะมีมากกว่า ในอุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนสูงกว่า $22.2^{\circ}/21.1^{\circ}$ C ช่อดอกจะชะงักการเจริญ

ผล (berry) เป็นแบบ aggregate fruit มีเมล็ดอยู่ด้านนอกหรือเปลือกของผล ขนาดของผลขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ การดูแลรักษา การให้น้ำ เนื่องจากน้ำจะช่วยในการขยายตัวของเซลล์

การผสมเกสร ขนาดของผลขึ้นอยู่กับจำนวนเมล็ดในผล ดังนั้นการผสมเกสรโดยแมลงโดยเฉพาะผึ้งจะมีอิทธิพลต่อขนาดและคุณภาพ การฉีดพ่นสารเคมีควรระมัดระวัง ไม่ควรใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อผึ้ง



การขยายพันธุ์ ส่วนใหญ่จะใช้ไหล (runner) ซึ่งเจริญจาก stolon หรือส่วนที่เจริญจากตาข้าง ด้านโคนของก้านใบ เจริญในแนวราบเหนือดิน โดยเจริญเมื่อมีช่วงแสงเกินกว่า 12 ชั่วโมงต่อวัน สายพันธุ์ที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง จะมีไหลน้อย ดังนั้นการปลูกจะใช้ระยะปลูกถี่ การปลูกโดยไหลจะใช้ไหลที่ 1 และ 2 เพื่อให้ต้นเจริญเติบโตแข็งแรง ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง

ต้นแม่ 1 ต้นสามารถผลิตไหลได้ถึง 1000 ต้น แต่โดยทั่วไปจะมี 25-50 ต้น

เนื่องจากปัญหาเชื้อไวรัสเข้าทำลายพืชและสามารถแพร่ระบาดทางไหล ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตต่ำ ดังนั้นจึงได้พัฒนาการขยายพันธุ์โดยใช้เนื้อเยื่อเจริญ ขนาด 0.2 มิลลิเมตร และเปลี่ยนต้นพันธุ์ทุก 3 ปี

คุณค่าทางอาหาร

สตรอเบอร์รี่ประกอบด้วยน้ำ 95 % คาร์โบไฮเดรต 60 % เส้นใย 16 % โปรตีน 11 % ไขมัน 4 % เถ้า 7 % พลังงาน 300 แคลอรี วิตามิน ซี 45-85 มิลลิกรัม

การใช้ประโยชน์

ผลสตรอเบอร์รี่ใช้เป็นผลไม้ ใส่ในนม น้ำตาล น้ำผึ้ง ไอศกรีม เค้ก ใส่น้ำผลไม้และสลัดผลไม้ ใช้ในอุตสาหกรรม แยม วุ้น ขนม ทำไวต์ แซ่แซ็ง เป็นต้น

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตคืออุณหภูมิกลางวัน 24° C กลางคืน 18° C หรืออุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง $17-20^{\circ}$ C อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 7.2° C อัตราการเจริญต่ำ และหยุดการเจริญในอุณหภูมิต่ำกว่า -1.1° C เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 27° C ตาดอกชะงักการเจริญ ในอุณหภูมิต่ำกว่า -3° C ถึงแม้ว่าลำต้นและใบจะไม่เป็นอันตรายแต่ตาดอก ดอก และผลอ่อน อาจจะเป็น

อันตราย หรือเป็นสาเหตุให้ผลไม่สมบูรณ์ ในสภาพอุณหภูมิสูงกว่า 40 °ซ อาจทำให้ละอองเรณูไม่สมบูรณ์ เป็นหมัน ในสภาพอุณหภูมิ -1 °ซ ความเข้มแสงต่ำ ช่วงแสงสั้น จะทำให้ผลผิดปกติ

ความเข้มของแสงที่เหมาะสมคือ มากกว่า 4000 แสงเทียน ดังนั้นการใช้เรือนโรงหลังคาพลาสติก และความเข้มของแสงที่พืชได้รับจะมีอิทธิพลต่อผลผลิตและคุณภาพ

ตาดอกจะเจริญในระยะที่มีช่วงแสงสั้นหรือต่ำกว่า 12 ชั่วโมงต่อวัน ในกรณีที่มีช่วงแสงยาวกว่า 12 ชั่วโมง และอุณหภูมิต่ำ ตาดอกจะพักตัว

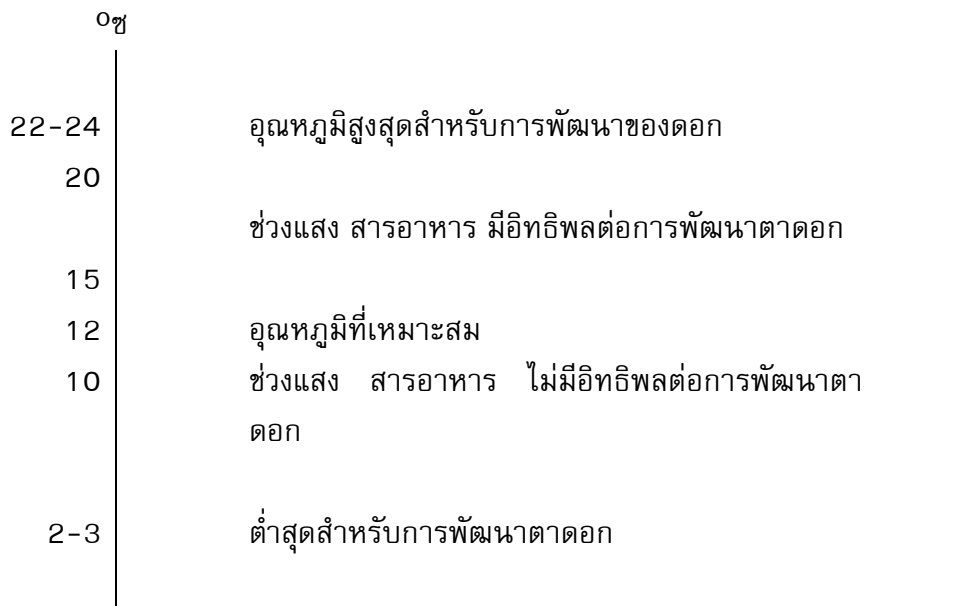
ส่วนการเจริญของดอกและช่อดอกจะต้องการอุณหภูมิสูงและช่วงแสงยาว ดังนั้นหลังจากที่ตาดอกเจริญ จะเพิ่มช่วงแสงให้เป็น 14 ชั่วโมง โดยใช้ไฟฟ้าช่วยและเพิ่มอุณหภูมิ

โดยปกติตาดอกจะเริ่มเจริญเมื่อมีอุณหภูมิต่ำและช่วงแสงสั้น หรือในปลายเดือนกันยายน จนถึงเดือนตุลาคม โดยเริ่มพัฒนาเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 24 °ซ แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 12 °ซ ถ้าหากอุณหภูมิต่ำกว่า 5 °ซ ตาดอกจะชะงักการเจริญ

ในด้านช่วงแสง เมื่ออุณหภูมิเหมาะสมและมีช่วงแสงต่ำกว่า 10 ชั่วโมงต่อวันจะกระตุ้นการพัฒนาตาดอก ส่วนช่วงแสงที่เหมาะสมคือ 8 ชั่วโมงต่อวัน

นอกจากนี้อัตรา C/N สูงจะเหมาะสำหรับการเจริญของดอก ในกรณีที่มีอัตราไนโตรเจนสูงพืชจะแทงช่อดอกช้า

อุณหภูมิและการเจริญของสตรอเบอร์รี่



ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำ ช่วงแสงสั้น เนื้อเยื่อเจริญจะเปลี่ยนตาไปเป็นตาดอก แต่การเจริญของดอกและช่อดอกจะต้องการอุณหภูมิสูงและช่วงแสงยาว

ระยะก่อนสร้างตาดอก	ระยะสร้างตาดอก	ระยะพัฒนาตาดอก	ช่อดอกเจริญ
อุณหภูมิต่ำ/ช่วงแสงสั้น		อุณหภูมิสูง/ช่วงแสงยาว	

การพักตัว

ในระยะเวลาที่มีอุณหภูมิต่ำ ช่วงแสงสั้น สตรอเบอร์รี่จะพักตัว ต้นชะงักการเจริญ แคระแกรน ก้านใบสั้น ใบขนาดเล็ก การทำลายระยะพักตัว สามารถทำได้โดยใช้อุณหภูมิต่ำและช่วงแสงยาว 12 ชั่วโมงต่อวัน ในสหรัฐอเมริกาจะใช้อุณหภูมิต่ำในช่วงต้นกล้า โดยใช้อุณหภูมิ -0 ถึง -2 °ซ ในประเทศญี่ปุ่นพบว่าการใช้อุณหภูมิ 6 °ซ จะให้ผลไม่แตกต่างจากการใช้อุณหภูมิ 0 และ 3 องศา ส่วน 10 °ซ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต หลังจากผ่านอุณหภูมิต่ำ จะนำไปปลูกในเรือน โรงพลาสติก ให้อุณหภูมิสูงและช่วงแสงยาว 14 ชั่วโมงต่อวัน

ระยะเวลาที่ใช้อุณหภูมิต่ำ ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และวิธีการเพาะปลูก

พันธุ์ที่เจริญได้ดีในอุณหภูมิต่ำ	ใช้ระยะเวลานาน
พันธุ์ที่เจริญค่อนข้างทนร้อน	ใช้ระยะเวลาสั้น
การปลูกในแปลงปลูก	ใช้ระยะเวลานาน
การปลูกในเรือนโรงพลาสติก	ใช้ระยะเวลาสั้น

สายพันธุ์

สายพันธุ์สตรอเบอร์รี่มีค่อนข้างมาก ควรเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะและคุณภาพตามความต้องการของตลาด เช่น ตลาดรับประทานสด หรือ โรงงานแปรรูป ตลอดจนระยะเวลาในการขนส่ง สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกได้ดี ทนทานต่อโรค แมลง ให้ผลผลิตสูง เป็นต้น ไหลหรือต้นที่นำมาปลูกควรมาจากการขยายพันธุ์โดยการเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อให้ได้ต้นกล้าที่ปลอดไวรัส และควรเป็นต้นกล้าที่ผลิตจากพื้นที่สูง หรือผ่านอุณหภูมิต่ำระยะเวลาหนึ่ง

โดยทั่วไปพันธุ์ของสตรอเบอร์รี่ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ June-bearers, everbearers, และ day-neutrals แต่ละกลุ่มจะแตกต่างกันในด้าน การตอบสนองต่อช่วงแสง ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อผลผลิต คุณภาพ และจำนวนไหลต่อต้น

June-bearers

ตาดอกจะเริ่มพัฒนาในฤดูใบไม้ร่วง(ระยะช่วงแสงต่ำกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน) และช่อดอกจะเจริญในฤดูใบไม้ผลิ ดังนั้นควรปลูกก่อน เพื่อให้ต้นมีขนาดใหญ่ มีจำนวนใบมากและสมบูรณ์ เพื่อให้สามารถสร้างอาหารพอเพียงสำหรับการเจริญของดอกและผล เป็นสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพอุณหภูมิสูง เช่น

Guardian มีผลขนาดใหญ่ รูปทรงกรวย ผลสีแดงอ่อน ผลผลิตสูง กลิ่นหอม เหมาะสำหรับทานเป็นผลไม้ และแปรรูป ทนทานต่อโรค verticillium wilt และ red stele

Robinson ผลขนาดใหญ่ ทรงกรวย ด้านปลายตัด ไม่แหลม กลิ่นหอมปานกลาง คุณภาพในการทานเป็นของผลไม้ปานกลาง ใช้แช่แข็ง และทนทานต่อโรค verticillium wilt แต่ไม่ทนทานโรค red stele ทนทานต่ออุณหภูมิสูง

Sequoia ผลขนาดใหญ่ สีแดงเข้ม อายุเก็บเกี่ยวนาน คุณภาพในใช้เป็นผลไม้และแช่แข็งปานกลาง ทนทานโรค red stele และอุณหภูมิสูง

Surecrop ผลขนาดปานกลางถึงใหญ่ ลักษณะคล้ายลิ้ม ผลจากดอกชุดที่สองมีลักษณะคล้ายกรวย กลิ่นและรสชาติดี คุณภาพในการใช้เป็นผลไม้และแช่แข็งสูง ทนทานโรค verticillium และ red stele ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง

Tioga ผลขนาดปานกลางถึงใหญ่ ลักษณะคล้ายลิ้ม กลิ่นและรสชาติดี คุณภาพในการทำเป็นของหวานและแช่แข็งสูง ไม่ทนทานโรค red stele ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูง

Turfs ผลมีขนาดยาวและใหญ่ ลักษณะคล้ายลิ้ม ผลผลิตสูง คุณภาพในการทำเป็นของหวานปานกลาง แต่คุณภาพในการแช่แข็งสูง ไม่ทนทานโรค red stele

Everbearers

สายพันธุ์ในกลุ่มนี้จะต้องการช่วงแสงยาวกว่า 12 ชั่วโมงต่อวันในการชักนำให้เกิดการเจริญของตาดอก สามารถเก็บเกี่ยวได้สองครั้งคือในฤดูใบไม้ผลิและฤดูใบไม้ร่วง แต่ผลผลิตในฤดูใบไม้ผลิจะต่ำกว่าสายพันธุ์ในกลุ่ม June-bearers แต่ในกรณีที่ผลผลิตถูกทำลายโดยน้ำค้างแข็ง ช่วงฤดูใบไม้ผลิ ยังสามารถเก็บเกี่ยวใหม่ในฤดูใบไม้ร่วง สายพันธุ์กลุ่มนี้จะมีไหลจำนวนน้อย แต่จะมีเหง้ามาก ไม่ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงเช่น

Fort Laramie ผลขนาดใหญ่ สีแดงสด กลิ่นหอม รสชาติดี เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูป

Gem Everbearing (Superfection) ผลสีแดงสด เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้

Ogallala ผลขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้ ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิต่ำ มีความทนทานต่อโรคและสภาพอากาศแห้งแล้ง

Ozark Beauty ผลขนาดใหญ่ แข็ง ลักษณะคล้ายลิ้ม กลิ่นหอม รสชาติดี เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูป(canning, freezing, and preserves) ไม่ทนทานโรค verticillium และ red stele

Quinault ผลขนาดใหญ่ ผลผลิตสูง เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูป

Day neutral

สายพันธุ์ในกลุ่มนี้การเจริญของดอกจะไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง ดอกสามารถเจริญได้ตั้งแต่ฤดูใบไม้ผลิ จนกระทั่งฤดูใบไม้ร่วง แต่ในสภาพที่อุณหภูมิสูงกว่า 21.1 °C จะจำกัดการเจริญของ

ดอก สายพันธุ์กลุ่มนี้จะสร้างดอกและไหลต่อเนื่องกัน แต่จะมีไหลจำนวนน้อย ปกติตาดอกจะเจริญก่อนที่รากเจริญ ซึ่งเหมาะสำหรับทำไม้กระถางหรือไม้แขวนเช่น

Fern ผลขนาดใหญ่ แข็ง หวาน ผลผลิตสูง

Selva ผลขนาดใหญ่ สีแดงสด รสชาติดี ผลผลิตสูง

Tribute ผลปานกลางถึงขนาดใหญ่ รูปโคนหรือกรวยสั้น สีแดงสด รสชาติดีเหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูป ทนทานโรค red stele

Trista ผลขนาดปานกลาง รูปกรวยสั้น สีแดงเข้ม รสชาติดีเหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูป ทนทานโรค verticillium และ red stele

สายพันธุ์ในประเทศไทย

พระราชทาน เบอร์ # 16 (Tioga) สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างกว้างขวาง ผลขนาดปานกลางถึงใหญ่ มีจำนวนผลต่อช่อมาก ผลแข็ง ผลผลิตสูง สีแดง ค่อนข้างทนต่อสภาพอุณหภูมิสูง ทนทานต่อการขนส่ง ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคใบจุด เหมาะสำหรับการแปรรูป

พระราชทาน # 20 (Sequoia) สามารถเจริญได้ดีในสภาพอุณหภูมิต่ำ ให้ผลขนาดใหญ่ถึง 50 กรัม มีจำนวนผลต่อช่อน้อย ผลนิ่ม สีแดงสด กลิ่นหอม รสหวาน ทนทานต่อโรคใบจุด และสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ไม่ทนทานการขนส่ง

พระราชทาน # 50 (B 5) ใช้รับประทานสดหรือแปรรูป มีเนื้อค่อนข้างแข็ง รสชาติปานกลาง

พระราชทาน # 70 (Toyonoka) ใช้รับประทานผลสด รสชาติหวาน กลิ่นหอม เนื้อแข็งปานกลาง

เหนียวโฮ (Nyoho) ใช้รับประทานผลสด รสชาติหวานอมเปรี้ยว กลิ่นหอม เนื้อแข็งปานกลาง
เซลวา (Selva) ใช้รับประทานผลสด เนื้อแข็ง

การผลิตในเรือนโรงพลาสติก

เพื่อให้พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว สมบูรณ์ และการควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น การปลูกในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน ซึ่งเป็นฤดูฝน การปลูกในเรือนโรงพลาสติก จะสะดวกต่อการเตรียมดิน และลดการระบาดของโรค ตลอดจนป้องกันฝน และน้ำท่วมราก

สายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในเรือนโรงพลาสติก เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเจริญของตาดอก จะมีลักษณะดังนี้คือ

- มีระยะพักตัวสั้น



- แทงช่อดอกเร็ว
- ดอกเจริญในเดือนกันยายน ถึง ตุลาคม เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน

สภาพดินและการเตรียมดิน

สตรอเบอร์รี่ต้องการความเข้มของแสงสูง ควรปลูกในที่โล่งและมีความลาดเตढ़้า เพื่อการระบายน้ำ

สภาพดินควรเป็นดินที่ร่วนซุย มีอินทรีย์วัตถุประมาณ 5 % ระบายน้ำได้ดีปานกลาง pH 6.0-6.5 การปลูกในดินที่เป็นด่าง พืชจะแสดงอาการขาดธาตุเหล็ก โดยจะแสดงอาการใบด่างในใบอ่อน ในกรณีที่ขาดธาตุเหล็กรุนแรง ใบจะเปลี่ยนเป็นสีขาว ขอบใบไหม้และตาย ส่วนการปลูกในดินเค็มพืชจะชะงักการเจริญ ใบหด ผลผลิตต่ำ

ควรเตรียมดินให้ดี ใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก คลุกลงไปใ้ดิน 2-3 นิ้ว ชั้นแปลงปลูก

การปลูก



ควรปลูกต้นกล้าที่สมบูรณ์แข็งแรง ทั้งส่วนยอด ลำต้นและระบบราก สด แข็งแรง รากสีขาวหรือสีฟางข้าว นอกจากนี้ควรผ่านอุณหภูมิต่ำในระยะต้นกล้า โดยการผลิตต้นกล้าบนพื้นที่สูง เมื่อนำลงมาปลูกในพื้นที่ราบอุณหภูมิสูง พืชจะเริ่มแทงช่อดอก หรืออาจจะใช้อุณหภูมิมกกลางคืน 10 °ซ กลางวัน 24 °ซ ให้ช่วงแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 2-3 อาทิตย์ ย้ายกล้าปลูกในเดือนกันยายน เริ่มเก็บเกี่ยวในเดือน

พฤศจิกายน

ในกรณีที่ตัดต้นจากไหลมาปลูก ควรระวังอย่าให้รากแห้ง อาจจะแช่รากใ้หน้า 30 นาทีก่อนปลูก เก็บรักษาต้นกล้าในที่ร่ม ตัดรากใ้ยาว 4-6 นิ้ว ตัดใบแก่ทิ้ง ให้เหลือใบที่สมบูรณ์ 1-2 ใบ กระจายรากออกรอบ ๆ ต้น ให้เหง้าอยู่ระดับผิวดิน ถ้าหากปลูกต้นรากจะแห้งเร็ว ปลูกลึกเกินไปรากจะเน่า หลังปลูกกดดินใ้แน่น อย่าให้มีช่องว่างรอบ ๆ ราก ใ้หน้าทันทีหลังปลูก การใส่ปุ๋ยที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันที เช่น ปุ๋ยน้ำหรือปุ๋ยเกล็ด จะช่วยให้พืชตั้งตัวได้เร็ว

ระยะเวลาปลูกในพื้นที่สูงระหว่างอาทิตย์สุดท้ายของเดือนสิงหาคม ถึง วันที่ 15 กันยายน ส่วนพื้นที่ราบปลูกระหว่างวันที่ 15 กันยายน- 15 ตุลาคม

ระยะปลูก ระหว่างต้น 25-30 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 30-50 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ใช้ต้นกล้าประมาณ 8,000-12,000 ต้นต่อไร่

การใส่ปุ๋ย

ชนิดและปริมาณของสารอาหารจะขึ้นอยู่กับผลการวิเคราะห์ดิน ระยะการเจริญเติบโต สภาพอากาศ ระยะปลูก ตลอดจนปริมาณน้ำที่พืชได้รับ

สตรอเบอร์รี่มีระบบรากตื้น ดังนั้นหน้าดินลึก 30 เซนติเมตร ต้องร่วนซุย มีธาตุอาหารและความชื้นพอเพียงสำหรับการเจริญเติบโต ควรใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยให้ดินโปร่งและเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน

ผลผลิตและคุณภาพของสตรอเบอร์รี่ขึ้นอยู่กับไนโตรเจน ซึ่งจำเป็นสำหรับทุกระยะของการเจริญเติบโต การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนก่อนปลูกจะช่วยให้การเจริญของลำต้น ใบ แต่ปริมาณจะลดลงในระยะติดผล ดังนั้นควรเพิ่มไนโตรเจนในระยะการติดและพัฒนาของผล

ผลทดลองพบว่าปริมาณไนโตรเจนในก้านใบจะมีส่วนสัมพันธ์กับผลผลิต โดยผลผลิตจะเพิ่มตามการเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่ก้านใบ

ใบพืชจะมีสีซีด เมื่อปริมาณไนโตรเจนในใบต่ำกว่า 500 ppm

สตรอเบอร์รี่ที่ขาดโพแทสเซียม จะแสดงอาการขอบใบไหม้ เกิดขึ้นได้ทั้งใบแก่และใบอ่อน โดยแผลจะขยายตัวอย่างรวดเร็ว รากเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนดำ ผลจะมีสีซีด เนื้อฟ้าม รสชาติไม่ดี โดยจะแสดงอาการเมื่อมีโพแทสเซียม ต่ำกว่า 0.5 % วิธีแก้ไขคือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต จำนวน 11 กรัมต่อ 1 ตารางเมตร

ในแปลงที่ขาดฟอสฟอรัส ใบจะมีขนาดเล็ก สีม่วงหรือม่วงปนแดง ดอกขนาดเล็ก จำนวนรากน้อย แคระแกรน สีดำ โดยจะแสดงอาการเมื่อมีฟอสฟอรัสต่ำกว่า 700 ppm วิธีแก้ไขคือใส่ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต จำนวน 5-8 กรัมต่อ 1 ตารางเมตร

ในพื้นที่ ๆ ไม่มีการวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ย 12-24-12 ก่อนปลูกจำนวน 75-100 กิโลกรัมต่อไร่ คลุกลงไปหน้าดินลึก 6-8 นิ้ว หลังปลูก 30 และ 60 วันใส่จำนวน 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของพืช เมื่อเริ่มแทงดอกข้อแรกใส่ปุ๋ย 21-0-0 จำนวน 250 กรัมต่อพื้นที่ 30 ตารางเมตร การใส่ปุ๋ยครั้งต่อไปสังเกตจากใบ ในกรณีที่ใบมีสีเขียวเข้มไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

การเพิ่มไนโตรเจน ควรใส่ระยะที่ดอกเจริญ การใส่ในช่วงเก็บเกี่ยวจะทำให้ผลนิ่ม เน่าเสียง่าย หรือการใส่มากเกินไปจะทำให้มีจำนวนใบมาก ดอกร่วง ควรฉีดพ่นด้วยปุ๋ยที่มีธาตุหลักและธาตุรอง เพื่อช่วยในการเจริญเติบโตและป้องกันการขาดธาตุอาหาร

ตารางที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามผลการวิเคราะห์ดิน (pH = 6.5 ใส่ไนโตรเจน = 27 กก N/ไร่)

ผลการวิเคราะห์ดิน	ใส่ P ₂ O ₅ (กก/ไร่)	ผลการวิเคราะห์ดิน	ใส่ K ₂ O (กก/ไร่)
ต่ำมาก	27	ต่ำมาก	27
ต่ำ	22	ต่ำ	22
ปานกลาง	18	ปานกลาง	18

สูง	0	สูง	0
สูงมาก	0	สูงมาก	0

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในเนื้อเยื่อพืชหลังการเก็บเกี่ยวครั้งแรก (% น้ำหนักแห้ง)

	N	P	K	Ca	Mg	S
ไม่พอเพียง	<0.3	0.2	1.5	0.4	0.25	0.2
พอเพียง	3.0-3.5	0.2-0.4	1.5-2.5	0.4-1.5	0.25-0.50	0.2-0.6
สูง	>3.5	0.4	2.5	1.5	0.50	0.6

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ธาตุอาหารรองในเนื้อเยื่อพืชหลังการเก็บเกี่ยวครั้งแรก(ppmน้ำหนักแห้ง)

	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
ไม่พอเพียง	50	30	20	20	5	5
พอเพียง	50-100	30-100	20-40	20-40	5-10	5-8
สูง	100	100	40	40	10	8
เกิดอันตราย		800				

การปลูกระบบเกษตรอินทรีย์

ใช้ไนโตรเจนจากเลือดแห้ง (12-14 %) ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที แหล่งของฟอสฟอรัส เช่น กระดูกป่น (20-40% P₂O₅) แต่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ช้ากว่า กระดูกป่นหนึ่ง และใช้ถ้ำกลบเป็นแหล่งของโพแทสเซียม

การคลุมแปลงปลูก

เนื่องจากสตรอเบอรี่มีระบบรากตื้น พืชจะเหี่ยวได้ง่ายเมื่อน้ำดินขาดความชื้น จำเป็นต้องคลุมแปลงปลูกด้วยวัสดุ เช่น ฟาง ใบไม้ พลาสติก เป็นต้น เพื่อควบคุมวัชพืช ป้องกันหน้าดินแห้ง และรักษาความชื้นในดิน ให้ผลิตผลที่สะอาด ลดการระบาดของโรคทางใบ

การให้น้ำ

การขาดน้ำทำให้พืชชะงักการเจริญ ผลผลิตและคุณภาพต่ำ พืชต้องการน้ำ 6-8 นิ้วต่อสัปดาห์ ระยะวิกฤตเมื่อพืชขาดน้ำจะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตและผลผลิต คือ

- ระยะย้ายกล้าปลูกใหม่
- ระยะการพัฒนาของผล
- ระยะการเจริญของไหล

การเก็บเกี่ยว

การปลูกด้วยไหล โดยเริ่มปลูกต้นเดือนกันยายน จะเก็บผลผลิตได้ในเวลา 60 วันหลังย้ายปลูก (ดอกจะบานหลังย้ายปลูกประมาณ 30 วัน และ การพัฒนาของผลใช้เวลา 30 วัน)

เก็บเกี่ยวตอนตรู่ เพื่อให้อุณหภูมิในผลต่ำที่สุด เก็บเกี่ยวเมื่อผลใกล้สุกเต็มที่หรือมีสีชมพูแดง 75-80 % เพื่อให้ได้รสชาติหวานและมีกลิ่นหอม ควรเก็บเกี่ยวด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากผลจะช้ำ เกิดแผลได้ง่าย ใช้วิธีเด็ดขั้ว โดยให้มีขั้วและกลีบเลี้ยงติดมาด้วย

คุณภาพของผลขึ้นอยู่กับลักษณะภายนอก เช่น สี ขนาด รูปร่าง ปราศจากแผลที่เกิดจากการเข้าทำลายของโรค แมลง และการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้จะรวมทั้ง soluble solid, titratable acidity and flavor volatile และ คุณค่าทางโภชนาการ (ปริมาณ วิตามิน ซี) ตัวอย่างเช่น ผลที่มีคุณภาพสูง ประกอบด้วย soluble solid ต่ำที่สุด 7 % และมีค่า titratable acidity สูงสุด 0.8 %

ภาชนะบรรจุในระหว่างเก็บเกี่ยวต้องสะอาด และป้องกันการเกิดแผล เก็บเกี่ยว 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์

ผลสตรอเบอร์รี่เน่าเสียง่าย ไม่สามารถเก็บรักษาได้นาน โดยทั่วไปถึงแม้จะมีกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวที่ดี จะสามารถรักษาคุณภาพของสตรอเบอร์รี่ได้ 1 อาทิตย์ ดังนั้นจึงต้องการกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา การขนส่งและการวางตลาด

หลังการเก็บเกี่ยวผลสตรอเบอร์รี่ยังมีการหายใจ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความร้อน เป็นสาเหตุให้ผลเน่า เสีย ความร้อนที่เกิดจากการหายใจ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในที่เก็บรักษา เช่น ในอุณหภูมิ 0 ° ซ ผลสตรอเบอร์รี่ 1 ตัน จะคายความร้อน 3,300 Btu ต่อวัน และสูงขึ้นเป็น 41,800 Btu เมื่อเก็บรักษาในอุณหภูมิ 27 ° ซ

ตารางที่ อัตราการหายใจของสตรอเบอร์รี่ ในอุณหภูมิต่าง ๆ

อุณหภูมิ	0 ° ซ	10 ° ซ	20 ° ซ
ml CO ₂ /kg/hr	6-10	25-50	50-100

การคำนวณค่าความร้อนจากผล Btu/ton/day = ml CO₂/kg/hr x 440 หรือ x 122 = kcal/metric ton/day

อัตราการสร้างเอทิลีน < 0.1 µl/C₂H₄/kg.hr at 20 ° ซ

การเก็บรักษา

ผลที่นำเข้าเก็บรักษา ต้องมีกลีบเลี้ยงติด ปราศจากแผลที่เกิดจากการเข้าทำลายของโรค แมลง และการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาไม่สามารถเพิ่มคุณภาพของผลได้ นอกจากจะรักษาคุณภาพในช่วงการเก็บเกี่ยวให้อยู่ได้นานที่สุด

หลังการเก็บเกี่ยวและก่อนการเก็บรักษาหรือขนส่ง จำเป็นที่จะต้องลดอุณหภูมิเฉียบพลัน (pre-cooling) โดยระบบ ใช้ลมเย็น (forced air cooling) ลดอุณหภูมิผลให้เหลือ 4.5 ° ซ และเก็บ

รักษาในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำและสม่ำเสมอ การลดอุณหภูมิเฉียบพลันจะมีประสิทธิภาพต่ำ เมื่อถึงระยะหลังการเก็บเกี่ยวนาน การใช้ hydrocooling ทำให้ผลมีความชื้นสูง เน่า เสียได้ง่าย อาจจะใช้ทำความสะอาดผลด้วยน้ำเย็น ก่อนนำเข้า forced air cooling

ภาชนะบรรจุควรโปร่ง เพื่อให้ลมเย็น เป่าผ่านผล เพื่อให้ผลได้รับลมเย็นสม่ำเสมอและใช้เวลาในการลดอุณหภูมิเฉียบพลันภายในเวลา 2 ชั่วโมง

สตอเบอร์รี่ มีจุดเยือกแข็งที่ -0.6°C อุณหภูมิในการเก็บรักษาคือ 0°C ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ผลจะมีอัตราการคายน้ำสูง เสียเร็ว การบรรจุในภาชนะที่มี $\text{CO}_2 = 15\%$ จะช่วยลดอัตราการหายใจได้

โรคที่เข้าทำลายผลในระยะเก็บรักษามีหลายชนิด การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัด จะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นหลังการเก็บเกี่ยวต้องลดอุณหภูมิเฉียบพลัน บรรจุในภาชนะที่มี CO_2 สูง เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ 0°C

Botrytis Rot (Gray mold) เชื้อสาเหตุ *Botrytis cinerea* เป็นโรคที่สำคัญทำให้ผลเน่า เสียระหว่างการเก็บรักษา ถึงแม้จะสามารถเจริญได้ในอุณหภูมิต่ำ แต่อัตราการแพร่ระบาดจะไม่รุนแรง

Rhizopus Rot เชื้อสาเหตุ Rhizopus stolonifer ซึ่งสปอร์แพร่กระจายโดยลม แต่ไม่สามารถระบาดได้ในอุณหภูมิต่ำกว่า 5°C ดังนั้นจึงจำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิในห้องเก็บรักษาให้ต่ำตลอดเวลา

การป้องกันและกำจัดโรค

โรคพืช	สารเคมี	ก่อนเก็บเกี่ยว (วัน)	หมายเหตุ
Botrytis	Elevate 50 WDG	4 ชั่วโมง	ไม่ควรฉีดติดต่อกันกัน 2 ครั้ง
	Rovral 50WP	NTL	ฉีดพ่นเมื่อช่อดอกเจริญเกินกว่า 10 % ฉีดไม่เกิน 4 ครั้ง
	Rovral 4 F	NTL	ฉีดพ่นเมื่อช่อดอกเจริญเกินกว่า 10 % ฉีดไม่เกิน 4 ครั้ง
	Captan 50WP	1	
	Captan 80WP	1	
	Cuproxat	1	
Powdery mildew	Sulfur	1	ไม่ควรฉีดในขณะที่อากาศร้อน
Pythium/ Phytophthora/	Ridomil Gold EC	0	

Red stele			
Leather rot	Aliette 80WDG	NTL	ห้ามผสม Copper
Angular leaf Spot	Kocide 101	2	
	Blue Shield		
	Champion WP's		
	Kocide 2000	1	
	Basicop or	2	
	Basic Copper53		
	Kocide 4.5LF	1	
Botrytis, Leaf scorch, Leaf blight Powdery mildew	Benlate 50WP	1	
Botrytis, Leaf scorch, Leaf blight	Topsin M 4.5F Topsin M 70W or WSB	1	

การป้องกันและกำจัดแมลง

ชื่อสารเคมี	ชื่อการค้า	ก่อนเก็บเกี่ยว (วัน)	แมลง
Abamectin	AgriMek 0.15EC	3	ไรแดงสองจุด
Azadirachtin	Neemix 0.25%	0	หนอนคืบ หนอนกระทุ้ หนอนกัดกินใบ
	Neemazad 4.5%		หนอนคืบ หนอนกระทุ้ หนอนกัดกินใบ เพลี้ยไฟ
	Ecozin 3%		เพลี้ยอ่อน เต่า หนอน เจาะผล มวน แมลงวัน ทอง แมลงหวี่ขาว
	Azatin 3%XL Plus		หนอนคืบ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทุ้ เต่า หนอนกัดกินใบ

			เปลี้ยไฟ แมลงหรีขาว
Bacillus thuringiensis	Javelin WG	0	หนอนคืบ หนอนกระตู้ หนอนกัดกินใบ
	Lepinox WDG	0	หนอนกระตู้ หนอนคืบ
	Biobit XL	1	หนอนกระตู้ หนอนคืบ
	DiPel ES	0	หนอนกระตู้ หนอนคืบ
Bacillus thuringiensis aizawai	Agree WG	0	หนอนกระตู้
	Xentari	0	หนอนกระตู้ หนอนคืบ หนอนกระตู้
Naled	DiBrom 8-E	1	หนอนม้วนใบ ไรแดง เปลี้ยอ่อน
Neem Oil	Trilogy	0	เปลี้ยอ่อน ไรแดง เปลี้ยไฟ แมลงหรีขาว
Propargite	Omite30W	1 ปี ใช้เฉพาะผลิตไหล	ไรแดง
Pyrethrins	Pyrellin EC	12 ชั่วโมง	เปลี้ยไฟ ไรแดง

เอกสารอ้างอิง

ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนนวงศ์ พูนสุข คำภา อุดม พรหมตัน การปลูกสตรอเบอรี่ มูลนิธิโครงการหลวง เชียงใหม่ หน้า 91

Boyette,D.M., L.G.Wilson and E.A. Estes. 2003. Postharvest Cooling and Handling of Strawberries. The North Carolina Agricultural Extension Service. North Carolina State University. p3.

Legard, E.D. 2003. Strawberry Production in Florida. Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. p16.

Mitcham,J.E., C.H. Crisosto and A.A. Keder. 2003. Strawberry; Recommendations for

Maintaining Postharvest Quality. Department of Pomology. University of California, Davis. CA 9516.p3.

Poling, B.E. 1993. Strawberries in the Home Garden. Leaflet No: 8205. North Carolina State Cooperative Extension Service. p 6 .