

อิทธิพลของกรดจิบเบอเรลลิค (GA₃) ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณไหลของสโตรเบอร์รี่

นายอนุ สุวรรณโณ^{๑/} นางสาวฉัตรนภา ช่มอาวุธ^{๑/} นายสมคิด รัตนบุรี^{๑/}

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของกรดจิบเบอเรลลิค(GA₃)ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณไหลของสโตรเบอร์รี่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกรดจิบเบอเรลลิค(GA₃)และปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณไหลของสโตรเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน๘๐โดยทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)จังหวัดเชียงใหม่

ซึ่งในปีแรกได้ดำเนินการวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD หรือ RBD) จำนวน ๔ ซ้ำ ๕ กรรมวิธี ได้แก่กรรมวิธีที่ ๑ ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA₃ (Control) กรรมวิธีที่ ๒ ไม่เด็ดดอก พ่น GA₃๕๐ppm หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วันกรรมวิธีที่ ๓ เด็ดดอก พ่น GA₃๕๐ppm หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วันกรรมวิธีที่ ๔ ไม่เด็ดดอก พ่น GA₃๗๕ppm หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วัน และกรรมวิธีที่ ๕ เด็ดดอก พ่น GA₃๗๕ppm หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วันโดยมีจำนวนแปลงการทดลองทั้งหมด ๒๐ แปลง คือกรรมวิธีที่ ๑ ถึงกรรมวิธีที่ ๕ ในการเก็บข้อมูลจะเก็บทั้งหมดจำนวน ๕ ครั้ง โดยทั้งช่วงระยะเวลาในการเก็บข้อมูลคือ ๒ อาทิตย์เก็บ ๑ ครั้ง เมื่อครบ ๕ ครั้ง จึงได้นำมาทำการวิเคราะห์ผล จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปริมาณสาร GA₃ ไม่มีอิทธิพลต่อความกว้างใบ ความยาวก้านใบ และความยาวไหลของสโตรเบอร์รี่ ที่ระดับนัยสำคัญ ๐.๐๕ โดยกรรมวิธีที่ให้ความกว้างใบ ความยาวก้านใบ และความยาวไหลมากที่สุดได้แก่กรรมวิธีที่ ๒ เท่ากับ ๑๗.๗๕ เซนติเมตร กรรมวิธีที่ ๒ เท่ากับ ๑๔.๘๓ เซนติเมตร และกรรมวิธี ๕ เท่ากับ ๗๒.๓๗ เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณสาร GA₃มีอิทธิพลต่อจำนวนต้นตอก อัตราการเกิดไหลต่อต้น และอัตราการเกิดไหลสายต่อต้นของสโตรเบอร์รี่ ที่ระดับนัยสำคัญ ๐.๐๕ โดยกรรมวิธีที่ให้จำนวนต้นตอก อัตราการเกิดไหลต่อต้น และอัตราการเกิดไหลสายต่อต้นมากที่สุดได้แก่กรรมวิธีที่ ๕ เท่ากับ ๕.๕๐ ๑๑.๘๘ และ ๑๐.๗๐ ตามลำดับ โดยที่จำนวนต้นตอก และอัตราการเกิดไหลต่อต้น มีกรรมวิธีที่ ๕ ที่แตกต่างไปจากกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ระดับนัยสำคัญ ๐.๐๕ และอัตราการเกิดไหลสายต่อต้น มีกรรมวิธีที่ ๑,๒,๔ มีอัตราการเกิดไหลสายต่อต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน กรรมวิธีที่ ๒,๓,๔ มีอัตราการเกิดไหลสายต่อต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน และในขณะที่กรรมวิธีที่ ๕ มีอัตราการเกิดไหลสายต่อต้นเฉลี่ยแตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ระดับนัยสำคัญ ๐.๐๕

และในปีที่สองได้ดำเนินการวางแผนการทดลองแบบ๓x๒FactorialinRCBจำนวน๖กรรมวิธี๕ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยคือ ปัจจัยที่๑ การพ่นกรดจิบเบอเรลลิค(GA₃)ที่ความเข้มข้น ๕๐ppm,๗๕ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA₃)ปัจจัยที่๒การเด็ดดอกและไม่เด็ดดอกสโตรเบอร์รี่พบว่าต้นสโตรเบอร์รี่ที่ไม่เด็ดดอกร่วมกับการพ่นกรดจิบเบอเรลลิค(GA₃)๕๐ppm.หลังปลูก๓๐และ ๖๐วันมีความยาวของก้านใบมากที่สุดเมื่อเด็ดดอก ร่วมกับการพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA₃) ๗๕ppm.หลังปลูก๓๐และ๖๐วันมีจำนวนไหลมากที่สุดสำหรับการเด็ดดอกร่วมกับการพ่นกรดจิบเบอเรลลิค(GA₃)๕๐ppm.หลังปลูก๓๐และ ๖๐วันจะส่งผลให้ความกว้างของใบจำนวนต้นตอก จำนวนต้นไหล และความยาวไหลมากที่สุด อย่างไรก็ตาม การพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA₃)ที่ความเข้มข้น ๕๐ppm,๗๕ppm.และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลลิค(GA₃) มีความกว้างใบ ความยาวของก้านใบ จำนวนต้นตอกไม่

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการแตกดอกและไม่แตกดอกสตรอเบอร์รี่มีความกว้างใบ ความยาว ก้านใบ ความยาวไหล จำนวนต้นไหลและจำนวนไหล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อดำเนินการทดลองเป็นเวลา ๒ ปี พบว่าอิทธิพลของกรดจิบเบอเรลลิก(GA_๓)ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณ ไหลของสตรอเบอร์รี่นั้นจากผลการทดลองทั้ง ๒ ปี ตามกรรมวิธีที่ใช้ในการทดลองจะเห็นได้ว่าการแตกดอกและไม่แตกดอกสตรอเบอร์รี่ไม่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณไหลของสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐ ซึ่งความเข้มข้นที่ส่งผลที่ดีที่สุด สำหรับการเจริญเติบโต คือ การพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_๓) ๕๐ppm. ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทยา (๒๕๔๐) ที่กล่าวไว้ว่ากรดจิบเบอเรลลิก (GA_๓) ที่ระดับความเข้มข้น ๒๕-๕๐ppm. มีผลต่อการเจริญเติบโต ทำให้ขนาดของใบ ความยาวก้านใบ จำนวนต้นไหล และจำนวนผล มากกว่า การที่ไม่ใช้กรดจิบเบอเรลลิก (GA_๓) และจากรายงานของ สังคม (๒๕๓๒) พบว่า กรดจิบเบอเรลลิก (GA_๓) ที่ระดับความเข้มข้น ๕๐ppm. ช่วยเพิ่มจำนวนไหลและต้นไหล

^{๓/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

คำนำ

สตรอเบอร์รี่เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญบนพื้นที่สูงชนิดหนึ่ง สามารถผลิตเป็นผลไม้สด และแปรรูป เป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์ต่างๆเป็นที่นิยมของเด็ก และเยาวชน ตลอดจนผู้สูงอายุเป็นอย่างมากปัจจุบันพื้นที่ปลูกสตรอเบอร์รี่ลดลงเรื่อยๆ เนื่องจาก พื้นที่เดิมที่อยู่ในพื้นราบซึ่งเคยปลูกสตรอเบอร์รี่มาก เช่น ในเขต อ.เมือง อ.แมริม อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ และ อ.แม่สาย จ.เชียงราย ไม่มีการปลูกหรือเหลือน้อยมาก เนื่องจากความเจริญเข้ามา เกษตรกรได้ขายพื้นที่เพื่อสร้างเมืองใหม่กันหมด รวมทั้งขาดการพัฒนาพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ต่ำ โดยเฉพาะกรมวิชาการเกษตรไม่มีการดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับสตรอเบอร์รี่เป็นเวลามากกว่า ๑๕ ปี ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมที่จะส่งเสริมให้ปลูกได้เพิ่มขึ้นอีกหลายจังหวัด เช่น อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ อ.ภูเรือ จ.เลย อ.พบบพระ อ.แม่สอด จ.ตาก รวมทั้งพื้นที่เดิมที่กำลังปลูกอยู่ในปัจจุบัน เช่น จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย

ปริมาณการส่งออกและนำเข้าผลผลิตสด และแช่แข็งของสตรอเบอร์รี่ พบว่าในปี ๒๕๕๐-๒๕๕๔ ปริมาณการนำเข้าทั้งสตรอเบอร์รี่สดและสตรอเบอร์รี่แช่แข็งเพิ่มมากขึ้นทุกปี แต่การส่งออกสตรอเบอร์รี่ทั้งผลสด และแช่แข็งกลับมีปริมาณลดลง ในปี ๒๕๕๐ มีการนำเข้าสตรอเบอร์รี่ผลสด ๓๓๔,๘๔๓ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๓๔,๕๕๔,๑๔๗ บาท ในปี ๒๕๕๔ นำเข้า ๖๙๗,๑๑๙ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๑๐๖,๕๕๓,๐๘๙ บาท ส่วนสตรอเบอร์รี่แช่แข็ง ในปี ๒๕๕๐ นำเข้า ๑,๙๓๔,๔๖๗ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๘๐,๔๗๖,๓๓๙.๐๐ บาท แต่ในปี ๒๕๕๔ นำเข้าเพิ่มสูงขึ้นเป็น ๔,๘๑๙,๕๓๓.๐๐ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๒๑๒,๐๕๕,๕๖๐.๐๐ บาท เมื่อเปรียบเทียบกับการส่งออกผลผลิตสตรอเบอร์รี่ในปี ๒๕๕๐-๒๕๕๔ กลับลดลงทุกปี กล่าวคือ ในปี ๒๕๕๐ มีการส่งออกผลผลิตสดปริมาณ ๓,๙๙๓,๙๕๔ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๘๒,๙๙๙,๙๑๕ บาท แต่ในปี ๒๕๕๔ ส่งออกเหลือ ๔๘,๐๕๐ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๑,๓๖๑,๐๖๓ บาท เช่นเดียวกันสตรอเบอร์รี่แช่แข็งปี ๒๕๕๐ ส่งออก ๒๑๑,๖๖๗ กิโลกรัมคิดเป็นมูลค่า ๗,๗๕๓,๕๔๐.๐๐ บาท ปี ๒๕๕๔ ลดลงเหลือ ๖๘,๙๑๗ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๓,๑๕๐,๖๒๗.๐๐ บาท สาเหตุจากพื้นที่การผลิตลดลง รวมทั้งปัญหาโรค แมลงศัตรูพืช ขาดพันธุ์ที่เหมาะสม และการใช้ต้นกล้า (Runner) ที่เกิดจากการขยายพันธุ์จากต้นแม่เดิมโดยไม่ได้เกิดจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาเป็นเวลานาน ทำให้เกิดการสะสมของโรค แมลงที่สำคัญ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาวิจัยหาพันธุ์ใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับสภาพอากาศของแต่ละพื้นที่ ศึกษาเทคโนโลยีในการผลิตต้นพันธุ์สตรอเบอร์รี่ปลอดโรค การลดใช้สารเคมีให้ได้ผลผลิตสตรอเบอร์รี่ที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยได้ผลผลิตต่อไร่สูงและผลผลิตมีคุณภาพสูงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้เพื่อเตรียมการรองรับในการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนที่จะเกิดขึ้นในปี ๒๕๕๘ ซึ่งจะต้องดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับการหาพันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ ความต้องการของตลาดและผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ สร้างชุดเทคโนโลยีการผลิตเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้กับเกษตรกร เพื่อการผลิตที่ยั่งยืนต่อไป

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสำคัญของสตรอเบอร์รี่

เป็นผลไม้ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปและมีรสชาติอร่อย ช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมาพบว่า ผลผลิตที่ใช้สำหรับบริโภคเป็นผลสดและใช้ในเชิงอุตสาหกรรมแปรรูปได้เพิ่มปริมาณมากขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับในต่างประเทศ

ทั่วโลก ซึ่งมีสาเหตุมาจากการผสมพันธุ์ใหม่ที่ทำให้ผลผลิตยาวนานขึ้น การนำระบบปลูกที่ต้องดูแลอย่างใกล้ชิดมาใช้ และการเลือกพื้นที่ปลูกที่มีความเหมาะสม เพื่อให้สามารถปลูกสตรอเบอร์รี่ ได้ง่ายขึ้น ให้ผลผลิตสูง (ณรงค์ชัย, ๒๕๕๘) สตรอเบอร์รี่จัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีการปลูกกระจายกันมากที่สุดในโลกสามารถพบได้แทบทุกประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและประเทศในทวีปยุโรป (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งสภาพภูมิอากาศ พื้นที่ที่ใช้ปลูก สำหรับประเทศไทยปลูกกันมากในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย และในพื้นที่บางจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดเลยและจังหวัดเพชรบูรณ์ และมีแนวโน้มที่สามารถปลูกได้ในพื้นที่สูงของภาคกลาง เช่น แถบบนภูเขาของจังหวัดกาญจนบุรี เนื่องจากสตรอเบอร์รี่เป็นพืชที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศเป็นอย่างมาก ซึ่งสตรอเบอร์รี่จัดเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ที่สามารถทำรายได้ยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกรผู้ปลูกทั้งพื้นที่ราบและสูงให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถทำการผลิตสตรอเบอร์รี่เพื่อจุดประสงค์ในการขยายช่วงของการเก็บเกี่ยวหรือผลิตให้ผลออกนอกฤดูบนพื้นที่สูงของประเทศไทยได้อย่างมีศักยภาพ เนื่องจากมีอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี และสามารถผลิตเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศในช่วงเวลาดังกล่าวอีกด้วย (ณรงค์ชัย, ๒๕๕๘)

ประวัติของสตรอเบอร์รี่ในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการปลูกสตรอเบอร์รี่มานานหลายปีแล้วและเริ่มมีความสำคัญทางเศรษฐกิจตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๕๒ เป็นต้นมา ชาวอังกฤษที่มาทำงานเกี่ยวกับป่าไม้ในจังหวัดเชียงใหม่เป็นผู้นำต้นสตรอเบอร์รี่เข้ามาเมื่อประมาณ พ.ศ. ๒๔๗๗ซึ่งต่อมาสตรอเบอร์รี่พันธุ์นี้ถูกเรียกว่าพันธุ์พื้นเมือง เพราะไม่ทราบชื่อพันธุ์ที่แน่นอน ลักษณะผลของพันธุ์นี้จะนิ่ม มีขนาดเล็ก สีส้มออกเป็นสีปนแห้งและให้ผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำต่อมาหลังจากที่ได้มีการแนะนำวิธีการปลูกสตรอเบอร์รี่แล้วก็ได้มีการขยายการปลูกในฐานะเป็นผลไม้ชนิดใหม่ภายในสวนของโรงเรียนและสถานีทดลองเกษตรของราชการต่างๆแต่อย่างไรก็ตามยังไม่ได้มีการปลูกเพื่อการค้าอย่างจริงจังจนถึงปีพ.ศ. ๒๕๒๒มีเกษตรกรบางรายพยายามที่จะปลูกเป็นการค้าแต่ก็ไม่ได้ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

ในปีพ.ศ. ๒๕๑๒พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ ได้ทรงก่อตั้งโครงการหลวงซึ่งปัจจุบันใช้ชื่อว่ามูลนิธิโครงการหลวง โดยมีหม่อมเจ้าภีศเดช รัชนี เป็นประธานมูลนิธิ โดยได้มีการหาพืชอื่นมาให้ปลูกแทนและช่วยยกระดับค่าครองชีพ ตลอดจนจนความเป็นอยู่ของชาวไทยภูเขาให้ดีขึ้น ในปี พ.ศ. ๒๕๑๗-๒๕๒๒ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้เป็นผู้รับผิดชอบโครงการและรับทุนวิจัยจากกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (Agriculture Research Service ของ USDA) ระหว่างการวิจัยได้มีการนำสตรอเบอร์รี่พันธุ์ต่างๆเข้ามามากมาย เพื่อทดลองปลูกตามสถานีทดลองเกษตรที่มีระดับความสูงต่างกัน รวมทั้งการศึกษาโรคและแมลง การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวการบรรจุหีบห่อ ตลอดจนด้านการตลาดผลจากโครงการวิจัยสตรอเบอร์รี่นี้ได้นำมาส่งเสริมให้แก่ชาวไทยภูเขา รวมทั้งเกษตรกรพื้นราบในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย ทำให้มีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตและต้นไหลของต้นสตรอเบอร์รี่ปัจจุบันสตรอเบอร์รี่จึงถูกจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้และผลตอบแทนที่รวดเร็วให้แก่เกษตรกรผู้ปลูก (ณรงค์ชัย, ๒๕๕๘)

ลักษณะทั่วไปของสตรอเบอร์รี่

สตรอเบอร์รี่(Strawberry)ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Fragaria ananassa*(Duchesne)จัดอยู่ในตระกูล Rosaceaeสกุล*Fragaria*เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปีขนาดเล็กมีลำต้นสั้นและหนา ทรงพุ่มกว้าง ๒๐-๓๐เซนติเมตร สูง ๑๕-๒๐ เซนติเมตร ความสูงและทรงพุ่มแตกต่างกันไปตามพันธุ์ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)(ดังแสดงในภาพที่ ๓.๑)

๑) ลำต้น

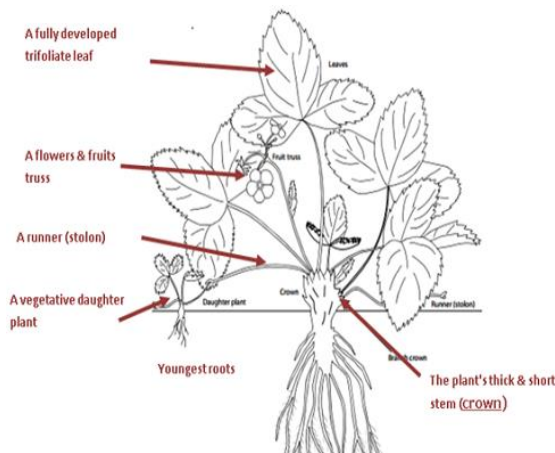
ลำต้นของสตรอเบอร์รี่เรียกว่า คราวน์ (Crown)มีลักษณะสั้นหนา ปกติมีขนาดยาวประมาณ ๒.๕ เซนติเมตร มีลักษณะเป็นข้อ ตามข้อมีตาหลายชนิด ได้แก่ ตามที่เจริญไปเป็นใบ ตาที่เจริญไปเป็นลำต้นแขนง (Branch crown)ตาที่เจริญไปเป็นช่อดอก และตาที่เจริญไปเป็นไหล โดยไหลสามารถเจริญไปเป็นต้นใหม่และเกิดรากได้ ซึ่งตามเหล่านี้อยู่ที่มุมใบ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

๒) ใบ

เป็นแบบใบประกอบมีใบย่อย๓ใบ(Trifoliate)หรือ บางครั้งเป็นแบบ Unequally imparipinnateคือ ใบย่อยข้างๆทั้งคู่ซึ่งปกติมีขนาดเล็กกว่าใบย่อยกลางเล็กน้อย มีขนาดเล็กกว่าใบปกติมากรูปร่างของแผ่นใบย่อยเป็นรูปไข่ ตอนบนของใบย่อยมีขอบเป็นหยักแบบฟันเลื่อย (Dentate)ส่วนฐานของใบย่อยมีขอบเรียบ (Entire)ใบย่อยตรงกลางมีฐานใบเป็นรูปลิ้ม ส่วนใบย่อยข้างๆมีฐานใบไม่ได้สมมาตร (Oblique)ก้านช่อดอก (Scape)มีความยาวใกล้เคียงกับก้านใบ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)มีก้านใบยาว แต่ละต้นจะมีใบมากกว่า ๑๐ เจริญสลับกันส่วนที่อยู่ติดกับดินระหว่างรากกับใบจะเรียก เหง้า(Crown)ซึ่งเป็นลำต้นสั้นส่วนบนของลำต้นประกอบด้วยหูใบ (Leaf axil) ส่วนโคนหูใบ ใบจะมีไหล (Runner) เจริญออกมาสามารถพัฒนาเป็นต้นอ่อน (Daughter plant)ส่วนกลางของเหง้าเป็นส่วนเจริญของตาใบและด้านล่างของเหง้าจะเป็นส่วนที่รากเจริญ (นิพนธ์, ๒๕๕๘)

๓) ระบบราก

เป็นพืชที่มีระบบรากตื้น เมื่อย้ายปลูกลงจะสร้างรากที่แข็งแรง (Pegroot)ซึ่งจะมีอายุประมาณ ๓-๔ อาทิตย์ หลังจากนั้นรากที่เจริญขึ้นมาใหม่อาจจะเป็นแบบกิ่งถาวร มีอายุนานกว่าหนึ่งฤดูกาล หรืออาจจะเป็นรากชั่วคราว (อายุ ๑-๗วัน) ซึ่งจะเจริญในระดับความลึก ๓-๖นิ้ว หรืออาจจะมีรากลึก ๑๒นิ้ว ในดินร่วนซุยเนื่องจากเหง้าจะเจริญสูงขึ้นดังนั้นรากและใบจะเจริญสูงขึ้นเหนือระดับดินตามอายุของพืช (นิพนธ์, ๒๕๕๘)



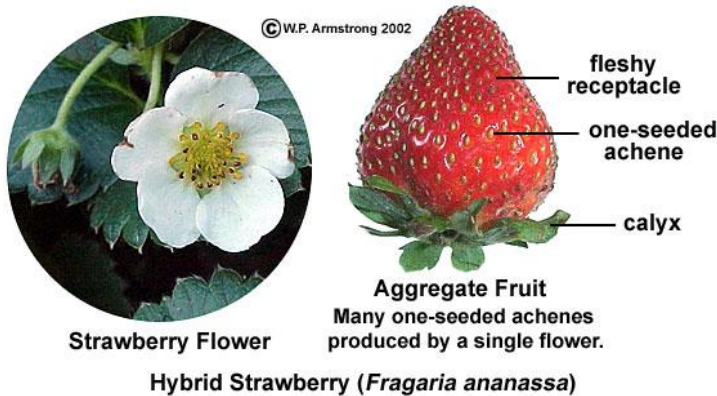
ภาพที่ ๓.๑ลักษณะของสตรอเบอร์รี่(ที่มา:ดัดแปลงจาก Ellis et al, Ohio, ๒๐๐๖)

๔) ดอก

เป็นช่อดอกแบบไซม์ (Cyme) เจริญจากตายอด ซึ่งเกิดจากเหง้าที่เจริญขึ้นมาใหม่ เมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำกว่า ๑๕.๖ องศาเซลเซียส ช่วงแสงสั้น (ต่ำกว่า ๑๐ ชั่วโมงต่อวัน) จะชักนำให้เกิดการเจริญของดอก แต่ละต้นจะมีช่อดอก ๓-๕ ช่อ และแต่ละช่อจะมีดอก ๘-๑๕ ดอก ก้านแขนง ก้านล่างสุดมีหูใบ (Stipule) และมีแผ่นใบเล็กๆ หุ้ม ก้านดอกยาวเรียว ช่วงที่ยังเป็นดอก ก้านดอกย่อยจะตรงเมื่อติดผล ก้านดอกย่อยจะโค้งงอลง ช่วงแสงจะมีอิทธิพลต่อความยาวของก้านดอก โดยจะมีก้านดอกยาวและก้านดอกสั้น (นิพนธ์, ๒๕๕๘) ซึ่งสตรอเบอร์รี่มีการออกดอกแบบโพลีแกมโอดีอิก (Polygamodioecious) คือมีทั้งดอกตัวผู้ ดอกตัวเมีย และดอกสมบูรณ์เพศ โดยมีดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์เพศอยู่บนต้นหนึ่ง และมีดอกตัวเมียบนต้นหนึ่ง จะไม่พบต้นสตรอเบอร์รี่ที่มีดอกสมบูรณ์เพศหรือมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกันเลย ดอกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒ เซนติเมตร มีกลีบเลี้ยง ๕ กลีบ และกลีบดอก ๕ กลีบ กลีบดอกจะแยกออกจากกันและอยู่รอบฐานรองดอก เกสรตัวผู้และตัวเมียจะมีสีเหลืองอยู่บริเวณกลางดอก (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) แต่ดอกขนาดใหญ่จะมีมากกว่าในอุณหภูมิกลางวันต่อกลางคืนสูงกว่า ๒๒.๒ องศาเซลเซียส ต่อ ๑๑.๑ องศาเซลเซียส ช่อดอกจะชะงักการเจริญ (นิพนธ์, ๒๕๕๘)

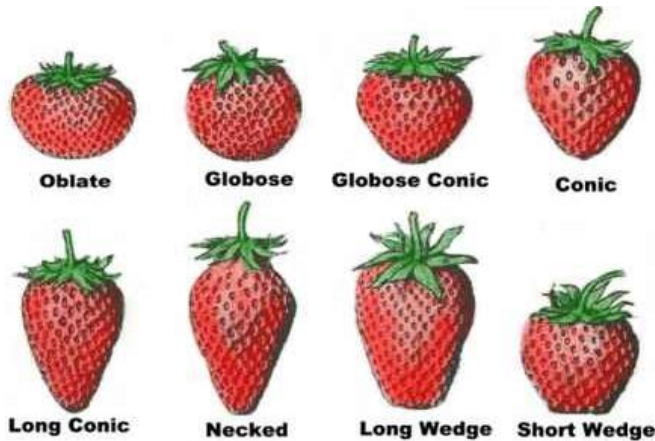
๕) ผล

เป็นแบบผลกลุ่ม (Aggregatefruit) ผลย่อยแต่ละผลเรียกว่า อะซีน (Achene) อยู่บนผิวของผล แต่ละผลอาจมีผลย่อยจำนวน ๒๐-๕๐๐ ผล ซึ่งแต่ละอันมีความยาว ๑ มิลลิเมตร ผลของสตรอเบอร์รี่คือส่วนที่เจริญมาจากฐานรองดอก (Receptacle) พัฒนาไปสู่ส่วนที่รับประทานได้ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) (ดังแสดงในภาพที่ ๓๒)



ภาพที่ ๓.๒ ลักษณะผลของสตรอเบอร์รี่ (ที่มา: นิรนาม, ๒๕๕๘)

ผลมีหลายรูปทรงเช่น ทรงกลม ทรงกลมแป้น ทรงกลมปลายแหลม ทรงแหลม ทรงแหลมยาว ทรงลิ้มยาว และทรงลิ้มสั้น มีหลายขนาดขึ้นอยู่กับพันธุ์ ผลมีสีเขียวในระยะแรกและค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีขาวเมื่อผลแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม รสเปรี้ยวอมหวาน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) (ดังแสดงในภาพที่ ๓.๓)



ภาพที่ ๓. รูปทรงผลของสตรอเบอร์รี่ (ที่มา: พิมพ์เพ็ญและคณะ, ๒๕๕๘)

สายพันธุ์ของสตรอเบอร์รี่

โดยทั่วไปพันธุ์ของสตรอเบอร์รี่ สามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ กลุ่มคือ June-bearers, Everbearers และ Day-neutrals แต่ละกลุ่มจะแตกต่างกันในด้านการตอบสนองต่อช่วงแสง ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อผลผลิต คุณภาพ และจำนวนไหลต่อต้าน (นิพนธ์, ๒๕๕๘) ดังนี้

๑. June-bearers

ตาดอกจะเริ่มพัฒนาในฤดูใบไม้ร่วง (ระยะช่วงแสงต่ำกว่า ๑๐ ชั่วโมงต่อวัน) และช่อดอกจะเจริญในฤดูใบไม้ผลิ ดังนั้นควรปลูกก่อน เพื่อให้ต้นมีขนาดใหญ่ มีจำนวนใบมากและสมบูรณ์ เพื่อให้สามารถสร้างอาหารพอเพียงสำหรับการเจริญของดอกและผลเป็นสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพอุณหภูมิสูง เช่น

- Guardian มีผลขนาดใหญ่ รูปทรงกรวย ผลสีแดงอ่อน ผลผลิตสูง กลิ่นหอม เหมาะสำหรับทานเป็นผลไม้และแปรรูปทนทานต่อโรค Verticillium และ Red stele
- Robinson มีผลขนาดใหญ่ ทรงกรวย ด้านปลายตัด ไม่แหลม กลิ่นหอมปานกลาง คุณภาพการบริโภค ในรูปแบบผลไม้ปานกลางใช้แช่แข็ง และทนทานต่อโรค Verticillium แต่ไม่ทนทานโรค Red stele ทนทานต่ออุณหภูมิสูง
- Sequoia มีผลขนาดใหญ่ สีแดงเข้ม อายุเก็บเกี่ยวนาน คุณภาพในการบริโภคเป็นผลไม้และแช่แข็งปานกลาง ทนทานโรค Red stele และอุณหภูมิสูง
- Surecrop มีผลขนาดปานกลางถึงใหญ่ ลักษณะคล้ายลิ้ม ผลจากดอกชุดที่สองมีลักษณะคล้ายกรวย กลิ่นและรสชาติดี คุณภาพในการบริโภคและแช่แข็งสูง ทนทานโรค Verticillium และ Red stele ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง
- Tioga มีผลขนาดปานกลางถึงใหญ่ ลักษณะคล้ายลิ้ม กลิ่นและรสชาติดี คุณภาพในการทำเป็นของหวานและแช่แข็งสูง ไม่ทนทานโรค Red stele ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูง
- Turfs มีผลมีขนาดยาวและใหญ่ ลักษณะคล้ายลิ้ม ผลผลิตสูง คุณภาพในการทำเป็นของหวานปานกลาง แต่คุณภาพในการแช่แข็งสูง ไม่ทนทานโรค Red stele

๒. Everbearers

สายพันธุ์ของกลุ่มนี้ จะมีความต้องการช่วงแสงยาวกว่า ๑๒ ชั่วโมงต่อวัน ในการชักนำให้เกิดการเจริญเติบโตของตาดอกสามารถทำการเก็บเกี่ยวได้สองครั้งคือ ในฤดูใบไม้ผลิและฤดูใบไม้ร่วง แต่ผลผลิตในฤดูใบไม้ผลิจะต่ำกว่าสายพันธุ์ในกลุ่ม June-bearers แต่ในกรณีที่ผลผลิตถูกทำลายโดยน้ำค้างแข็งช่วงฤดูใบไม้ผลิยังสามารถ

เก็บเกี่ยวใหม่ในฤดูใบไม้ร่วง สายพันธุ์ของกลุ่มนี้จะมียาลงจำนวนน้อย แต่จะมีเห้งงามากไม่ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงเช่น

- FortLaramineผลขนาดใหญ่ สีแดงสด กลิ่นหอม รสชาติดี เหมาะสำหรับเป็นผลไม้และแปรรูป
- GemEverbearing(Superfection)ผลสีแดงสด เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้
- Ogallalaผลขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้ ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิต่ำมีความทนทานต่อโรคและสภาพอากาศแห้งแล้ง
- OzarkBeautyผลขนาดใหญ่ แข็ง ลักษณะคล้ายลิ้ม กลิ่นหอม รสชาติดี เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูป ไม่ทนทานโรค Verticilliumและ Redstele
- Quinaultผลขนาดใหญ่ ผลผลิตสูง เหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูป

๓.Dayneutral

สายพันธุ์นี้การเจริญของดอกจะไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง ดอกสามารถเจริญได้ตั้งแต่ฤดูใบไม้ผลิจนกระทั่งฤดูใบไม้ร่วงแต่ในสภาพที่อุณหภูมิสูงกว่า ๒๑.๑ องศาเซลเซียสจะจำกัดการเจริญของดอก สายพันธุ์นี้จะสร้างดอกและไหลต่อเนื่องกัน แต่จะมีไหลจำนวนน้อย ปกติดอกจะเจริญก่อนที่รากเจริญ ซึ่งเหมาะสำหรับทำไม้กระถางหรือไม้แขวน เช่น

- Fernผลขนาดใหญ่ แข็ง หวาน ผลผลิตสูง
- Selvaผลขนาดใหญ่ สีแดงสด รสชาติดี ผลผลิตสูง
- Tributeผลปานกลางถึงขนาดใหญ่ รูปโคนหรือกรวยสั้น สีแดงสด รสชาติดีเหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูปทนทานโรค Redstele
- Tristaผลขนาดปานกลาง รูปกรวยสั้น สีแดงเข้ม รสชาติดีเหมาะสำหรับใช้เป็นผลไม้และแปรรูปทนทานโรคVerticilliumและ Redstele

สายพันธุ์ในประเทศไทย

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าสตอเบอร์รี่พันธุ์ต่างๆจากต่างประเทศมาทดลองปลูกและพบว่า มีพันธุ์ที่มีความเหมาะสมต่อสภาพอากาศของประเทศไทยและเหมาะที่จะเป็นพันธุ์การค้าหลายพันธุ์ ได้แก่

๑.พันธุ์พระราชทาน ๕๐พระราชทานเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๙เป็นพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในสภาพอากาศเย็นปานกลาง ทรงพุ่มปานกลางค่อนข้างแน่น ไม่ต้านทานต่อโรแต่ต้านทานราแป้งได้ดี ผลผลิตมีคุณภาพดีน้ำหนักต่อผลประมาณ ๑๒-๑๘กรัม รูปร่างเป็นลิ้มสีแดงถึงแดงเข้มเนื้อและผลค่อนข้างแข็ง (คกฤษฎ, ๒๕๕๘)

๒.พันธุ์พระราชทาน ๗๐พระราชทานเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๐เป็นสายพันธุ์จากประเทศญี่ปุ่น ใบมีลักษณะกลมใหญ่และสีเขียวเข้มไม่ทนต่อราแป้งแต่ต้านทานโรคเหี่ยว ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง น้ำหนักต่อผลประมาณ๑๑.๕-๑๓ กรัม ผลมีลักษณะทรงกลมหรือทรงกรวย สีแดงสดใสไม่สม่ำเสมอ เนื้อและผลค่อนข้างแข็ง มีความฉ่ำ มีกลิ่นหอม (คกฤษฎ, ๒๕๕๘)

๓.พันธุ์พระราชทาน ๗๒พระราชทานเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๒เป็นสายพันธุ์ที่งานวิจัยและพัฒนาการผลิตสตอเบอร์รี่ของมูลนิธิโครงการหลวงภายใต้ความรับผิดชอบของคณะนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีชื่อเดิมว่าTochiotomeโดยทำการปลูกทดสอบครั้งแรกในแปลงทดลองของสถานีวิจัยดอยปุย

จังหวัดเชียงใหม่ในปี พ.ศ. ๒๕๔๒และทดลองปลูกต่อมาที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ในปี พ.ศ. ๒๕๔๓-๒๕๔๔จนได้ข้อมูลว่า สามารถปรับตัวในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้และมีคุณภาพผลตามที่ตลาดต้องการจึงได้เรียกว่าพันธุ์พระราชทาน ๗๒(ณรงค์ชัยและคณะ,๒๕๕๘)ผลมีขนาดค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักต่อผลประมาณ ๑๔กรัมเนื้อผลแข็งกว่าพันธุ์พระราชทาน๗๐ แต่มีความหวานน้อยกว่าคือ ๙.๓°Brixมีรสชาติเปรี้ยวหวาน มีกลิ่นหอมเมื่อสุกเนื้อภายในผลมีสีขาว ผิวของผลเมื่อสุกเต็มที่จะมีสีแดงถึงแดงจัดเงาเป็นมันที่ผิวผลทนต่อการขนส่งมากกว่าสายพันธุ์อื่น(คงกฤษ, ๒๕๕๘)

๔.พันธุ์พระราชทาน ๘๐พระราชทานเมื่อปี พ .ศ.๒๕๕๐เป็นสายพันธุ์ที่นำเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจากประเทศญี่ปุ่นมาปลูกต้องการความสูงตั้งแต่ ๘๐๐เหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป ต้องการความหนาวเย็นปานกลางอุณหภูมิเฉลี่ย๑๕°C-๑๘°Cไม่น้อยกว่า ๓๐วัน สำหรับกระตุ้นการสร้างตาดอกของเนื้อเยื่อเจริญที่ปลายยอดของลำต้นระยะเวลาจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตเท่ากับ ๗๐วันผลผลิตต่อต้นสูงสุด ๔๐๐ กรัมหรือประมาณ๓ต้นต่อไร่ มีกลิ่นหอมคล้ายพันธุ์พระราชทาน ๗๐และ ๗๒การให้ไหลและต้นไหลอยู่ในระดับมากเฉลี่ยราว ๖๐-๘๐ต้นไหลต่อต้นแม่ ๑ต้น ลักษณะเด่นของพันธุ์นี้คือ เมื่อสุกมีกลิ่นหอมและรสชาติหวานกว่าพันธุ์อื่น ผลมีลักษณะทรงกรวยถึงกลมปลายแหลม น้ำหนักต่อผลประมาณ๑๒-๑๕กรัม ความหวาน ๑๒.๘๕°Brixความแน่นเนื้อประมาณ ๑.๒๑๓Kg.,ณรงค์ชัยและคณะ)๒๕๕๘(ผลสีแดงสด ลักษณะของใบจะเป็นรูปกลม ขอบใบหยักคล้ายฟันเลื่อย สีเขียวปานกลาง ทรงพุ่มตั้งตรง ต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนสและราแป้งได้ดี ,คงกฤษ)๒๕๕๘(

๕.พันธุ์ ๓๒๙มีลักษณะผลใหญ่ รสชาติ หวานอมเปรี้ยว กลิ่นหอม เนื้อแข็งสะดวกต่อการขนส่ง ลักษณะใบกลมและหนา (คงกฤษ, ๒๕๕๘)

๖.พันธุ์พระราชทาน ๑๖ หรือTiogaใบรูปไข่หัวกลับคล้ายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ขนาดใบย่อยกว้าง ๖.๘-๘.๘เซนติเมตร มีดอกช้ำ จำนวนดอกมาก ช่อดอกขนาดใหญ่ ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักผลประมาณ ๘-๑๕กรัม ผลมีรูปร่างไม่แน่นอน เช่น มีลักษณะทรงกลมแป้นออก ทรงกลมยี่ดออก ทรงกลมแบนแป้นออก ทรงกรวยหรือรูปลิ้น ผลมีสีแดงสดเนื้อผลแน่นปานกลาง จำนวนผลในช่อมากถึง๑๐-๑๕ผล จากระยะดอกบานจนผลสุก๒๖-๓๐วันลักษณะที่ดีของพันธุ์นี้คือ ให้ผลดกและมีผลขนาดใหญ่ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้,๒๕๕๘)ทนทานต่อโรคไวรัสแต่อ่อนแอต่อโรคใบจุด ค่อนข้างทนต่อสภาพอุณหภูมิสูง ทนทานต่อการขนส่ง อ่อนแอต่อโรคใบจุดเหมาะสำหรับการแปรรูป (นิพนธ์, ๒๕๕๘)

๗.พันธุ์พระราชทาน ๒๐หรือSequoiaสามารถเจริญได้ดีในสภาพอุณหภูมิต่ำ ใบรูปร่างกลมค่อนข้างรูปไข่หัวกลับขนาดใบย่อยกว้าง ๖.๕-๘.๗ เซนติเมตรและยาว๖.๕-๘.๐เซนติเมตร ออกดอกช้ำ จำนวนดอกน้อย ช่อดอกมีขนาดเล็กกลีบดอกมีขนาดใหญ่กว่าไทโอเก้า และมีลักษณะห่อเข้าสู่ขั้วผล ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักผลประมาณ ๕-๑๒กรัม ผลรูปกรวยยาวหรือรูปไข่ มีปลายผลป้าน ไหล่ผลขยายออก ฐานผลบริเวณรอบๆกลีบเลี้ยงมีสีขาว ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของพันธุ์นี้ ผลมีสีแดงสด เนื้อผลแน่น จำนวนผลในช่อน้อยประมาณ ๓-๕ผล ระยะจากดอกบานจนผลสุก ๒๖-๓๐วัน(มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) กลิ่นหอมเล็กน้อยรสชาติหวาน ทนทานต่อโรคใบจุดและสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ไม่ทนทานต่อการขนส่ง(นิพนธ์, ๒๕๕๘)

๘.พันธุ์พระราชทาน ๑๓หรือ CambridgeFavoriteใบรูปร่างค่อนข้างกลมรูปไข่หัวกลับ ขนาดใบย่อยกว้าง๖.๘-๗.๒เซนติเมตรและยาว ๖.๕-๗.๕เซนติเมตร ออกดอกช้ำจนถึงปานกลาง จำนวนดอกมาก ช่อดอกใหญ่

ผลขนาดใหญ่ น้ำหนักผลประมาณ ๕-๑๒กรัมผลรูปกรวยสั้น มีฐานใหญ่และปลายเล็ก จำนวนผลในช่อมีมากถึง ๑๐-๑๒ผล ระยะจากดอกบานจนผลสุก ๒๖-๓๐วัน รสชาติดี ทนทานต่อการขนส่ง (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)
๙.เนียวโฮ (Nyoho)ใช้รับประทานผลสด รสชาติหวานอมเปรี้ยว กลิ่นหอม เนื้อแข็งปานกลาง (นิพนธ์, ๒๕๕๘)
๑๐.เซลวา (Selva)ใช้รับประทานผลสด เนื้อแข็ง (นิพนธ์, ๒๕๕๘)

พื้นที่การผลิตในประเทศไทย

ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๕พื้นที่การปลูกสตรอเบอร์รี่ของประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการขยายตัวของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยเฉพาะด้านการนำมาแปรรูปพื้นที่การผลิตซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงรายเพราะมีสภาพอากาศที่เย็นสามารถให้ผลผลิตได้ในระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคมรวมพื้นที่การผลิตทั้งประเทศประมาณ๒,๖๐๐-๓,๐๐๐ไร่ต่อปี(ณรงค์ชัย,๒๕๕๘)ดังนี้

๑.เชียงใหม่ สามารถแบ่งพื้นที่ปลูกออกมาตามอำเภอต่างๆ คือ ฝาง แมริม สะเมิง จอมทอง (บดอยอินทนนท์)และพื้นที่รอบๆตัวเมือง ผลผลิตส่วนใหญ่จะอยู่ในอำเภอแมริม ดอยอินทนนท์และพื้นที่รอบๆเมืองเชียงใหม่จะมีการจำหน่ายเป็นผลรับประทานสดให้แก่นักท่องเที่ยวและขนส่งเข้าตลาดในกรุงเทพมหานครเป็นหลักส่วนผลผลิตที่อำเภอสะเมิงและฝางจะส่งจำหน่ายให้แก่โรงงานใกล้เคียงเพื่อทำการแปรรูปปี พ.ศ. ๒๕๓๙-๒๕๔๑พื้นที่ปลูกสตรอเบอร์รี่ในอำเภอสะเมิงมีประมาณ ๒,๐๐๐-๒,๕๐๐ไร่ ส่วนอำเภอฝางมีประมาณ ๒๐๐ไร่

๒.เชียงราย พื้นที่หลักในการผลิตสตรอเบอร์รี่อยู่ที่อำเภอแม่สายและบริเวณใกล้เคียงผลผลิตส่วนใหญ่ประมาณ๖๐%จะถูกส่งเข้ากรุงเทพมหานครเพื่อจำหน่ายเป็นผลรับประทานสด ส่วนที่เหลือประมาณ ๒๐%จะถูกส่งเข้าโรงงานเพื่อแปรรูปและเกษตรกรจะจำหน่ายเองให้กับนักท่องเที่ยวอีก ๒๐% เนื่องจากหลังปลูกมีโรคระบาดและต้นตายจำนวนมากปีพ.ศ. ๒๕๓๕มีพื้นที่ปลูกสตรอเบอร์รี่ประมาณ ๘๐๐ไร่ ต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๔๐ลดลงเหลือ ๒๕๐ไร่ นอกจากนี้เกษตรกรบางรายได้ขายที่ดินหรือนำที่ดินไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่นจึงทำให้พื้นที่ปลูกลดลงปัจจุบันเกษตรกรในอำเภอแม่สายสามารถผลิตสตรอเบอร์รี่ได้เพียง ๖๐%ของความต้องการของตลาดเท่านั้น

๓.ปลูกทั่วไปบนที่สูงในหลายจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น อำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์และอำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ทางตะวันตก เช่น เทือกเขาในอำเภอทองผาภูมิและ อำเภอสังขละ จังหวัดกาญจนบุรี เป็นต้น ซึ่งอาจจะแหล่งผลิตสตรอเบอร์รี่ที่สำคัญในอนาคตของประเทศไทย

การตลาดและเศรษฐกิจ

ปีพ.ศ. ๒๕๓๑ประเทศไทยมีการส่งออกผลสตรอเบอร์รี่ในเชิงอุตสาหกรรมไปยังต่างประเทศและสามารถทำรายได้หลายร้อยบาทต่อปี ประเทศหลักที่ส่งออก ได้แก่ ญี่ปุ่น แต่ในระยะสามปีที่ผ่านมาปริมาณการส่งออกลดลงเนื่องจากมีประเทศคู่แข่ง คือ สหรัฐอเมริกา จีน เกาหลี และการที่ไม่มีการพัฒนาด้านการปลูกให้ทันสมัยเพื่อให้ผลผลิตมากขึ้นหรือไม่มีการเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ที่ตลาดต้องการรวมทั้งภายในประเทศเองก็มีการใช้บริโภคทั้งผลสดและแปรรูปมากขึ้น มูลค่าต้นทุนการผลิตต่อไร่ในอำเภอแม่สายและพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่ประมาณ ๒๕,๐๐๐-๓๐,๐๐๐ บาทและรายได้ตอบแทนต่อไร่ ๖๒,๕๐๐บาท(คิดจากค่าเฉลี่ย ๒,๕๐๐กก. ต่อไร่ และ ๒๕บาทต่อกก.) ขณะที่เกษตรกรบนดอยอินทนนท์ใช้ต้นทุนการผลิตไร่ละ๓๐,๐๐๐-๓๕,๐๐๐บาท และมีรายได้ไร่ละ ๗๒,๕๐๐ บาทเนื่องจากสามารถขายเป็นผลสดแก่นักท่องเที่ยวและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานกว่าพื้นราบ ซึ่งปกติ

แล้วพื้นที่ปลูกบนที่สูงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม ส่วนพื้นที่ปลูกบนพื้นราบจะเก็บผลผลิตระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายนผลผลิตที่ออกก่อนเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมจะมีคุณภาพดีและขนาดใหญ่ ทำให้จำหน่ายได้ในราคาที่สูงประมาณ ๗๐-๘๐บาทต่อกิโลกรัม ในช่วงเดือนมกราคมถึงกลางเดือนมีนาคมผลมีขนาดเล็กลงมาจะจำหน่ายได้ในราคา ๒๐-๓๐บาทต่อกิโลกรัม ปัจจุบันยังมีความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศในเชิงอุตสาหกรรมเป็นปริมาณมากต่อปีและกำลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามจำนวนประชากร โดยแหล่งใหญ่ของไทยในการนำเข้าสตรอเบอร์รี่เพื่อใช้ในการแปรรูป คือประเทศญี่ปุ่น (ที่ผ่านมาประมาณ ๑,๐๐๐-๓,๐๐๐ตันต่อปี) นอกจากนี้ยังส่งออกผลสดจำหน่ายไปยังประเทศฮ่องกง สิงคโปร์และบางประเทศในแถบยุโรปบ้างเล็กน้อย (ณรงค์ชัย, ๒๕๕๘)

การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์สตรอเบอร์รี่ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์และวัตถุประสงค์ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี(คงกฤษ, ๒๕๕๘)ได้แก่

๑. ใช้ต้นไหลเป็นวิธีการที่นิยมกันมากในการขยายพันธุ์สตรอเบอร์รี่ โดยขยายพันธุ์จากต้นไหลที่สามารถให้ไหลได้ดีซึ่งต้นแม่ ๑ต้น สามารถผลิตไหลได้ถึง ๑,๐๐๐ต้น แต่โดยทั่วไปจะมี ๒๕-๕๐ต้น ต้นไหลจะออกมากที่สุดหลังฤดูเก็บเกี่ยวคือช่วงฤดูฝน

๒. การแยกต้นเหมาะสำหรับพันธุ์ที่ไม่ออกไหลหรือออกไหลไม่ดี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ป่า โดยการแยกลำต้นที่มีราก

๓. ใช้เมล็ด วิธีการนี้จะใช้สำหรับพันธุ์ที่ไม่ผลิตไหลและใช้ในการพัฒนาสตรอเบอร์รี่พันธุ์ใหม่ๆ เนื่องจากสายพันธุ์สตรอเบอร์รี่ไม่สามารถผสมพันธุ์ให้เหมือนพันธุ์เดิมได้

๔. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีการที่สามารถผลิตต้นพันธุ์ที่ปลอดโรคได้จำนวนมากและรวดเร็ว เนื่องจากวิธีการแบบเดิมมักจะพบปัญหาการเข้าทำลายของไวรัสซึ่งสามารถแพร่ระบาดทางไหลได้

สรีรวิทยาของการเจริญเติบโตและพัฒนาการ

การสร้างไหลของสตรอเบอร์รี่

ไหลของสตรอเบอร์รี่เป็นส่วนของลำต้นพิเศษที่แตกออกมาจากตาของ crownหรือเป็นลำต้นที่แท้จริงเนื่องจากมีเนื้อเยื่อเฉพาะในการทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุอาหาร เมื่อสตรอเบอร์รี่ได้รับแสงยาว ๑๒ชั่วโมงหรือยาวกว่า และอุณหภูมิสูงกว่า ๑๐องศาเซลเซียส (โอهار, ๒๕๑๙) จะเกิดการสร้างไหลขึ้นในการเพิ่มการอัตราเกิดไหลของสตรอเบอร์รี่พันธุ์โทโอไกสามารถทำได้โดยการฉีดพ่น GA_๓ ความเข้มข้น ๕๐มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน ๒ ครั้ง ครั้งแรกภายหลังย้ายปลูก ๓๐วัน และฉีดพ่นอีกครั้งหลังจากครั้งแรก ๑ เดือนนอกจากนี้ GA_๓ยังสามารถช่วยส่งเสริม การเจริญเติบโตทางลำต้นแก่สตรอเบอร์รี่ที่ปลูกล่าช้ากว่าปกติ โดยใช้ GA_๓ ความเข้มข้นตั้งแต่ ๕๐-๒๐๐มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน ๒ ครั้งห่างกัน ๗วัน ฉีดพ่นครั้งแรกหลังปลูก ๒๐วัน และ GA_๓ ความเข้มข้น ๒๐๐ มิลลิกรัม/ลิตร ส่งเสริมการสร้างไหลของสตรอเบอร์รี่ในฤดูหนาวได้ ๒.๔ไหลต่อต้นในขณะที่ต้นไม่ได้ให้ GA_๓ สร้างไหลเพียง ๐.๐๕ไหลต่อต้น แต่ในการให้ GA_๓ แก่ต้นสตรอเบอร์รี่ ช่วงที่ให้ผลผลิตคือ ช่วงฤดูหนาวจะทำให้ผลผลิต

ลดลง (นคร,๒๕๓๗)สังคม (๒๕๓๒)กล่าวว่า การปลิดดอกหรือช่อดอกของต้นแม่ออก จะทำให้ต้นที่แตกออกมาจากต้นแม่โดยตรงมีปริมาณเพิ่มขึ้นประมาณ ๓๐%สภาพวันสั้นและอุณหภูมิที่ต่ำจะยับยั้งการสร้างไหล ในขณะที่เดียวกันถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปการสร้างไหลก็จะลดลงเช่นกันดังจะเห็น ได้จากการศึกษาของพิทยา (๒๕๔๐)ที่พบว่าอุณหภูมิที่สูง(๓๘-๔๘องศาเซลเซียส) จะทำให้การเจริญเติบโตของใบ พัฒนาการของไหล ต่ำกว่าระดับอุณหภูมิ ๒๖-๓๘ องศาเซลเซียส(มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

การออกดอกติดผล

การออกดอก

อุณหภูมิและชั่วโมงแสงต่างมีผลร่วมกันต่อการชักนำตาตอกของสตรอเบอร์รี่ ถ้ากลางวันมีอุณหภูมิไม่สูงมากและกลางคืนมีอุณหภูมิต่ำการชักนำตาตอกก็จะเกิดได้เร็วแต่ถ้าสภาพของอากาศหนาวเย็นไม่เพียงพอการชักนำตาตอกโดยสภาพวันสั้นต้องใช้ระยะเวลาที่นานมากหรืออาจไม่เกิดการชักนำตาตอก เช่นที่ระดับอุณหภูมิสูงกว่า ๒๕องศาเซลเซียส สตรอเบอร์รี่จะไม่เกิดตาตอกเนื่องจากอุณหภูมิสูงเกินไปสตรอเบอร์รี่เป็นพวกเอ็บโซลูทชอร์ต เดย์ พลานท์ (Absoluteshortdayplant) ที่ อุณหภูมิ ต่ำ ระหว่าง ๑๕-๒๕องศาเซลเซียส เมื่อได้รับการชักนำด้วยสภาพวันสั้นจะเกิดตาตอกของสตรอเบอร์รี่ได้ทันที(สังคม,๒๕๓๒)การตอบสนองต่อชั่วโมงแสงต่อการเกิดตอกอาจเปลี่ยนแปลงตามระดับของอุณหภูมิ เช่น จากการศึกษาของ AntitaSonstebyanandArnfinnes(๑๙๙๘)พบว่าถ้าอุณหภูมิสูงกว่า ๑๕ องศาเซลเซียสความยาวของชั่วโมงแสงสั้นเท่ากับ ๑๐ชั่วโมงหรือต่ำกว่าสามารถชักนำให้เกิดตาตอก แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า๑๕องศาเซลเซียส การเกิดตาตอกสามารถเกิดขึ้นในสภาพวันยาว ซึ่งพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการชักนำการสร้างตาตอกคือ ๑๕องศาเซลเซียส เมื่อได้รับชั่วโมงแสงสั้น ๘ชั่วโมง นาน ๒๔วันจะเกิดการชักนำการออกดอก เทคนิคการชักนำให้เกิดตาตอกของสตรอเบอร์รี่นั้น ณรงค์ชัย (๒๕๔๓) กล่าวว่ามี ๔วิธีคือ

๑)ฟอสซิงซิสเต็ม (Forcingsystem)เป็นการขยายต้นไหลบนที่สูงจากระดับน้ำทะเล ๑,๒๐๐-๑,๔๐๐เมตร ในช่วงฤดูร้อนที่มีอากาศเย็นในตอนกลางคืนให้ต้นไหลได้รับความหนาวเย็นตามธรรมชาติ ระยะเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นนำลงมาปลูกในแปลงพื้นที่ราบจะสามารถทำให้ต้นสตรอเบอร์รี่ออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วขึ้น

๒)การให้อุณหภูมิกลางคืนต่ำและช่วงแสงสั้น(Lownighttemperatureandshortday treatment)วิธีการนี้จะใช้ต้นไหลที่มีขนาดเล็กที่ขุดขึ้นมาจากแปลงขยายพันธุ์นำมาปลูกลงในกระบะหรือกระถางพลาสติกเล็ก โดยใช้วัสดุปลูกพวกเวอร์มิคูไลท์ผสมกับพีทและมอส หลังจากนั้นนำไปวางเรียงกันไว้ในห้องเย็นขนาดใหญ่ที่สามารถขนย้ายต้นไหลเหล่านี้กลางแจ้งนอกในเวลากลางวัน เพื่อให้ได้รับแสงและนำกลับเข้าไปไว้ในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ๑๓-๑๕องศาเซลเซียส เฉพาะช่วงเวลา ๑๖.๐๐น. ถึง ๘.๐๐น. ของวันรุ่งขึ้น ทำติดต่อกันเป็นเวลาประมาณ๓สัปดาห์ ก็จะทำให้ต้นไหลเกิดตาตอก และพร้อมนำไปปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตต่อไป วิธีนี้เป็นที่นิยมปฏิบัติกันในประเทศ

๓)เซมิ ฟอสซิง ซิสเต็ม (Semi-forcingsystem)วิธีนี้เป็นการทำลายการพักตัวของต้นสตรอเบอร์รี่ที่ใช้ระบบปลูกภายในโรงเรือนเช่น การปล่อยให้ได้รับความเย็นตามธรรมชาติเล็กน้อยและคลุมด้วยพลาสติกใส การให้แสงไฟและคลุมด้วยพลาสติกใสเพื่อให้อุณหภูมิสูง และวันยาวขึ้นโดยไม่ได้ใช้ความเย็นและการเก็บต้นไหลไว้ใน

ห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ ๒องศาเซลเซียส ตลอดเวลาประมาณ ๒สัปดาห์ ก่อนปลูกลงแปลง ต้นไหลของสตรอเบอร์รี่ที่ผ่านวิธีการนี้สามารถถูกชักนำให้เกิดตาดอกได้

๔) การเก็บในห้องเย็น (Coldstorage) โดยเก็บต้นไหลที่ไม่มีดินติดรากไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิ -๒องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาหลายเดือน แล้วจึงทยอยนำออกมาปลูกเป็นช่วงๆ ทำให้ผู้ปลูกสามารถกำหนดการออกดอกและช่วงเก็บเกี่ยวได้ตามที่ต้องการ นอกจากนี้ยังเป็นการขยายช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวให้ยาวนานมากยิ่งขึ้นด้วย นิยมใช้วิธีนี้กันมากในประเทศที่มีอากาศหนาวเย็นจัดในฤดูหนาว เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาเบลเยียม และเนเธอร์แลนด์ แต่หากนำออกปลูกในเวลาที่กำลังร้อนออกไป อาจทำให้ความแข็งแรงของต้นไหลที่เก็บเอาไว้ลดลง (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

การบานของดอก

ดอกจะเริ่มบานเมื่อตาที่ผ่านพ้นการพักตัวทางช่อดอกออกมา ช่อดอกนั้นจะแตกแขนงเป็น ๒ แขนง และระหว่างแขนงทั้ง ๒ จะมีดอกอยู่ ๑ ดอก เรียกว่า ดอกไพรมารี (Primary) ซึ่งจะบานก่อนและให้ผลที่มีขนาดใหญ่ที่สุด แต่ละแขนงของช่อดอกจะแตกแขนงครั้งที่ ๒ ออกไปอีกได้เป็น ๒ แขนงรอง และระหว่างแขนงรองจะมีดอกอยู่ ๑ ดอก เรียก ดอกเซคันดารี (Secondary) ซึ่งจะบานถัดจาก Primary ที่แขนงรองทั้ง ๒ หรือทั้ง ๓ ของแขนงรองอาจแตกออกไปจะมีดอกอยู่ ๑ ดอก เรียกว่า ดอกเทอติารี (Tertiary) ซึ่งจะเห็นเป็นกลุ่มของช่อดอกใหญ่ นอกจากนี้ยังมีดอกชุดที่สี่ เรียกว่า ควาเทอร์นารี (Quarternary) ซึ่งจำนวนดอกต่อช่อดอกจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ แต่โดยทั่วไปแล้วผลจากดอกชุด Tertiary จะมีเป็นจำนวน ๒ เท่าของชุด Secondary และเป็น ๔ เท่าของชุด Primary (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

การถ่ายละอองเกสรและการผสมเกสร

ดอกของสตรอเบอร์รี่มีเกสรตัวผู้อยู่ ๒๐-๓๕ อัน เรียง ๓ ชั้น อาจมีทั้งเกสรตัวผู้ที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ เกสรตัวผู้จะแก่ก่อนที่ดอกจะบาน แต่ส่วนใหญ่จะยังไม่ปลดปล่อยละอองเกสรจนกว่าดอกจะบานและอับละอองเรณูจะแห้งเล็กน้อย ต่อมาละอองเกสรจะถูกพัดพาโดยลม ในสภาพแวดล้อมปกติเกสรตัวผู้จะมีอายุอยู่ได้หลายวัน (Avigdor-Avidov, ๑๙๘๖) การงอกของละอองเกสรจะลดลงเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า ๑๕ องศาเซลเซียส และสูงกว่า ๒๕ องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของละอองเกสรอยู่ในช่วง ๑๘-๒๐ องศาเซลเซียส (Hortynsi and Zebrowska, ๑๙๙๑ อ้างโดย Zebrowska, ๑๙๙๗) เกสรตัวเมียของสตรอเบอร์รี่จะจัดเรียงเป็นเกลียวอยู่ตรงกลางของดอกอยู่บน Stemend ของฐานรองดอก ดอกหนึ่งๆ จะมีเกสรตัวเมียตั้งแต่ ๖๐-๖๐๐ อัน ที่ฐานของเกสรตัวเมียจะมีรังไข่ เมื่อเกิดการผสมจะกลายเป็นผลย่อย (Achene) ซึ่งปกติในดอกจะเกิดการพัฒนาของเมล็ด สตรอเบอร์รี่มากที่สุดที่เรียกว่า Primary และตามด้วย Secondary, Tertiary และ Quarternary เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมในระหว่างที่กำลังจะออกดอก เกสรตัวเมียของสตรอเบอร์รี่อาจเกิดการถูกทำลายทำให้กลายเป็นหมัน (Sterility) เช่น เกิดลมร้อนและแห้งหรืออาจเกิดจากแมลง ไร และเชื้อราเข้าทำลายการผสมเกสรเกิดขึ้นโดยเกสรตัวผู้ตกลงยอดของเกสรตัวเมียแล้วงอกเข้าไปผสมกับไข่ ในสภาพแปลงถ้ามีผึ้งช่วยผสมเกสรจะติดผลได้ถึง ๖๕% แต่ถ้าผสมตัวเองติดผลเพียง ๕๕% น้ำหนักผลที่ได้จากการผสมตัวเองลดลงถึง ๑๙% และเกิดผลรูปร่างผิดปกติถึง ๔๙% ซึ่งรูปร่างของผลที่ผิดปกติเกิดจากเกสรตัวเมียได้รับการผสมเพียงบางส่วน โดยเฉพาะการปลูกสตรอเบอร์รี่ที่ปลูกในโรงเรือนที่มีการหมุนเวียนอากาศไม่ดี และมีแมลงที่ช่วยผสมเข้าไปได้น้อย นอกจากนี้ อาจเกิดจากความชื้นสัมพัทธ์

สูง และความเข้มของแสงต่ำ ในระยะดอกบานการฉีดพ่น NAAตรงเกสรตัวเมียที่ความเข้มข้น ๕-๑๐๐มิลลิกรัม/ลิตร สามารถทำให้ผลมีการเจริญได้ตามปกติ(Avigdori-Avidov,๑๙๘๖)แต่ถ้ามีโรคระบาด ไม่ควรฉีดพ่นสารกำจัดเชื้อราพวกแคปแทน (Captan)เพราะสารนี้จะยับยั้งการงอกของละอองเกสรทำให้การติดผลลดลงและผลผลิตผิดปกติ(Shoemaker,๑๙๗๗)(มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

การติดผลและพัฒนาการของผล

การติดผลเกิดขึ้นเมื่อไข่ (Ovule)ได้รับการผสม หลังจากนั้นผลจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ปกติแล้วการเจริญเติบโตของผลมักเกิดการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความกว้างและความยาวของผล การเจริญของผลอาจเป็นแบบซิมเพิล ซิกมอยด์ เคิร์ฟ (Simple sigmoid curve)แบ่งเป็น ๓ระยะคือระยะเริ่มติดผลจะมีการเจริญอย่างช้า ๆ แล้วเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และระยะสุดท้ายจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ (Bollard,๑๙๗๐อ้างใน Perkins-Veazie,๑๙๙๕)มีรายงานว่า ผลของสตรอเบอร์รี่อาจมีรูปแบบการเจริญแบบดับเบิล ซิกมอยด์ เคิร์ฟ (Double sigmoid curve)ซึ่งมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ๒ช่วงและจะมีการเจริญอย่างช้า ๆ คั่นอยู่ในปัจจุบันยังไม่มีข้อแน่ชัดของรูปแบบการเจริญเติบโตของผลเนื่องจากสตรอเบอร์รี่มีระยะเวลาในการเจริญเติบโตของผลสั้นมาก ตัวอย่างการวัดการเจริญเติบโตของผล สตรอเบอร์รี่พันธุ์โอซาค บีวตี้ (Ozark Beauty)โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลทุกๆ ๓-๕วัน การเจริญของผลเป็นแบบซิมเพิล ซิกมอยด์ เคิร์ฟ แต่ถ้าวัดน้ำหนักของผลทุก ๆ ๒-๓วัน พบว่ารูปแบบของการเจริญเติบโตของผลเป็นแบบ ดับเบิล ซิกมอยด์ เคิร์ฟ (Perkins-Veazie,๑๙๙๕)ขนาดของผลที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากจำนวนเซลล์และการขยายขนาดของเซลล์การแบ่งเซลล์ของผลจะหยุดภายหลังจากดอกบานได้ ๑๕วัน (Cheng and Breen,๑๙๙๒)การเจริญเติบโตของผลเกิดจากการแบ่งเซลล์ประมาณ ๑๐-๒๐% ส่วนที่เหลือจะเป็นการขยายขนาดของเซลล์ อาจถึง ๙๐%(Avigdori-Avidov,๑๙๘๖) สังคม(๒๕๓๒)ได้กล่าวว่า สตรอเบอร์รี่พันธุ์โทโอเก้า ที่ปลูกในช่วงต้นเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ปลูกแล้วสามารถให้ผลผลิตได้เร็วที่สุดบนพื้นที่ราบในจังหวัดเชียงใหม่ จะออกดอกประมาณกลางเดือนธันวาคม และสามารถเก็บเกี่ยวผลได้ประมาณกลางเดือนมกราคม ซึ่งจะใช้เวลาในการพัฒนาผลตั้งแต่ดอกบานไปจนถึงผลสุกประมาณ ๒๕-๓๐วัน แต่การปลูกบนที่สูงตามภูเขาในจังหวัดเชียงใหม่ในระยะเวลาเดียวกัน ต้นสตรอเบอร์รี่จะออกดอกมากและการพัฒนาของผลจะใช้เวลาประมาณ ๔๐-๔๕วันการปลูกสตรอเบอร์รี่บนพื้นที่ราบแล้วผลของสตรอเบอร์รี่มีการพัฒนาการที่เร็วกว่าบนที่สูงเนื่องจากมีสภาพอากาศอบอุ่นกว่าขบวนการต่างๆด้านเมตาบอลิซึมเกิดได้เร็วกว่าจึงสุกได้เร็วกว่าบนที่สูง (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

การปลูกและการดูแลรักษา

๑)การเตรียมแปลงปลูก

ในการเตรียมดินของแปลงปลูกถ้าดินมีความเป็นกรดควรมีการปรับสภาพดินโดยหว่านปูนขาวหรือโดโลไมท์อัตรา ๖๐-๘๐กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทั้งไถตะ ไถแปร และฝังดินไว้ประมาณ ๒-๓สัปดาห์ เพื่อกำจัดโรคในดินและวัชพืชจากนั้นทำการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา ๒-๒.๕ตันต่อไร่ให้ทั่วแปลง แล้วไถพรวนในช่วงที่ดินมีความชื้นพอประมาณเพื่อไม่ให้สภาพดินเสียไปหากทำการไถในขณะที่ดินแห้งหรือเปียกชื้นเกินไปจะทำให้ดินจับตัวเป็นก้อนส่งผลให้รากเจริญได้ไม่ดี ควรทำการไถให้ดินเป็นก้อนประมาณ ๐.๕-๑.๐นิ้ว หลังจากเตรียมดินแล้วทำ

การเตรียมแปลงปลูกแบบยกร่องโดยให้ฐานแปลงกว้าง ๗๕เซนติเมตร สูงประมาณ ๒๐-๓๐เซนติเมตรและมีสันแปลงเหลือกว้างประมาณ๕๐เซนติเมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลงไว้ประมาณ๒๐-๓๐เซนติเมตร แปลงปลูกควรวางอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้เพื่อให้ต้นสตรอเบอร์รี่ได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ตลอดวัน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

๒)การคลุมแปลง

สตรอเบอร์รี่เป็นพืชที่มีระบบรากตื้น หากหน้าดินขาดความชื้นจะทำให้ต้นสตรอเบอร์รี่เหี่ยวได้ง่ายจึงต้องทำการคลุมแปลงปลูกเพื่อช่วยรักษาความชื้นในดิน ควบคุมวัชพืช ลดการระบาดของโรคทางใบ รวมทั้งป้องกันไม่ให้ผลสตรอเบอร์รี่เกิดความเสียหายเนื่องจากสัมผัสกับดิน ซึ่งวัสดุคลุมแปลงแต่ละชนิดมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน(มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)ดังนี้

๑.ฟางข้าว เป็นวัสดุที่สามารถหาได้ง่าย ราคาถูกแต่มักจะย่อยสลายได้เร็วจึงต้องเติมอยู่เสมอ และปัญหาที่มักพบเสมอคือ ผลผลิตสตรอเบอร์รี่เน่าเสียซึ่งเกิดจากเศษฟางข้าวติดมากับผลของสตรอเบอร์รี่อีกทั้งทำความสะอาดได้ยากเป็นปัญหาในการส่งออก (คกงฤช, ๒๕๕๘)

๒.พลาสติก ในการผลิตสตรอเบอร์รี่ของต่างประเทศได้มีการนำเอาพลาสติกสีดำมาใช้คลุมแปลงแทนฟางข้าวมีความหนาประมาณ ๑.๐-๑.๕มิลลิเมตร ทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ผลสุกเร็วขึ้น ลดปัญหาเกี่ยวกับโรคเน่าในดินและวัชพืชทำให้ดินมีความชื้นที่สม่ำเสมอ ลดผลแตกและผลผลิตสะอาด แต่ในประเทศไทยมักพบปัญหาที่ทำให้อุณหภูมิของดินภายใต้พลาสติกสูงซึ่งส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่ระบบราก และอีกปัญหาหนึ่งคือผลสตรอเบอร์รี่เกิดรอยตำหนิเนื่องจากผลที่แนบกับพลาสติกที่มีความร้อนจัด (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

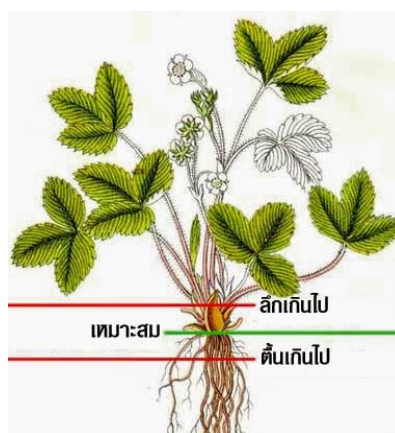
๓.ใบตองตึงหรือใบตองเหียง เป็นวัสดุคลุมดินที่นิยมใช้กันมาก โดยการสานใบตองหรือใบตองเหียงคล้ายกับการมุงหลังคา แต่ละต้นจะมีความยาวประมาณ๑เมตร นำไปคลุมบนแปลงปลูก แล้วใช้ไม้ไผ่ตอกตามแนวยาวเพื่อยึดใบตองตึงกับพื้นดิน ซึ่งใบตองตึงสามารถใช้คลุมแปลงปลูกได้นานกว่าฟางข้าว(คกงฤช,๒๕๕๘)

๔.ผ้าเกษตรคลุมดินเป็นผ้าคลุมสีดำใช้คลุมแปลงหรือบริเวณโคนต้นพืชเพื่อกำจัดวัชพืชทำให้ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานในการกำจัดวัชพืชน้ำและอากาศซึมผ่านได้ดี เก็บความชื้นได้ดี ช่วยปรับอุณหภูมิในดินให้มีความสมดุล มีความทนทานกว่าพลาสติกดำ อายุการใช้งานประมาณ๓ปี สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (นิรนาม, ๒๕๕๘)

๓)การปลูก

การปลูกสตรอเบอร์รี่ในประเทศไทย จะมีการบังคับต้นไหลให้เกิดการพัฒนาของตาดอก และเพื่อความแข็งแรงของต้นไหลก่อนปลูกจะปล่อยให้ได้รับอุณหภูมิเย็นในเวลากลางคืนบนที่สูงซึ่งจะทำให้ ออกดอกได้เร็วกว่าต้นไหลที่ผลิตบนพื้นราบ ช่วงเดือนเมษายนต้นไหลทั้งหมดที่ออกมาจะถูกปลูกลงในถาดพลาสติกเล็กที่บรรจุดินแล้วขนาด๓x๕ซม.และปล่อยให้เจริญเติบโตในแปลงจนกระทั่งเดือนมิถุนายนจึงขนขึ้นไปปลูกบนที่สูงประมาณ๑,๒๐๐-๑,๔๐๐เมตร เพื่อผลิตต้นไหลต่อไป ซึ่งจะตรงกับช่วงฤดูฝน (มิถุนายน-ตุลาคม) หลังจากที่ปล่อยให้ต้นไหลที่เจริญอยู่ในถาดพลาสติกและได้รับความหนาวเย็นบนที่สูงจนเพียงพอแล้วจะนำต้นไหลลงไปปลูกในแปลงที่พื้นราบไม่เกินเดือนตุลาคม เพราะถ้าหากปลูกช้าเกินไปจะทำให้ผลผลิตออกช้าตามไปด้วย ต้นไหลที่ผลิตได้จากบนที่สูงนี้จะสามารถตั้งตัวและออกดอกได้เร็วกว่า (ประมาณเดือนธันวาคม) ปกติเกษตรกรจะใช้ระยะปลูก๓๐x๔๐ซม.สำหรับการปลูกแบบสองแถวและระยะปลูก๒๕x๓๐ซม. ส่วนการปลูกแบบสี่แถว จะใช้จำนวนต้นไหลทั้งหมดประมาณ

๘,๐๐๐-๑๐,๐๐๐ต้นต่อไร่ การคลุมแปลงจะใช้ฟางข้าวใบตองเหียง หรือใบตองตึงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือร่วมกันก็ได้คลุมระหว่างแถวในแปลงให้ยกร่อง(โดยจะทำการคลุมก่อนหรือหลังจากปลูกได้๑-๒สัปดาห์ซึ่งแล้วแต่พื้นที่ปลูก) ดอกแรกจะเริ่มบานในเดือนพฤศจิกายนและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคมในพื้นที่ปลูกของจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนจังหวัดเชียงรายซึ่งมีสภาพอากาศที่เย็นกว่าจะเก็บเกี่ยวต่อไปได้จนถึง เดือนเมษายน เมื่อถึงฤดูการเก็บเกี่ยวซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิสูงขึ้น ต้นไหลที่เจริญออกมาก็จะถูกบังคับให้เจริญในถุงพลาสติกขนาดเล็กใส่ดิน เหมือนที่กล่าวมาข้างต้น และเตรียมไว้ใช้เป็นต้นแม่เพื่อไปขยายต้นไหลบน ที่สูงต่อไปเป็นวงจรเหมือนกันทุกๆ ปี การปลูกบนที่สูง เมื่ออากาศร้อนขึ้นในช่วงของการเก็บเกี่ยวคือ ประมาณปลายเดือนพฤษภาคม ต้นสตรอเบอร์รี่จะมีการสร้างไหลและต้นไหลออกมา ซึ่งต้นไหลเหล่านี้จะถูกขุดขึ้นมาปลูกลงในถุงพลาสติกเหมือนในพื้นที่ราบช่วงกลางเดือนสิงหาคม (มีเกษตรกรบางรายที่ปล่อยให้ต้นไหลเจริญในแปลงโดยตรงซึ่งไม่ได้ขุดลงในถุงพลาสติก) และปล่อยให้เจริญอยู่ในแปลงจนกระทั่งปลายเดือนกันยายน เพื่อให้ต้นไหลได้รับความหนาวเย็นจนเพียงพอต่อการเกิดตาดอกสำหรับเป็นต้นที่จะใช้ปลูกในครั้งต่อไป ก่อนปลูกเกษตรกรบนที่สูงจะทำการยกแปลงปลูกและคลุมแปลงด้วยใบตองเหียงหรือใบตองตึง ต่อจากนั้นจึงเจาะรูโดยใช้กระป๋องนมที่ทำ การเปิดปากออกแล้วกดลงไปบนวัสดุคลุมแปลงให้เป็นรู ช่วงก่อนปลายเดือนกันยายนเป็นช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม เพื่อให้ได้รับผลผลิตสูงที่สุดจะปลูกเป็นแบบแถวเดี่ยว หรือแถวคู่โดยใช้ระยะปลูก๒๕x๓๐ ซม.บางพื้นที่จะทำการปลูกเป็นแบบขั้นบันไดจึงทำให้แถวแคบกว่าการปลูกในพื้นที่ราบ ผลผลิตจะเริ่มเก็บเกี่ยวระหว่างต้นเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม โดยในระหว่างกลางเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนมกราคมต้นสตรอเบอร์รี่อาจจะชะงักการเจริญเติบโตเล็กน้อยและไม่ให้ผลผลิต เนื่องจากสภาพอากาศที่หนาวเย็นเกินไปในเวลากลางคืน (ต่ำกว่า ๑๐ °C)เป็นเวลาหลาย ๆ ชั่วโมงปกติเกษตรกรจะทำการปลูกต้นสตรอเบอร์รี่ให้อยู่ในแนวเหนือ-ใต้ เพื่อให้ต้นได้รับแสงเต็มที่เป็นการเพิ่มการเจริญเติบโตและสีของผลก็จะพัฒนาได้ดีขึ้น สภาพพื้นที่ปลูกสตรอเบอร์รี่โดยทั่วไปจะอยู่ใกล้ตลาดหรือโรงงานแปรรูปหรือเป็นพื้นที่เดิมที่ใช้ต่อเนื่องกันมาทุก ๆ ปีโดยมีการปลูกพืชอื่นหมุนเวียนเป็นส่วนใหญ่ โดยก่อนทำการปลูกสตรอเบอร์รี่นั้นเกษตรกรไม่ได้ทำการอบดินในแปลงปลูกด้วยสารเคมีเพื่อควบคุมโรคในดินไส้เดือนฝอย หรือวัชพืช นอกจากนี้ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติเกี่ยวกับวิธีการปลูกสตรอเบอร์รี่ที่ถูกต้อง ตลอดจนถึงการดูแลรักษาและการควบคุมศัตรูพืช (ณรงค์ชัย, ๒๕๕๘)(ดังแสดงในภาพที่ ๓.๔)



ภาพที่๓.๔ระดับวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการปลูกสตรอเบอร์รี่ (ที่มา: นรินนาม,๒๕๕๘)

๔) การให้น้ำ

การปลูกสตรอเบอร์รี่ควรรักษาความชื้นในดินอย่างสม่ำเสมอเนื่องจากเป็นพืชที่มีระบบรากตื้นอยู่ใกล้กับผิวดินรากจะอยู่ลึกประมาณ ๒๐-๓๐ เซนติเมตรจากผิวดิน ถ้าดินมีความชื้นต่ำจะทำให้การเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่ลดลง แต่ถ้าหากในดินมีความชื้นสูงเกินไปจะทำให้รากเน่าได้และจะเกิดการเข้าทำลายของโรคมามากขึ้น เนื่องจากต้นอ่อนแอกการให้น้ำมากเกินไปยังส่งผลให้ต้นอวบน้ำ ใบมีขนาดใหญ่การออกดอกลดลง สีซีด ผลสดนิ่ม เป็นรอยขีด และโรคเข้าทำลายง่าย (คงกฤษ, ๒๕๕๘) ซึ่งเกษตรกรบางรายมีการใช้ระบบน้ำหยดแทนการให้น้ำรดแบบเดิมระบบนี้มีข้อดีคือ สามารถควบคุมปริมาณน้ำได้ทำให้ประหยัดน้ำ ลดปัญหาการเกิดโรคและวัชพืช แต่จะใช้ต้นทุนสูงในการติดตั้งระบบน้ำหยด (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) การให้น้ำสตรอเบอร์รี่ขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโต ซึ่งพืชมีความต้องการน้ำ ๖-๘ นิ้วต่อสัปดาห์ ระยะที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของสตรอเบอร์รี่ คือ ระยะย้ายกล้าปลูกใหม่ ระยะนี้ควรมีการให้น้ำทุกวัน ระยะการพัฒนาของผล และระยะการเจริญของไหล (นิพนธ์, ๒๕๕๘)

๕) การให้ปุ๋ย

การให้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพนั้นควรวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและในใบเพื่อนำมาประกอบการพิจารณาในดินนั้นควรวิเคราะห์ทุกๆ ๒ ปี Galletla and Bringham (๑๙๙๐) ได้กล่าวว่า ปริมาณธาตุอาหารในใบของต้นสตรอเบอร์รี่ที่ให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจควรมีไนโตรเจน ๒.๘% ฟอสฟอรัส ๐.๒% โพแทสเซียม ๑.๑% แคลเซียม ๐.๓% แมกนีเซียม ๐.๑๘% แมงกานีส ๓๐ มก./กก. สังกะสี ๒๐ มก./กก. โบรอน ๒๕ มก./กก. ทองแดง ๕ มก./กก. กำมะถัน ๑๐๐ มก./กก. เหล็ก ๕๐ มก./กก. และ โมลิบดีนัม ๐.๕ มก./กก. ในรัฐฟลอริดาแนะนำให้ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ๒๗.๐-๓๖.๐ กิโลกรัมต่อไร่ โดยให้เป็นแถบระหว่างแถว ๑-๒ นิ้ว ส่วนโพแทสเซียมให้แบบหว่านถ้าเป็นดินที่มีโพแทสเซียมต่ำจะให้ในอัตรา ๓๒.๐-๓๖.๐ กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าดินมีธาตุโพแทสเซียมสูงจะให้ในอัตราต่ำคือ ๒๔.๐-๒๗.๒ กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนธาตุฟอสฟอรัสให้ตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน ณรงค์ชัย (๒๕๔๔) กล่าวถึงค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุอาหารหลักที่สตรอเบอร์รี่ต้องการต่อหนึ่งฤดูปลูกคือ ไนโตรเจน ๒๔.๐-๓๕.๒ กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส ๑๗.๖-๒๐.๘ กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม ๓๕.๒-๔๐.๐ กิโลกรัมต่อไร่ การให้ปุ๋ยในประเทศไทยโดยทั่วไปจะให้ปุ๋ย คือ ก่อนปลูกควรใส่ปุ๋ยซุเปอร์ฟอสเฟตรองกันหลุมๆ ละ ๑ ช้อนชา เมื่อต้นตั้งตัวแล้วให้ปุ๋ยสูตร ๘-๒๔-๒๔ หรือ ๙-๒๔-๒๔ อัตรา ๒ กรัมต่อต้นทุกๆ ๑๐ วัน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

๖) การกำจัดวัชพืช

หากวัชพืชขึ้นในแปลงปลูกจะเกิดการแย่งน้ำ ธาตุอาหารและแสงแดด อีกทั้งยังส่งผลต่อการเกิดโรคและแมลงทำให้ผลผลิตเสียหายและลดลง ดังนั้นจึงควรหมั่นกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอและอย่าทิ้งเศษพืชไว้ในแปลงปลูก เพราะอาจเกิดแหล่งสะสมของโรค พร้อมกับการตัดแต่งใบและลำต้นแขนงที่ไม่สมบูรณ์ออกควรเก็บหน่อของแต่ละกอไว้ประมาณ ๖-๘ หน่อ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกสตรอเบอร์รี่

๑) ดิน ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกสตรอเบอร์รี่ควรเป็นดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำที่ดี ควรปลูกในพื้นที่ที่เป็นดินเหนียวเพราะเมื่อน้ำขังจะทำให้รากเน่า ควรเป็นดินที่มีความเป็นกรดเล็กน้อย ค่า pH อยู่ระหว่าง ๕.๕-๖.๕ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

๒) น้ำ สามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่มีการชลประทานจนถึงพื้นที่ที่มีฝนตกชุกปริมาณน้ำฝน ๒,๕๐๐ ต่อปี (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

๓) แสง สตรอเบอร์รี่เป็นพืชที่มีความไวต่อแสง เมื่อสตรอว์เบอร์รี่ได้รับจำนวนชั่วโมงแสงที่อุณหภูมิสูงกว่า ๑๖-๑๗ องศาเซลเซียสจะสร้างตาดอก แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่านี้จำนวนชั่วโมงแสงของวันวิกฤติ ก็จะน้อยลงเฉลี่ยประมาณ ๑๐ ชั่วโมง (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

สามารถจำแนกสตรอเบอร์รี่จากการตอบสนองต่ออุณหภูมิและช่วงแสงของวันในการสร้างตาดอกได้ ๓ ประเภท (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) คือ

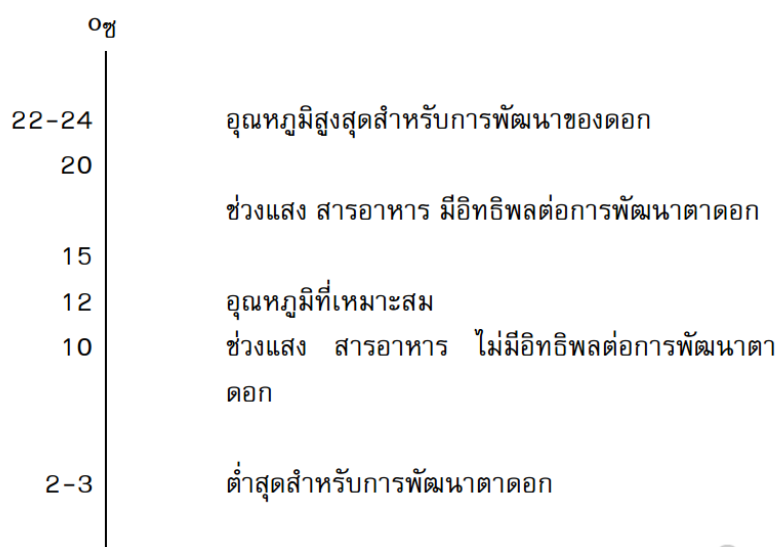
๑. ประเภทที่ต้องการอุณหภูมิต่ำหรือความยาววันสั้นกว่า ๑๑ ชั่วโมง ได้แก่ พันธุ์พระราชทาน ๑๖ พันธุ์พระราชทาน ๗๐ พันธุ์พระราชทาน ๓๕ และพันธุ์เนยวโฮ เป็นต้น เรียกว่า จูน แบร์ริง คัลติวาร์ (Junebearing cultivar)

๒. ประเภทที่ต้องการช่วงแสงของวันยาวกว่า ๑๒ ชั่วโมงขึ้นไป ได้แก่ พันธุ์เจนีวา และโอซากา บิวตี้ เรียกว่า เอพเวอร์แบร์ริง คัลติวาร์ (Everbearing cultivar)

๓. ประเภทที่ออกดอกได้ทั้งวันสั้นและวันยาว แต่มักจะเป็นที่มีการผลิตไหล่น้อย ได้แก่ พันธุ์เซลวา ทริบิวเต้ และทริสตาร์ เรียกว่า เดย์ นิวทรัล คัลติวาร์ (Dayneutral cultivar)

๔) อุณหภูมิ สตรอเบอร์รี่จะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิต่ำคือ กลางวันอุณหภูมิประมาณ ๒๔ องศาเซลเซียสกลางคืนประมาณ ๑๘ องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง ๑๗-๒๐ องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิต่ำกว่า ๗.๒ องศาเซลเซียส อัตราการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่จะต่ำลงและจะชะงักการเจริญเติบโตเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า ๑-๑.๑ องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า ๒๗ องศาเซลเซียส การเจริญของตาดอกจะชะงักลงในอุณหภูมิ ๓ องศาเซลเซียส ในสภาพที่อุณหภูมิสูงกว่า ๔ องศาเซลเซียส มักจะทำให้ละอองเรณูไม่สมบูรณ์เป็นหมัน สตรอเบอร์รี่จะให้ผลผลิตดีเป็นปกติเมื่ออุณหภูมิ -๑ องศาเซลเซียส ความเข้มแสงต่ำ ช่วงแสงสั้น (ดังแสดงในภาพที่ ๓.๕)

เมื่อสภาพแวดล้อมอยู่ในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ ช่วงแสงสั้น เนื้อเยื่อเจริญจะเปลี่ยนตาใบเป็นตาดอกแต่ช่อดอกจะต้องการอุณหภูมิสูงและช่วงแสงยาว (นิพนธ์, ๒๕๕๘) (ดังแสดงในภาพที่ ๓.๖)



ภาพที่ ๓.๕ อุณหภูมิและการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี (ที่มา: คงฤช, ๒๕๕๘)

ระยะก่อนสร้างตาดอก	ระยะสร้างตาดอก	ระยะพัฒนาตาดอก	ช่อดอกเจริญ
อุณหภูมิต่ำ/ช่วงแสงสั้น		อุณหภูมิสูง/ช่วงแสงยาว	

ภาพที่ ๓.๖ อุณหภูมิและช่วงแสงที่มีต่อการพัฒนาดอกสตรอเบอร์รี (ที่มา: คงฤช, ๒๕๕๘)

๕) ความสูงของพื้นที่ สตรอเบอร์รีสามารถปลูกได้ทั้งพื้นที่ราบจนถึงพื้นที่สูงที่ความสูง ๑,๐๐๐ เมตรเหนือระดับน้ำทะเล แต่สตรอเบอร์รีที่ปลูกบนพื้นที่สูงจะให้ผลผลิตที่ดีและเร็วกว่าบนพื้นที่ราบ ซึ่งพื้นที่ที่ผลิตสตรอเบอร์รีที่มีความสูงตั้งแต่ ๗๐๐ เมตรขึ้นไป ได้แก่ ดอยอินทนนท์ แม่จอนหลวงดอยอ่างขาง สะเมิง ดอยปู่ย จังหวัดเชียงใหม่ ดอยตุง จังหวัดเชียงราย และในเขตที่สูงจังหวัดเลย เช่น ภูเรือ ภูเมี้ยว ภูสอยดาว เป็นต้น อากาศจะเริ่มเย็นลงในช่วงเดือนกันยายน จำนวนชั่วโมงรับแสงต่อวันจะลดลงเรื่อยๆ เช่นกัน ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมแก่การชักนำให้เกิดตาดอกและพัฒนาส่วนต่างๆ ของช่อดอกได้ดีกว่าพื้นที่ราบ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

การเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

สตรอเบอร์รีเป็นผลไม้ที่มีการสุกแบบนอนไคลแมคเทอร์ริก (Nonclimacteric) การเก็บเกี่ยวผลที่ยังไม่แก่เพียงพอเมื่อนำมาบ่มก็ไม่ช่วยทำให้ผลมีรสชาติดีขึ้นได้ การที่จะดูว่าผลสตรอเบอร์รีแก่หรือไม่ นั้นนิยมใช้วิธีการดูสีผิวผล เมื่อผลสตรอเบอร์รีแก่จะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดงหรือสีชมพูจนถึงสีแดงทั้งผล การที่จะเก็บเกี่ยวผลในระยะใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะทางในการขนส่ง การเก็บเกี่ยวผลสตรอเบอร์รีที่มีสีแดง ๑๐๐% จะทำให้เกิดการช้ำและมีเชื้อราเข้าทำลายระหว่างขนส่งได้ง่าย ถ้าระยะทางไกลควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดงประมาณ ๕๐% แต่ถ้าระยะทางใกล้ควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลเปลี่ยนเป็นสีแดงประมาณ ๗๕% สำหรับส่วนประกอบของผลนั้นเมื่อสุกจะมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดอยู่ในช่วง ๔.๑-๑๐.๕% นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์โปรตีน ฟีนอล และแอนโทไซยานิน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

โรค แมลงและศัตรูพืช

โรคสตรอเบอร์รีที่สำคัญ

๑. โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส สาเหตุ เกิดจากแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไส้เดือนฝอยบางชนิดเป็นพาหะของโรค (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) ลักษณะอาการ จะแสดงอาการใบหยิกย่นผิดปกติ ใบม้วนขึ้นหรืออาการใบต่าง ต้นเตี้ย แคระแกรน ขอบสีน้ำตาล รังไข่มีใบแน่น ขนาดใบเล็กกว่าปกติ ต้นพืชอ่อนแอชะงักการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) การป้องกันกำจัด ใช้ต้นพันธุ์ที่ผ่านการรับรองว่าปลอดเชื้อไวรัสหรือต้นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) ไม่ควรนำไหลของต้นที่เป็นโรคไปขยายพันธุ์ต่อทำลายต้นที่เป็นโรคด้วยการนำไปเผาไฟ (คงฤช, ๒๕๕๘)

๒. โรคแอนแทรคโนส สาเหตุเกิดจาก *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) ลักษณะอาการเกิดได้ทุกส่วนของสตรอเบอร์รี่ หากเกิดที่ไหลจะแสดงอาการจากแผลเล็กๆ สีม่วงบนไหลแล้วลุกลามตลอดความยาวไหลแผลจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล รอบนอกของแผลจะเป็นสีเหลืองอมชมพู เมื่อย้ายต้นไหลที่ติดเชื้อลงปลูกในสภาพอากาศร้อนชื้นเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อต้นสตรอเบอร์รี่จะแสดงอาการใบเฉาต่อมาจะเหี่ยวอย่างรวดเร็ว เนื้อเยื่อในส่วนกอด้านในมีลักษณะเน่าแห้ง มีสีน้ำตาลแดงซึ่งโรคนี้อาจเกิดกับผลของสตรอเบอร์รี่ได้ ผลที่เป็นโรคจะมีลักษณะอาการเป็นวงรีสีน้ำตาลเข้ม ผลบวมเล็กน้อยในผิวผล (คงฤช, ๒๕๕๘) การป้องกันกำจัด ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป ควรมีการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซบ คาร์เบนดาซิม เบนโนมิล (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) (ดังแสดงในภาพที่ ๓๗)



ภาพที่ ๓.๗ โรคแอนแทรคโนสที่เกิดในผล(ที่มา: ดัดแปลงจาก Frank J. Louws, ๒๕๕๘)

๓. โรคใบจุด สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Ramularia fragariae* แพร่ระบาดมากในฤดูฝน โดยติดระบาดไปกับท่อนพันธุ์และลม (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) ลักษณะอาการมักจะแสดงอาการกับต้นแม่และต้นกล้า มักพบการระบาดในแปลงปลูกที่ปลูกสตรอเบอร์รี่มานาน โดยเริ่มแสดงอาการที่ใบล่างๆ มากกว่าใบอ่อนเป็นแผลขนาดเล็กสีม่วงแก่บนใบ ต่อมาแผลจะขยายบริเวณรอบๆ แผลเป็นสีม่วงแดงกลางแผลมีสีน้ำตาลอ่อนถึงขาว ขอบแผลจะมีสีม่วงสามารถเห็นได้ชัดเจน ลักษณะของแผลค่อนข้างกลมขนาด ๒-๔ มิลลิเมตร หากเกิดแผลหลายๆ ติดต่อกันจะทำให้ใบไหม้เป็นสีน้ำตาลและตาย ต้นที่เป็นโรคการเจริญเติบโตจะลดลง (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) การป้องกันกำจัด หากพบอาการของโรคนี้อันให้เด็ดใบทิ้งแล้วเผาทำลาย หมั่นดูแลความสะอาดแปลงปลูก ฉีดพ่นสาร เช่น แมนโคเซบ ซีแนบ สลับกับคาร์เบนดาซิม ไดฟิโนโคนาโซล (คงฤช, ๒๕๕๘) (ดังแสดงในภาพที่ ๓๘)



ภาพที่ ๓.๘ ลักษณะโรคใบจุด(ที่มา: สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๑, ๒๕๕๘)

๔. โรครากเน่าโคนเน่า สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp. เป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ในดิน จะเข้าทำลายทางรากของพืชทำให้รากเน่าลุกลามไปยังต้น (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) ลักษณะอาการจะพบการตายของรากสตรอเบอร์รี่โดยจะเริ่มจากการลุกลามของเชื้อบริเวณปลายรากต่อมาที่รากแขนงจะเน่าบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเป็นสีแดง อาการเน่าสามารถลุกลามไปถึงโคนต้นถ้าอาการไม่รุนแรงต้นจะแคระแกรน แต่ถ้าอาการรุนแรงพืชจะตายภายใน ๒-๓ วัน (คองฤช, ๒๕๕๘) การป้องกันกำจัด ปรับปรุงดินให้ร่วนซุยและระบายน้ำดี ก่อนปลูกควรตากดิน ๒-๔ สัปดาห์ มีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่ต้านทานเชื้อสาเหตุโรคเช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมกับรำและปุ๋ยหมักคลุกเคล้ากับดิน ๑-๒ สัปดาห์ก่อนปลูก (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘) (ดังแสดงในภาพที่ ๓.๙)



ภาพที่ ๓.๙ อาการโรครากเน่าโคนเน่า(ที่มา: คองฤช, ๒๕๕๘)

๕. โรคลำต้นเน่า สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium* sp. เชื้อนี้อาศัยอยู่ในดิน การแพร่กระจายของเชื้อนี้มักติดไปกับดินหรือต้นพืชที่ย้ายไปปลูกยังท้องที่อื่นโรคนี้นับว่าพบระบาดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ลักษณะอาการบริเวณก้านใบจะเน่าเป็นสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม ก้านใบหักพับลงมาหมด ยอดเน่าและแห้งตายทั้งต้น การป้องกันกำจัด วิธีที่ได้ผลดีที่สุดคือ การใช้สารเทอร์ราคลอ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

๖. โรครากปม สาเหตุเกิดจากไส้เดือนฝอยชื่อ *Melodogynes* sp. เป็นพวกที่อาศัยอยู่ในดินและ ในรากพืช ลักษณะอาการต้นจะแคระแกรนกว่าปกติ เมื่อขุดรากดูจะพบว่า รากมีส่วนขยายตัวออกเป็นปม และเมื่อเป็นโรคนี้นานๆ จะทำให้เกิดรากเน่า การป้องกันกำจัด ปลูกพืชหมุนเวียนและการใช้พันธุ์ต้านทาน (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

๗. โรคผลเน่า สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Rhizopus* sp. ซึ่งเป็นเชื้อราที่ปลิวอยู่ในอากาศและส่วนมาก เมื่อตกบนผลสตรอเบอร์รี่จะเข้าทำลายได้ง่ายทางบาดแผล ลักษณะอาการเริ่มแรกเชื้อจะเข้าทำลายผลสตรอเบอร์รี่เนื้อเยื่อในส่วนที่ถูกเข้าทำลายจะยุบตัวลง ขณะเดียวกันเชื้อรา ก็จะสร้างเส้นใยอย่างรวดเร็วปกคลุมส่วนต่างๆ ของผล ทำให้ผลเน่าภายใน ๓ วัน เชื้อราที่ขึ้นคลุมผลในระยะแรกเส้นใยมีสีขาวต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเทาและสีดำในระยะนี้ผิวของผลสตรอเบอร์รี่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ผลจะเน่าและมีน้ำเยิ้มออกมาโรคนี้นพบได้ทั้งในแปลงและหลังการเก็บเกี่ยว การป้องกันกำจัด รักษาความสะอาดของสถานที่ตัดบรรจุจะช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อนี้ได้ นอกจากนี้การเก็บรักษาสตรอเบอร์รี่ที่อุณหภูมิต่ำจะชะลอการเข้าทำลายของเชื้อนี้ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๕๘)

๘.โรครึ่ยว สาเหตุเชื่ือร่า *Fusarium*sp.ลักษณะอาการใบล่างของพีชจะแสดงอาการเหี่ยว รากฝอยถอดเป็นปล้องต้นจะเหี่ยวและตายอย่างรวดเร็ว เนื้อเยื่อภายในกอเป็นสีน้ำตาลแดงใส เมื่ออาการรุนแรงจะเน่าและตายในที่สุด การป้องกันกำจัดหมั่นตรวจแปลงสม่ำเสมอ หากพบต้นที่เป็นโรคให้รีบขุดออก มีการปรับพื้นที่ปลูกให้ระบายน้ำได้ดีปลูกพีชหมุนเวียน ก่อนปลูกควรโรยกันหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ที่ผสมจุลินทรีย์(สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๑,๒๕๕๘)(ดังแสดงในภาพที่ ๓.๑๐)



ภาพที่๓.๑๐ลักษณะโรครึ่ยว(ที่มา: สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๑,๒๕๕๘)

ศัตรูสตรอเบอร์รี่ที่สำคัญ

๑.เพลี้ยไฟและไรสองจุด

ลักษณะการเข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงในส่วนบริเวณใต้ใบ ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะกร้าน ใต้ใบจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ทำให้สตรอเบอร์รี่เกิดการชะงักการเจริญเติบโต ต้นแคระแกรน ให้ผลผลิตน้อยหากเข้าทำลายที่ผลจะทำให้ผิวของผลกร้าน และมักพบการระบาดในช่วงที่อากาศแห้ง ความชื้นต่ำ มีความสูญเสียระดับเศรษฐกิจเมื่อพบตัวเต็มวัยมากกว่า ๒๐ตัวต่อใบ (คงกฤษ, ๒๕๕๘) การป้องกันกำจัดกำจัดวัชพืชในแปลง ตัดแต่งใบแก่ให้ลำต้นโปร่ง เพิ่มความชื้นโดยการให้น้ำพ่นด้วยโพรพาร์โกด์ ๓๐%ดับบิวพี อัตรา ๓๐กรัม เพนไพร์อคซิเมต ๕% เอสซีอัตรา๒๐มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ลิตร(คงกฤษ, ๒๕๕๘)

๒.เพลี้ยอ่อน

ลักษณะการเข้าทำลายเป็นแมลงปากดูดโดยจะดูดน้ำเลี้ยงของใบ ก้านใบ ทำให้ใบหยิกย่น ด้านท้ายของเพลี้ยอ่อนมีท่อยื่นออกมาสองท่อ ใช้ปล่อยสารน้ำหวานที่เป็นอาหารของเชื้อรา ทำให้พืชเกิดราดำพีชจะสังเคราะห์แสงลดลงทำให้ชะงักการเจริญเติบโต ความสูญเสียระดับเศรษฐกิจคือเมื่อพบตัวเต็มวัยมากกว่า๔๕ตัวต่อใบ(คงกฤษ, ๒๕๕๘)การป้องกันกำจัด กำจัดวัชพืชในแปลง ฉีดพ่นด้วยฟิโพรนิล ๕%เอสซี หรือแลมบ์ดาไซฮาโลทริน ๒.๕% อัตรา ๑๐มิลลิลิตรต่อน้ำ ๒๐ลิตร(คงกฤษ, ๒๕๕๘)

๓.หนอนด้วงขาว

ลักษณะการเข้าทำลายมีปากเป็นแบบปากกัด เจริญเติบโตจากไข่ที่อยู่ใต้ดิน เริ่มทำลายโดยการกัดรากในฤดูฝน ทำให้รากไม่สามารถดูดน้ำได้ เกิดอาการใบเหี่ยวและชะงักการเจริญเติบโต มักพบในแปลง ที่ทำการปลูกใหม่หรือกองปุ๋ย (คงกฤษ, ๒๕๕๘)การป้องกันกำจัดหากพืชมีอาการดังกล่าว ให้ทำการกำจัดหนอน แล้วเตรียมดิน

ปลูก โดยการย่อยดินให้ละเอียด ใช้สารคลอรีไฟรฟอสฟอรัสลงในดิน ซึ่งมีพิษตกค้างในดิน ๒๐-๒๕วันในดิน(คกฤษฎ, ๒๕๕๘)

๔. หนอนกระทุ้ผัก

ลักษณะการเข้าทำลายกัดกินใบเหลือไว้แต่โครงก้านใบทำให้ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ ส่งผลให้สตอร์เบอร์รี่ชะงักการเจริญเติบโต ความสูญเสียระดับเศรษฐกิจคือ เมื่อพบตัวเต็มวัยมากกว่า ๑๕ตัวต่อ๑,๐๐๐ต้น(คกฤษฎ, ๒๕๕๘) การป้องกันกำจัดหมั่นสำรวจแปลง หากพบไข่หรือกลุ่มหนอนให้รีบเด็ดใบไปทำลาย ฉีดพ่นด้วยฟิโพรนิล ๕%เอสซี หรือ เดลทาทริน ๓%เอสซี อัตรา ๒๐มิลลิลิตรต่อน้ำ๒๐ลิตร(คกฤษฎ, ๒๕๕๘)

๕. ทาก

ลักษณะการเข้าทำลายทำให้ผลผลิตเสียหายโดยการกัด พบเมื่อสภาพแปลงมีสภาพชื้นและความสูญเสียระดับเศรษฐกิจคือเมื่อผลถูกทำลายมากกว่า ๕ผลต่อแถวปลูกยาว ๑๐๐เมตร(คกฤษฎ, ๒๕๕๘) การป้องกันกำจัดทำความสะอาดแปลงปลูก หรือใช้เหยื่อพิษเมทลดีไฮด์ ๕%จีบี โรยหัวแปลงปลูก (คกฤษฎ, ๒๕๕๘)

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

สารควบคุมการเจริญเติบโตหรือที่เรียกว่าฮอร์โมน ส่วนใหญ่ใช้ในการติดผลเร่งหรือชะลอการแก่การสุกซึ่งลักษณะต่างๆเหล่านี้จะถูกควบคุมโดยสารแต่ละชนิดแตกต่างกันไป

ฮอร์โมนพืช(Plant hormones)เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นเองในปริมาณที่น้อยมากแต่มีผลในด้านการส่งเสริมหรือยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาภายในต้นพืชนั้นๆ ซึ่งไม่รวมพวกน้ำตาลหรือสารอาหารที่เป็นอาหารพืชโดยตรงพืชมีการสร้างฮอร์โมนโดยมีปริมาณที่เพียงพอต่อการควบคุมการเติบโตภายในต้นพืชนั้นๆจึงได้มีการค้นคว้าและสังเคราะห์สารต่าง ๆ ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนธรรมชาติขึ้นมาใช้ประโยชน์แทนให้แก่ต้นพืชจึงเรียกว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant growth regulators) ซึ่งหมายถึงฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้นยับยั้งหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ ทางสรีรวิทยาของพืชได้(พีรเดช, ๒๕๕๘)

ชนิดของสารควบคุมการเจริญเติบโต

สารควบคุมการเจริญเติบโตแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้๗กลุ่ม (พีรเดช, ๒๕๕๘)คือ

๑. ออกซิน (Auxins)

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช(Plant growth regulating chemicals: PGRC)ที่จัดอยู่ในกลุ่มออกซินมีอยู่หลายชนิดและเป็นที่รู้จักกันดีสำหรับเกษตรกรในประเทศไทยสารออกซินชนิดแรกที่ค้นพบคือ IAA(indol-3-acetic acid)ซึ่งเป็นสารที่พืชสร้างขึ้นเองโดยมีคุณสมบัติเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตมีผลกระตุ้นการขยายขนาดของเซลล์การยึดตัวของเซลล์และยังมีผลกระตุ้นการเกิดรากรวมถึงมีคุณสมบัติในการส่งเสริมส่วนต่างๆของพืชให้มีการเจริญเติบโต กระบวนการต่าง ๆ หลายอย่างที่เกิดขึ้นในพืชออกซินมีส่วนในการควบคุมกระบวนการนั้นๆด้วยจึงทำให้มีการสังเคราะห์สารต่างๆที่มีคุณสมบัติคล้ายออกซินเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรสารสังเคราะห์เหล่านี้มีอยู่หลายชนิดแต่ที่นิยมใช้กันทั่วไปมีอยู่เพียงไม่กี่ชนิดได้แก่NAA(๑-naphthylacetic acid)IBA (๔-(indol-

m-yl) butyric acid) ๒,๔-D (๒,๔-dichlorophenoxyacetic acid) และ ๔-CPA (๔-chlorophenoxyacetic acid)(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘)

ผลของออกซินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

๑) ช่วยกระตุ้นการแบ่งเซลล์ของเยื่อเจริญ(Cambium)ทำให้พืชมีเนื้อไม้มากขึ้นเกิดการเจริญเติบโตด้านข้างเพิ่มขึ้น

๒) ออกซินช่วยให้เซลล์ในส่วนต่างๆของพืชยืดยาวขึ้นโดยการกระตุ้นให้เซลล์สร้างผนังเซลล์มากขึ้น

๓) ควบคุมการเจริญของตาข้าง(Lateral bud)โดยตายอด(Apical bud)เรียกว่าการข่มของตายอด(Apical dominant)โดยตายอดสร้างออกซินขึ้นมาในปริมาณที่สูงแล้วลำเลียงลงสู่ด้านล่างความเข้มข้นระดับนี้จะยับยั้งการเจริญเติบโตของตาและใบด้านข้างไม่ให้เจริญเติบโตพืชจึงสูงขึ้นมากแต่ไม่เป็นพุ่มเมื่อเราตัดยอดออก ความเข้มข้นของออกซินจะลดลงทำให้ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของตาข้างและใบได้พืชจึงแตกตาข้างได้และทำให้ต้นพืชมักมีลักษณะเป็นพุ่ม

๔) สามารถใช้การกระตุ้นการเกิดรากสำหรับการตอนและการปักชำกิ่งได้ เมื่อใช้ออกซินในปริมาณที่พอเหมาะ

๕) ควบคุมการตอบสนองของพืชโดยมีแสงเป็นสิ่งเร้า(Phototropism)หรือมีแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นสิ่งเร้า(Gravitropism)

๖) ควบคุมการออกดอกของพืชปกติโดยทั่วไปถ้าพ่นออกซินให้แก่พืชที่ใกล้จะออกดอกจะทำให้พืชนั้นออกดอกช้าลง แต่ในสับปะรดมะม่วงลิ้นจี่เมื่อให้ออกซินจะทำให้ดอกออกเร็วขึ้นและ ออกดอกพร้อมๆกันพีรเดซ (๒๕๒๙)กล่าวว่าเกษตรกรหลายท่านเข้าใจว่าสารในกลุ่มออกซินนี้เร่งการเกิดดอกของพืชได้แต่แท้จริงแล้วผลของออกซินในข้อนี้ยังค่อนข้างเลื่อนลอยจากงานทดลองสรุปได้แน่ชัดว่าออกซินเร่งการเกิดดอกได้เฉพาะในสับปะรดเท่านั้นการใช้NAAหรือIBAสามารถเร่งการเกิดดอกของสับปะรดได้แต่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าการใช้ถ่านก๊าซ(Calcium carbide)และเอทธิฟอน(Ethephon)แต่ก็เชื่อได้ว่าการเกิดดอกของสับปะรดไม่ได้เป็นผลของNAAหรือIBAโดยตรงแต่เป็นผลทางอ้อมที่สารดังกล่าวไปกระตุ้นให้ต้นสับปะรดสร้างเอทธิลีน(Ethylene)ขึ้นมาและเอทธิลีนเป็นตัวกระตุ้นให้สับปะรดเกิดดอกสำหรับในประเทศไทยเคยมีการแนะนำให้ใช้NAAผสมกับโพแทสเซียมไนเตรท(KNO₃)เพื่อฉีดเร่งดอกมะม่วงแต่ยังไม่ชัดเจน ยืนยันว่าวิธีการดังกล่าวใช้ได้ผล

๗) เปลี่ยนเพศดอกพืชหลายชนิดที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ต่างดอกหรือต่างต้นกันเช่น ต้นเงาะซึ่งมี๒ชนิดคือ ต้นตัวผู้ซึ่งมีแต่ดอกตัวผู้ไม่สามารถให้ผลผลิตได้จึงถูกตัดทิ้ง และต้นตัวเมียซึ่งมีดอกตัวเมียจากการที่ต้นตัวผู้ถูกตัดทิ้งทำให้มีเกสรตัวผู้ไม่เพียงพอในการผสมกับดอกตัวเมียผลผลิตจึงลดลงเพราะดอกตัวเมียไม่สามารถพัฒนาเป็นผลได้การพ่นออกซินความเข้มข้น ๑๐๐ มิลลิกรัม/ลิตร แก่ช่อดอกเงาะต้นตัวเมียในระยะดอกตูมสามารถชักนำให้เกิดการเปลี่ยนเพศดอกจากดอกตัวเมียเป็นดอกตัวผู้ได้(พีรเดซ, ๒๕๒๙)

๘) เพิ่มขนาดของผลและป้องกันผลร่วงมีรายงานว่า ออกซินอาจช่วยขยายขนาดของผลไม้บางชนิดได้เช่นการใช้๔-CPAหรือNAAกับสับปะรดผลไม้บางชนิดสามารถให้ออกซินเพื่อป้องกันผลร่วงก่อน การเก็บเกี่ยวได้เช่นมะม่วงส้มอุน่และกลางสาตสารที่นิยมใช้คือNAAและ๒,๔-D(พีรเดซ, ๒๕๒๙)

๙)ควบคุมการเจริญเติบโตของผลเช่นแตงโมอ่อนมะเขือเทศบวมมะเดื่อสตรอเบอร์รี่เมื่อพ่นด้วยออกซินในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้รังไข่เจริญไปเป็นผลได้โดยไม่มีเมล็ดเรียกผลไม้ประเภทนี้ว่าผลไม้ไม่มีเมล็ดหรือผลกระเทย(Parthenocarpicfruit)พีรเดซ(๒๕๒๙)กล่าวว่ามีการรายงานว่าออกซินอาจช่วยขยายขนาดของผลไม้บางชนิดได้ เช่นการใช้ ๔-CPAหรือNAAกับสับปะรดผลไม้บางชนิดสามารถใช้ออกซินเพื่อป้องกันผลร่วงก่อนการเก็บเกี่ยวได้ เช่นมะม่วงส้มอ่อนและกลางสาตสารที่นิยมใช้คือNAAและ๒,๔-D

๑๐)ควบคุมการหลุดร่วงของใบดอกและผลเมื่ออวัยวะดังกล่าวแก่ตัวลงการสร้างออกซิเจนจะน้อยลงกว่าส่วนอ่อนและลำต้นจึงทำให้ร่วงได้ดังนั้นการพ่นออกซินให้ในปริมาณที่พอเหมาะส่วนต่างๆ เหล่านี้ก็จะไม่หลุดร่วงง่าย

สารกำจัดวัชพืชเหล่านี้อาจอยู่ในรูปเกลือของด่างอ่อนเช่น Ammonia(amines), กรดEmulsifiable,Ester และผสมกับน้ำมันหรือDetergentเพื่อให้มีการกระจายตัวและจับใบสามารถดูดซึมเข้าสู่ใบพืชได้ดีขึ้นและเมื่อดูดซึมเข้าไปแล้วจะถูกลำเลียงทางPhloemไปกับสารที่เกิดจากการสังเคราะห์แสงดังนั้นเวลาฉีดพ่นให้ได้ผลดีที่สุดคือตอนเช้ามีแดดของวันที่มีแดดกลไกที่แท้จริงของสารเหล่านี้ยังไม่แน่ชัดเพียงแต่สันนิษฐานว่า ออกซินเหล่านี้เข้าไปรบกวนการสร้างDNAและการแปลRNAจึงทำให้การสร้างเอนไซม์ต่างๆที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตเหล่านี้ได้รับการสร้างอย่างผิดปกติ(พีรเดซ, ๒๕๒๙; นพดล, ๒๕๓๖)

๒. จิบเบอเรลลิน(Gibberellins)

จิบเบอเรลลินเริ่มค้นพบเมื่อปีค.ศ.๑๘๙๐โดยชาวญี่ปุ่นซึ่งสังเกตต้นกล้าของข้าวที่มีลักษณะสูงผิดปกติจะอ่อนแอ มักไม่ออกดอกและตายก่อนที่จะเจริญเติบโตเต็มที่เรียกอาการผิดปกตินี้ว่า “โรคบาคาเน”(Bakanae)ในปี ค.ศ.๑๙๒๖นักพฤกษศาสตร์ชาวญี่ปุ่นได้ค้นพบว่า โรคข้าวชนิดนี้เกิดจากเชื้อราชื่อGibberellafujikuroiเชื้อรานี้สร้างสารที่มีผลกระตุ้นการยืดยาวของลำต้น ต่อมาปี ค.ศ.๑๙๓๕นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในการสกัดสารดังกล่าวจากเชื้อรานี้จึงให้ชื่อสารนี้ว่า จิบเบอเรลลินและในปี ค.ศ.๑๙๕๕นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้สกัดสารจากเชื้อราชนิดนี้เช่นกัน แล้วให้ชื่อสารที่สกัดได้นี้ว่า กรดจิบเบอเรลลิก(gibberellicacid)(สมบุญ,๒๕๓๖)

จิบเบอเรลลินเป็นชื่อที่ใช้เรียกทั่วไปของกลุ่มสารประเภทนี้ ซึ่งค้นพบแล้วไม่น้อยกว่า๘๐ชนิด และตั้งชื่อเรียกเป็นGibberellinA_๑(GA_๑),GA_๒,GA_๓ เป็นต้นโดยที่กรดจิบเบอเรลลินคือGA_๓เป็นชนิดที่พบมากและได้รับความสนใจศึกษามากกว่าชนิดอื่นๆปัจจุบันพบจิบเบอเรลลินมากกว่า๘๐ชนิด(दनัย,๒๕๓๗)

โดยทั่วไปในพืชชั้นสูงนั้นมีแหล่งสังเคราะห์จิบเบอเรลลินอย่างน้อย๓แหล่ง ได้แก่ ในผลหรือเมล็ดที่กำลังเจริญพัฒนา บริเวณปลายยอด และปลายราก แต่GAมีผลต่อการเจริญเติบโตของรากโดยตรงน้อยมาก ยังยับยั้งการสร้างAdventitiousroot(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,๒๕๕๘)ทำลายการพักตัวของพืช กระตุ้นและยับยั้งการออกดอกของพืชบางชนิด (พีรเดซ, ๒๕๕๘)ซึ่งการลำเลียงGAเกิดขึ้นโดยการแพร่ผ่านทางXylemและPhloemเป็นแบบไม่มีขั้ว โดยมากGAในลำต้นส่วนมากลำเลียงมาจากรากผ่านทางXylem(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘)

GA_๓เป็นสารที่รู้จักกันมากที่สุดในกลุ่มของGibberellinsและนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างมาก สารGA_๓อาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า Gibberellicacidถ้าเป็นสารบริสุทธิ์เป็นผลึกสีขาวละลายได้ดีในแอลกอฮอล์

แต่ไม่ละลายน้ำในทางเกษตรมีการผลิตอยู่ ๓รูปแบบ คือ รูปสารบริสุทธิ์ รูปผงผลึกละลายน้ำ และสารละลายเข้มข้น (พีระเดช, ๒๕๕๘)

ผลของจิบเบอเรลลินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

๑) กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชโดยทำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ พืชบางชนิดอาจจะไม่ตอบสนองต่อจิบเบอเรลลินที่ได้จากภายนอกอาจเป็นเพราะว่าในพืชชนิดนั้นมีปริมาณจิบเบอเรลลินเพียงพอแล้ว

๒) กระตุ้นการงอกของตาที่พักตัว และเมล็ดที่พักตัว

๓) กระตุ้นการเกิดดอก(Flowerinitiation)โดยGAสามารถทดแทนความยาวของวันที่จำเป็นต่อการออกดอกในพืชบางชนิดและทดแทนความต้องการความหนาวเย็นในการกระตุ้นการออกดอก (Vernalization)ในพืชบางชนิดอีกด้วย

๔) ยับยั้งการออกดอกในพืช ในไม้ผลส่วนมากขณะที่เกิดการสร้างตาดอกปริมาณGAที่ปลายยอดจะอยู่ในปริมาณต่ำ

๕) กระตุ้นการลำเลียงอาหารและแร่ธาตุอาหารในเซลล์สะสมอาหารของเมล็ด

๖) ช่วยทำให้พืชบางชนิดเกิดการพัฒนาของผลแบบParthenocarp(ไม่มีเมล็ด)เช่น มะเขือเทศและส้ม

๗) ช่วยให้อุ่นที่ไม่มีเมล็ดมีผลขนาดใหญ่ขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้อุ่นหลายพันธุ์มีขนาดใหญ่ขึ้น ข้อผลยืดยาวและผลในข้อโปร่งมากขึ้น

๘) การแสดงออกของเพศดอกGA_๓เข้มข้น๕๐-๕๐๐ppm.จะทำให้ช่อดอกของก่อ(Chinese chestnut)มีจำนวนดอกตัวผู้ลดลงและมีจำนวนดอกตัวเมียมากขึ้น แต่ในพืชตระกูลแตง เช่น แตงกวา พักทองกลับมีการชักนำให้เกิดการสร้างดอกตัวผู้เพิ่มมากขึ้น

๙) การชะลอการแก่ชรา(senescence)ในใบพืช

๓. ไซโตไคนิน(Cytokinins)

เกี่ยวข้องกับกระบวนการแบ่งเซลล์ของพืชชะลอการแก่ชราและกระตุ้นการแตกตาข้างพบมากในบริเวณเนื้อเยื่อเจริญและในคัพภะ(Embryo) ส่วนใหญ่แล้วไซโตไคนินมีการเคลื่อนย้ายน้อย แต่มีคุณสมบัติสำคัญในการดึงสารอาหารต่างๆมายังแหล่งที่มีไซโตไคนินสะสมอยู่(Cytokinin-inducedtranslocaton)ฮอร์โมนที่พบในพืชได้แก่ซีอาติน(Zeatin)(พีระเดช, ๒๕๕๘)ไซโตไคนินในพืชจะมีน้ำตาลเพนโทส (คาร์บอน๕ อะตอม)เกาะติดอยู่หรือมีฟอสเฟสอยู่ด้วยไซโตไคนินจึงเกิดขึ้นแบบไรโบไซด์(Riboside)หรือไรโบไทด์(Ribotide)นอกจากไซโตไคนินที่พบในพืชยังมีสารที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ทางเคมีและมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับไซโตไคนินเรียกไซโตไคนินสังเคราะห์ ได้แก่ เบนซิลแอดนีน(Benzyladenine)หรือBAและเตตระไฮโดรไพรานิล เบนซิลแอดนีน(Tetrahydropyranyl)หรือPBAเป็นต้น ใน t-RNAของสัตว์และจุลินทรีย์หลายชนิดก็สามารถสร้างสารกระตุ้นการแบ่งเซลล์นี้ได้(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘)

ผลของไซโตไคนินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

๑) ส่งเสริมการแบ่งเซลล์หน้าที่หลักของไซโตไคนิน คือ ช่วยให้ไซโตพลาสซึมของเซลล์ในส่วนต่างๆของพืช เช่น ลำต้นและรากเกิดการแบ่งตัว(นิത്യ,๒๕๕๑)

๒) เร่งการขยายตัวของเซลล์ จากการศึกษาการเลี้ยงเนื้อเยื่อของไส้(Pith)ยาสูบพบว่า ไซโตไคนินสามารถขยายขนาดของแควิวโอลในเซลล์ ทำให้เซลล์ขยายใหญ่ขึ้นได้ และพบว่าในเซลล์ที่เจริญเต็มที่ของแผ่นใบและใบเลี้ยงซึ่งปกติจะไม่มี การขยายตัวไซโตไคนินสามารถส่งเสริมการขยายตัวของเซลล์ในส่วนที่ตัดจากแผ่นใบและใบเลี้ยงได้(สมบุญ,๒๕๔๔)

๓) ส่งเสริมการสร้างและการเจริญของตา การเพิ่มไซโตไคนินให้กับตาข้าง (Lateralbuds) ทำให้แตกออกมาเป็นใบได้ เพราะตาข้างจะดึงอาหารมาจากส่วนอื่น (दनัย,๒๕๓๙)ช่วยในการงอกของเมล็ดไซโตไคนินเป็นสารช่วยเร่งการแบ่งเซลล์จึงมีผลทำให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น ในเมล็ดที่กำลังงอกจะพบไซโตไคนินในปริมาณสูง ไซโตไคนินยังสามารถกระตุ้นเมล็ดและตาข้างที่พักตัวให้เกิดการงอกได้

๔) ส่งเสริมการสร้างโปรตีน ไซโตไคนินสามารถดึงสารและกรดอะมิโนชนิดต่างๆเข้าใกล้ตัวและสามารถสร้างRNA,DNAซึ่งทั้งกรดอะมิโนRNAและ DNAเป็นสารที่จำเป็นในการสร้างโปรตีน ทำให้พืชทั้งต้นเจริญเติบโต

๕) ชะลอกระบวนการเสื่อมสลายตัวของคลอโรฟิลล์(นิตย,๒๕๔๑;นพดล,๒๕๓๗)โดยเฉพาะBAP (Benzyladenine)สามารถชะลอการแก่ของพืช แต่สารนี้มีราคาสูงไม่นิยมใช้ในทางพาณิชย์(สมบุญ,๒๕๔๔)

๖) ควบคุมการเปิดปิดของปากใบ ในพืชทั่วไปปากใบจะเปิดในที่มืดและปิดในที่มืด ไซโตไคนินมีผลทำให้ปากใบเปิดในที่มืดได้(สมบุญ,๒๕๔๔)

๗) ส่งเสริมการพัฒนาของคลอโรพลาสต์และการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ส่วนของพืชที่มีไซโตไคนินจะสามารถดึงเอาอาหารมาจากส่วนอื่นๆได้และยังช่วยให้ใบที่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองสามารถสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ขึ้นได้อีกทำให้ส่วนของพืชที่ได้รับสารไซโตไคนินมีอายุได้นาน(สมบุญ,๒๕๔๔)

๘) ชักนำการสร้างตาดอกและพัฒนาตาดอก พบว่า ไซโตไคนินมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าออกซินและจิบเบอเรลลิน(Bernieretal.,๑๙๘๕)

๙) ไซโตไคนินเพิ่มขนาดเซลล์ในใบเลี้ยงและในใบของพืชใบเลี้ยงคู่(นพดล,๒๕๓๗)

๔.เอทธิลีนและสารปลดปล่อยเอทธิลีน(Ethyleneandethylene releasing compounds)

เอทธิลีนเป็นก๊าซชนิดหนึ่งและจัดเป็นฮอร์โมนพืชเนื่องจากพืชสร้างขึ้นมาได้โดยมีผลควบคุม การแก่ชรา การสุกรวมทั้งการออกดอกของพืชบางชนิดและเกี่ยวข้องกับการหลุดร่วงของใบ ดอก ผลการเหลืองของใบการงอกของหัวพืชและเมล็ดพืชบางชนิดเอทธิลีนจะสร้างมากในส่วนของพืชที่กำลังเข้าสู่ระยะชราภาพ(Senescence)เช่นในผลแก่หรือใบแก่ใกล้หลุดร่วงเนื่องจากเอทธิลีนเป็นก๊าซดังนั้น จึงฟุ้งกระจายไม่มีการเคลื่อนย้ายเหมือนกับฮอร์โมนในกลุ่มอื่นๆสารอินทรีย์บางชนิดมีคุณสมบัติคล้ายเอทธิลีนเช่นอะเซทิลีน(Acetylene)โพรพิลีน(Propylene)ดังนั้นจึงมีการนำสารเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรเช่น การใช้อะเซทิลีนในการบ่มผลไม้และเร่งการออกดอกของสับปะรดเป็นต้นแต่เนื่องจาก ว่าสารที่กล่าวมานี้เป็นก๊าซจึงมีความยุ่งยากในการใช้และไม่สามารถควบคุมความเข้มข้นได้แน่นอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ในแปลงปลูกพืชจึงได้มีการสังเคราะห์สารบางชนิดซึ่งเป็นของเหลวแต่สามารถปลดปล่อยหรือสลายตัวได้ก๊าซเอทธิลีนได้แก่ เอทีฟอน(ethephon)เอตาเซลลาซิล(etacelasil) (พีรเดช,๒๕๕๘)

ผลของเอทธิลีนที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

๑) ทำให้เกิดการยืดยาวแบบโค้งงอของลำต้นและราก(Epinasty)ของใบโดยการส่งเสริมการยืดยาวของลำต้นและรากโดยเฉพาะในพืชใบเลี้ยงคู่ เมื่อการยืดยาวถูกยับยั้งลำต้นและรากจะมีความหนาขึ้นโดยมีการขยายขนาดของเซลล์ด้านข้างในลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์จะเกิดขึ้นโดยจะมีการพอกพูนของCellulose microfibrilsในทางด้านแนวตั้งของผนังเซลล์มากกว่าแนวนอนในรากก็เกิดขึ้นในลักษณะเช่นเดียวกันนี้

๒) กระตุ้นการออกดอกในมะม่วงและสับปะรดและส่งเสริมการออกดอกของสับปะรดและในผลไม้อื่นๆ

๓) ควบคุมการสุกของผลไม้ เอทิลีนจากภายนอกสามารถชักนำให้ผลไม้ประเภทที่บ่มให้สุกได้ (Climacteric fruit) ซึ่งสามารถสังเคราะห์เอทิลีนขึ้นเองได้ในขณะที่มีการสุก โดยมีระบบการสังเคราะห์เป็นแบบ Autocatalytic ethylene producing system ส่วนผลไม้ประเภทที่ไม่สามารถบ่มให้สุกได้ (Non-climacteric fruit) เอทิลีนจากภายนอกไม่สามารถชักนำให้มีการสังเคราะห์เอทิลีนขึ้นมาเอง เนื่องจากมีระบบการสังเคราะห์เอทิลีนเป็นแบบ Non-autocatalytic ethylene producing system จากการที่พบว่า เอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่มีความเกี่ยวข้องกับการสุกของผลไม้จึงเรียกเอทิลีนว่า Fruit ripening hormone เอทิลีนความเข้มข้นต่ำเพียง ๑ ppm. สามารถทำให้ผลไม้มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น

๔) ควบคุมการเกิดการตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของโลก (Geotropism) เอทิลีนไปยับยั้งการเคลื่อนย้ายของออกซิน

๕) ส่งเสริมการสูญเสียคลอโรฟิลล์ เอทิลีนจะกระตุ้นให้เกิดการเสื่อมสลายตัวของคลอโรฟิลล์ในส้มสามารถใช้ในการทำให้ผลส้มมีสีเหลือง (Degreening)

๖) ส่งเสริมการร่วงของส่วนต่างๆ ทำให้ใบ ดอก ขั้วหลุดออกง่าย

๗) ทำให้เนื้อเยื่ออ่อนนุ่ม เอทิลีนไปกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลาย เช่น Pectinase และ Cellulase

๘) รสชาติในผลไม้ เอทิลีนช่วยกระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาล การลดลงของปริมาณกรด ทำให้รสของผลไม้ดีขึ้น แต่ในแครอท กะหล่ำปลี เอทิลีนจะกระตุ้นให้มีการสร้างสารพวกฟีนอลทำให้เกิดรสขม

๕. สารชะลอการเจริญเติบโตของพืช (Plant growth retardants)

สารกลุ่มนี้ไม่จัดเป็นฮอร์โมนพืชแต่เป็นสารสังเคราะห์ทั้งหมดที่มีคุณสมบัติสำคัญคือ ยับยั้งการสร้างหรือยับยั้งการทำงานของฮอร์โมนจิบเบอเรลลินในพืชจึงมีผลลดการยืดตัวของเซลล์ทำให้ปล้องสั้นใบหนาเขียวเข้ม กระตุ้นการออกดอกของพืชบางชนิดและมีคุณสมบัติอื่นๆ ได้แก่ ทำให้พืชทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ร้อนจัด เย็นจัด ดินแห้ง ดินเกลือ เพิ่มผลผลิตพืชบางชนิด เพิ่มการติดผลของพืชบางชนิด สารชะลอการเจริญเติบโตที่สำคัญได้แก่แอนไซมิดอล (Ancymidol) คลอมีควอน (Chlormequat) เดมิโนไซด์ (Daminozide) พาโคลบิวทราโซล (Paclobutrazol) (พีรเดซ, ๒๕๕๘)

สามารถแบ่งสารชะลอการเจริญเติบโตได้เป็น ๖ ชนิด (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘) ดังนี้

๑. Quaternary ammonium carbamates สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ Amo-๑๖๑๘ หรือ ACPC ซึ่งเป็นสารที่มีความรุนแรงในการยับยั้งการเติบโตมากที่สุดในบรรดาสารประกอบ Quaternary

๒. Quaternary phosphonium สารที่สำคัญซึ่งอยู่กลุ่มนี้ ได้แก่ Phosphon-D หรือ CBBP สารนี้สามารถละลายน้ำได้ดี มีความคงทนในดินมากกว่า ๑ ปี วิธีการใช้ที่ได้ผลแก่การลดสารละลายลงดิน

๓. Substitutedcholines เป็นสารพวก Quaternary เช่นเดียวกับ Amo-๑๖๑๘ และ Phosphon-D สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ CCC ซึ่งเป็นสารที่ละลายน้ำได้ดี ความคงทนเมื่ออยู่ในดินประมาณ ๓-๔ สัปดาห์ ในการใช้กับพืชนั้นทำได้ทั้งวิธีการพ่นหรือลดสารละลายลงดิน แต่การรดลงดินจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า

๔. Succinamic acid เป็นฮอร์โมนที่แตกต่างจากฮอร์โมนชนิดอื่นๆ คือ โครงสร้างที่มีวงแหวนเบนซีน Quaternary ammonium หรือ Phosphonium cation สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ SADH, Alar, B-๙๙๕, B-nine

๕. Piperidine ฮอร์โมนกลุ่มนี้ได้แก่ Mepiquat-chloride ซึ่งมีชื่อทางเคมีว่า ๑, ๑-dimethyl-piperidium chloride (C_๗H_{๑๖}ClN M.W. ๑๔๙.๗) ชื่อการค้าได้แก่ Pix สารชนิดนี้เป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น ละลายได้ดีในน้ำ แต่ละลายได้น้อยมากในตัวทำละลายอินทรีย์ ช่วยลดความยาวของปล้อง ส่งเสริมการแตกกิ่งช่วยเพิ่มความเขียวเข้มของใบ ในบางกรณีจะช่วยส่งเสริมความยาวของปล้อง

๖. Substituted pyrimidine สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ Ancymidol หรือ A-rest เป็นสารที่ใช้ได้ผลดีทั้งวิธีการพ่นสารลงบนใบหรือรดลงดินสามารถคงสภาพอยู่ในดินได้นานถึง ๑ ปี ทำให้พืชเตี้ยแล้วยังทำให้มีการบานล่าช้าออกไปอีกด้วย

ผลของสารชะลอการเจริญเติบโตที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

๑) ยับยั้งการขยายตัวของลำต้น เช่น SADH, CCC, Phosphon-D, Amo-๑๖๑๘, MH และ TIBA

๒) เร่งการออกดอก สารชะลอการเจริญเติบโตของพืชสามารถเร่งการออกดอกของไม้เนื้อแข็งหลายชนิดให้เร็วขึ้นเช่น CCC, B ๙๙๕, Phosphin-D กับ Rhododendron

๓) ทำให้ใบเขียวเข้มและหนาขึ้น จากการที่มีชั้นของ Spongy parenchyma เพิ่มขึ้นอีก ๑-๓ ชั้น

๔) เพิ่มความสามารถในการทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ทนแล้ง ทนเค็ม ทนเปรี้ยว

๕) เพิ่มผลผลิต ของพืชตระกูลถั่วได้หลายชนิด

๖) ทำให้การเก็บเกี่ยวไม้ผลง่ายขึ้น โดยทำให้ผลที่สุกแล้วร่วงจากขั้วได้ง่าย

๗) ทำให้พืชมีลำต้นแข็งแรง

๘) เพิ่มคุณภาพของผลผลิต Mepiquat-chloride นอกจากจะเพิ่มผลผลิตของฝ้ายแล้วยังทำให้คุณภาพด้านการปั่นและทอของเส้นใยให้สูงขึ้น สีของปุ๋ยฝ้ายก็ขาวมากยิ่งขึ้น Ethepon ทำให้ผิวแอปเปิลสุกแดงโดยสม่ำเสมอ รับประทาน ในขณะที่ผลโดยทั่วไปที่ไม่ได้รับสารนี้จะมีสีไม่สม่ำเสมอ

๙) ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้ยากำจัดแมลงและโรคพืช

๖. สารยับยั้งการเจริญเติบโต (Plant growth inhibitors)

สารกลุ่มนี้มีหน้าที่ในการถ่วงดุลกับสารเร่งการเติบโตพวกออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน เพื่อให้การเติบโตเป็นไปอย่างพอเหมาะพอดี ส่วนใหญ่มีหน้าที่ยับยั้งการแบ่งเซลล์และการเติบโตของเซลล์ ทำให้เกิดการพักตัว (Dormancy) และเกี่ยวข้องกับการหลุดร่วงของอวัยวะพืชฮอร์โมนในกลุ่มนี้มีพบในพืช มีกว่า ๒๐๐ ชนิดแต่ที่สำคัญที่สุดและรู้จักกันดีคือ เอบีเอ (ABA) (Abscisic acid) ในทางการเกษตรมีการใช้ประโยชน์จากสารกลุ่มนี้น้อยมากซึ่งมีการใช้สารสังเคราะห์เพื่อประโยชน์เช่น ยับยั้งการออกของหัวมันฝรั่งและหอมหัวใหญ่ระหว่างการเก็บรักษาใช้แทนการเด็ดยอด (Pinching) เพื่อกระตุ้นให้แตกตาข้างรวมทั้งยับยั้งการเติบโตทางกิ่งใบซึ่งมีผลในการกระตุ้นดอกได้ในพืช

บางชนิดสารสังเคราะห์ที่สำคัญได้แก่คลอโรฟลูเรโนล(Chlorflurenol)ไดกูแลกโซเดียม(Dikegulacsodium)มาเลอิกไฮไดรไรด์(Maleic hydrazide)ที่ไอบีเอ(TIBA)(พีเรเดซ, ๒๕๕๘)

ผลของสารยับยั้งการเจริญเติบโตที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

๑)ยับยั้งการแบ่งเซลล์ของพืช เช่น การใช้มาเลอิกไฮไดรไรด์ยับยั้งการงอกของหัวใหญ่มันฝรั่งใช้ในการชักนำให้เกิดการพักตัวของต้นส้มเพื่อการสะสมอาหารสำหรับออกดอก(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘)

๒)การบังคับให้ต้นแตกกิ่งแขนงได้มากเช่น การใช้มาเลอิกไฮไดรไรด์เพื่อการแตกพุ่มของไม้พุ่มหรือไม้ที่ปลูกตามแนวรั้วการใช้คลอโรฟลูเรโนลเพิ่มจำนวนหน่อของสับปะรดและสับปะรดประดับ(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘)

๗.สารอื่นๆ(Miscellaneous)

เป็นกลุ่มสารที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากทั้งหกกลุ่มที่กล่าวมาข้างต้นส่วนใหญ่ใช้เพื่อประโยชน์เฉพาะอย่างเช่นเพิ่มผลผลิตขยายขนาดผลป้องกันผลร่วงช่วยในการแบ่งเซลล์จัดว่ามีประโยชน์ค่อนข้างน้อยและการใช้ยังไม่กว้างขวางสารเหล่านี้ ได้แก่เออร์โกสตีม, โอลิทินเป็นต้น(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘)

ผลของสารอื่นๆที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

๑)เป็นสารซึ่งมีคุณสมบัติผิดปกติแปลกออกไปไม่อาจชี้เฉพาะลงไปได้แต่ก็มีการใช้สารในกลุ่มนี้เพิ่มผลผลิตพืชหลายชนิดได้แก่การใช้เออร์โกสตีมในการเพิ่มขนาดผลส้มหรือเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลสตอเบอร์รี่เพิ่มน้ำตาลในอ้อย(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘)

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของสารควบคุมการเจริญเติบโต

๑. ชนิดและพันธุ์ของพืช (Species และ Cultivar)
๒. ความสมบูรณ์หรือความแก่ทางสรีรวิทยาของพืช
๓. สภาพแวดล้อม ได้แก่ ชนิดและความเข้มของแสง อุณหภูมิ ความชื้น และความชื้นสัมพัทธ์
๔. ส่วนผสมของบรรยากาศ เช่น ระดับของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์การเพิ่มระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ อาจเพิ่มหรือลดการสังเคราะห์เอทิลีน แต่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะสามารถยับยั้งความสามารถในการทำงานของเอทิลีนได้
๕. ชนิดและปริมาณของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ได้รับ และมีอยู่ภายในพืช ,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) ๒๕๕๘(

วิธีการให้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีด้วยกันหลายรูปแบบเช่นสารละลายเข้มข้น ผงละเอียด เกร็ด นอกจากนั้นยังมีจำหน่ายในรูปแบบผสมกับปุ๋ยหรือสารอาหารพืชอื่นๆอีกวิธีการนำสารควบคุมการเจริญเติบโตไปใช้ในพืชจึงมีความหลากหลาย(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ๒๕๕๘)ได้แก่

๑. ฉีดพ่นทางใบ หรือช่อดอก
๒. ใส่ทางดิน ให้เข้าทางราก หรือเนื้อเยื่อระหว่างรากและลำต้น(collar)
๓. ฉีดเข้าทางลำต้น
๔. ทาที่กิ่ง ตา หรือลำต้น
๕. ผสมในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

๖. ขอบ ทา หรือ ฉีดพ่นที่ผลผลิตโดยตรง เช่น ดอก ผล

๗. นำผลผลิตไปแช่ในสารละลาย เช่น น้ำยายืดอายุการปักแจกัน

นพวรรณ(๒๕๓๓)ได้ศึกษาผลของกรดจิบเบอเรลลิน (GA) ที่มีผลต่อการผลิตไหลและการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่พันธุ์โทโอگا โดยพ่นGAระดับความเข้มข้น ๕,๑๐,๒๐,๔๐ และ ๘๐ ppm. ซึ่งแต่ละความเข้มข้นมีจำนวนครั้งที่ให้ ๓, ๖ และ ๙ ครั้ง แต่ละครั้งพ่นห่างกัน ๑ สัปดาห์ พบว่า GA มีผลส่งเสริมการเกิดไหลและการเจริญเติบโตของต้นสตรอเบอร์รี่ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสาร GA มีผลทำให้การผลิตไหลและจำนวนต้นไหลต่อต้นแม่เพิ่มขึ้นเมื่อได้รับGAระดับความเข้มข้น ๑๐ppm.ขึ้นไป GA ที่ระดับความเข้มข้น ๔๐ppm. ให้ ๖ ครั้ง และ ๘๐ppm. ให้ ๙ ครั้ง ให้จำนวนไหลต่อต้นแม่สูงสุดและGAมีผลเพิ่มความยาวไหล แต่ GA ที่ระดับความเข้มข้น ๘๐ppm. มีผลทำให้ต้นสตรอเบอร์รี่มีความยาว Crown เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะการเจริญเติบโตที่ Main axis ยืดยาวขึ้นผิดปกติ ซึ่งมีผลทำให้ความแข็งแรงของต้นไหลที่ระดับความเข้มข้น ๘๐ppm. มีคะแนนความแข็งแรงต่ำกว่าระดับปานกลาง นอกจากนี้ GA มีผลทำให้ต้นสตรอเบอร์รี่มีความกว้างใบและความยาวก้านใบเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มที่การแตกกอลดลง แต่ไม่มีผลต่อจำนวนช่อดอกเมื่อได้รับ GA ที่ระดับความเข้มข้นสูงขึ้นไป ยกเว้นต้นสตรอเบอร์รี่ที่ได้รับ GA ที่ระดับความเข้มข้น ๘๐ppm. มีจำนวนกอและจำนวนช่อดอกลดลงแตกต่างจาก Treatment อื่นๆ การใช้ GA เพื่อส่งเสริมการผลิตไหลในการทดลองครั้งนี้ควรใช้ GA ระดับความเข้มข้น ๔๐ppm. ที่ให้ ๖ ครั้ง

สันติ และคณะ(๒๕๕๑)ทำการศึกษาระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินต่อการชะลอการออกดอกของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียหลังกระตุ้นด้วยสารเอทธิลีนกำหนดระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินระดับคือ ๑๐, ๒๐ และ ๔๐ppm. เปรียบเทียบกับต้นกระตุ้นด้วยสารเอทธิลีนและต้นปกติ(control) ให้สารโดยการพ่นทางใบกับต้นสับปะรดอายุ ๘ เดือนหลังปลูก บันทึกผลการทดลองหลังพ่นสารทุกสัปดาห์ต่อเนื่อง ๖ สัปดาห์ พบว่าการพ่นสารจิบเบอเรลลินมีแนวโน้มให้อัตราการเจริญด้านความยาวของใบชุดเก่าและใบชุดใหม่เพิ่มสูงกว่าต้นพ่นสารเอทธิลีนและไม่พ่นสารทำให้สารจิบเบอเรลลินที่ระดับความเข้มข้น ๒๐ppm. มีจำนวนวันที่ใช้ในการออกดอกมากที่สุด

รัฐพล(๒๕๕๓)ทำการศึกษาผลของสารจิบเบอเรลลิน แก๊ซิด (GA_๓) ที่ความเข้มข้น ๒๕ และ ๕๐ppm. ฉีดพ่นในระยะหลังดอกบาน ๑, ๒ และ ๓ สัปดาห์ ต่อขนาดของผล ขนาดของช่อผล และคุณภาพขององุ่น พันธุ์ Marroo Seedless ทำการศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม ๒๕๕๒ ถึง กุมภาพันธ์ ๒๕๕๓ พบว่าการใช้ GA_๓ ความเข้มข้น ๒๕ และ ๕๐ppm. ในระยะหลังดอกบาน ๑, ๒ และ ๓ สัปดาห์ ทำให้ขนาดของผลองุ่นเพิ่มขึ้นมากกว่าการที่ไม่ได้รับสาร GA_๓ อย่างมีนัยสำคัญ โดยการพ่น GA_๓ ความเข้มข้น ๕๐ppm. ในระยะหลังดอกบาน ๑, ๒ และ ๓ สัปดาห์ ทำให้ผลองุ่นมีขนาดใหญ่กว่าการพ่นด้วย GA_๓ ความเข้มข้น ๒๕ppm. การใช้ GA_๓ ความเข้มข้น ๒๕ และ ๕๐ppm. ในระยะหลังดอกบาน ๑ สัปดาห์ มีการพัฒนาของเมล็ดน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ การใช้ GA_๓ ความเข้มข้น ๒๕ และ ๕๐ ppm. ในระยะหลังดอกบาน ๑ ถึง ๓ สัปดาห์ ทำให้อัตราของน้ำตาล (TSS) ต่ำ และร้อยละกรด (TA) สูงกว่าการไม่ได้รับ GA_๓

สุรศักดิ์(มปป) ทำการศึกษากิจกรรมของจิบเบอเรลลินแก๊ซิด (GA_๓) และ ๑-(๒-chloro-๔-pyridyl)-๓-phenylurea (CPPU) ซึ่งฉีดพ่นให้กับช่อผลองุ่นพันธุ์ Perlette ในระยะ ๑๔ วัน หลังจากดอกบานที่มีต่อขนาดของผลและช่อผลรวมถึงคุณภาพของผลองุ่น ทำการทดลอง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ๒๕๕๑ ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๕๒

จากการทดลองพบว่า การให้สาร GA₃ ความเข้มข้น ๕๐ppm. ร่วมกับสาร CPPU ความเข้มข้น ๒.๕-๑๐ppm. มีแนวโน้มให้ขนาดของผลใหญ่กว่าและน้ำหนักของช่อผลมากกว่าการให้สาร GA₃ ความเข้มข้น ๒๕ ppm. ร่วมกับสาร CPPU ความเข้มข้น ๒.๕-๑๐ ppm. การให้สาร GA₃ ความเข้มข้น ๕๐ppm. ร่วมกับสาร CPPU ความเข้มข้น ๒.๕ppm. นั้นให้ขนาดของผลและน้ำหนักช่อผลสูงที่สุดสำหรับการให้สาร GA₃ ร่วมกับสาร CPPU และการให้สาร GA₃ เพียงอย่างเดียว รวมถึงการไม่ให้สาร GA₃ และ CPPU ให้ปริมาณน้ำตาลสะสมในผลใกล้เคียงกัน สำหรับการให้สาร GA₃ ที่ระดับความเข้มข้น ๒๕ หรือ ๕๐ ppm. ร่วมกับสาร CPPU ที่ระดับความเข้มข้น ๒.๕-๑๐ppm. จะให้ปริมาณกรดสูงกว่าการไม่ให้สาร

ธวัชชัย(มปป) ทำการศึกษาผลของการเด็ดดอก ฤดูปลูก และอิทธิพลของ GA₃ ที่มีต่อการผลิตไหลสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์ไพโอแก้วพบว่า การปลูกสตรอว์เบอร์รี่ข้ามปี โดยปลูกวันที่ ๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๒๒ แล้วเก็บไหลวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๒๓ จะได้จำนวนไหลต่อแปลง จำนวนไหลต่อต้น และจำนวนเถาต่อต้นมากกว่าการปลูกหลังฤดูเก็บเกี่ยวซึ่งปลูกวันที่ ๒ เมษายน ๒๕๒๓ แล้วเก็บไหลพร้อมกันประมาณหนึ่งเท่าตัว แต่พวกที่ปลูกหลังฤดูเก็บเกี่ยวนี้จะให้จำนวนไหลต่อเถามากกว่าพวกที่ปลูกข้ามปี การเด็ดดอก ร่วมกับ การพ่น GA₃ ๕๐ppm. ๒ ครั้ง โดยพ่นหลังวันปลูก ๓๐ และ ๖๐ วัน ให้กับพวกปลูกข้ามปี มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนไหลต่อแปลง จำนวนไหลต่อต้น และจำนวนเถาต่อต้นสูงสุด การปลูกข้ามปีไม่เด็ดดอกแล้วพ่นด้วย GA₃ ๒ ครั้ง จะให้ความยาวรากและจำนวนใบต่อไหลสูงสุด สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นของไหลทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกัน การปลูกข้ามปีซึ่งเด็ดดอก และปลูกหลังฤดูเก็บเกี่ยวทั้งพ่น GA₃ จะให้จำนวนใบต่อไหลแตกต่างกันทางสถิติ

เตือนใจ(มปป) ทำการกระตุ้นให้เกิดดอกในบอนสีพันธุ์อึนเอนาและแดงวัวโดยใช้กรดจิบเบอเรลลิน (GA₃) แชนท์บอนสีในสารละลายกรดจิบเบอเรลลินที่มีความเข้มข้น ๐, ๑๐๐, ๒๐๐ และ ๓๐๐ppm. เป็นเวลา ๑๒ ชั่วโมง พบว่า หัวบอนสีพันธุ์อึนเอนาที่แช่ในสารละลายกรดจิบเบอเรลลินความเข้มข้น ๒๐๐ และ ๓๐๐ppm. มีการออกดอก ร้อยละ ๑๐๐ ขณะที่หัวบอนสีพันธุ์แดงวัวที่แช่ในสารละลายกรดจิบเบอเรลลิน ๑๐๐ และ ๓๐๐ppm. มีการออกดอก ร้อยละ ๕๐ สารละลายกรดจิบเบอเรลลินความเข้มข้น ๒๐๐ppm. ทำให้หัวบอนสีพันธุ์อึนเอนาใช้ระยะเวลาสั้นที่สุดในการออกดอก ๖๙.๒๕ วัน และทำให้ดอกตัวเมียมีระยะเวลาการเจริญเติบโตนานที่สุด ๑๓.๒๕ วัน การใช้สารละลายกรดจิบเบอเรลลินความเข้มข้น ๓๐๐ ppm. ทำให้บอนสีพันธุ์แดงวัวใช้ระยะเวลาสั้นที่สุดในการออกดอก ๔๓ วัน และทำให้ดอกตัวเมียมีระยะเวลาการเจริญเติบโตนานที่สุด ๑๔.๕ วัน ร้อยละความมีชีวิตของเรณูบอนสีพันธุ์อึนเอนา และแดงวัวจากช่อดอกตัวผู้บริเวณส่วนโคนช่อดอกตัวผู้ นับจากวันที่อับเรณูแตกอายุ ๑๐ วัน และ ๑ วัน มีค่าสูงสุดที่ร้อยละ ๗๐.๑๙ และ ร้อยละ ๗๗.๗ ตามลำดับ และสามารถเก็บรักษาเรณูทั้งบอนสีพันธุ์อึนเอนา และแดงวัวไว้เป็นเวลานานได้ถึง ๑๓๑ และ ๒๙ วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตสูงที่สุดที่ร้อยละ ๕๙.๘๒ และ ๗๐.๗๐ ตามลำดับ การถ่ายเรณูในคู่ผสม อึนเอนา x อึนเอนา พบการผสมติดร้อยละ ๑๘.๗๕ การถ่ายเรณูในคู่ผสม แดงวัว x อึนเอนา และแดงวัว x แดงวัว ซึ่งถ่ายเรณูในวันแรกที่เกสรตัวเมียพร้อมรับการถ่ายเรณู พบการผสมติดร้อยละ ๘๒.๘๔ และ ๘๔.๓๑ ตามลำดับ

๑. วิธีดำเนินการ

กิจกรรมที่ ๒ เทคโนโลยีการผลิต

กิจกรรมย่อยที่ ๒.๑ เทคโนโลยีการขยายพันธุ์

การทดลองที่ ๒.๑.๑ อิทธิพลของกรดจิบเบอเรลลิค (GA_๓) ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณไหลของสโตรว์เบอร์รี่
แบบการวิจัย

ปีที่ ๑

แบบการวิจัย: วางแผนการทดลองแบบ RCB มี ๔ ซ้ำ ๕ กรรมวิธี

กรรมวิธี: ใช้พันธุ์สตรอเบอร์รี่สำหรับรับประทานสด ได้แก่ พระราชทานเบอร์ ๘๐ ดังนี้

กรรมวิธีที่ ๑ ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA_๓ (control๑)

กรรมวิธีที่ ๒ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_๓ ๕๐ ppm หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วัน

กรรมวิธีที่ ๓ เด็ดดอก พ่น GA_๓ ๕๐ ppm หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วัน

กรรมวิธีที่ ๔ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_๓ ๗๕ ppm หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วัน

กรรมวิธีที่ ๕ เด็ดดอก พ่น GA_๓ ๗๕ ppm หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วัน

ปีที่ ๒

แบบการวิจัย: วางแผนการทดลองแบบ ๓x๒ Factorials in RCB มี ๒ ปัจจัยคือ

ปัจจัยที่ ๑ การฉีดพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA_๓) คือไม่พ่น GA_๓,พ่น GA_๓ ๕๐ ppm. และพ่น GA_๓ ๗๕ ppm.

ปัจจัยที่ ๒ การเด็ดดอกสตรอเบอร์รี่คือไม่เด็ดดอกและเด็ดดอก

มี ๖ กรรมวิธีจำนวน ๔ ซ้ำ

กรรมวิธีที่๑ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA_๓(Control ๑)

กรรมวิธีที่๒ไม่เด็ดดอก พ่น GA_๓ ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน

กรรมวิธีที่๓ เด็ดดอก พ่น GA_๓ ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน

กรรมวิธีที่๔ไม่เด็ดดอก พ่น GA_๓ ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน

กรรมวิธีที่๕ เด็ดดอก พ่น GA_๓ ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน

กรรมวิธีที่๖ เด็ดดอก ไม่พ่น GA_๓(Control ๒)

วิธีดำเนินการ

๑. เตรียมพื้นที่โดยไถตะแล้วหว่านปุ๋ยหมัก อัตรา ๒,๐๐๐ กก. ต่อไร่ ไถพรวน เพื่อคลุกเคล้าปุ๋ยและดินให้เข้ากัน

๒. เตรียมแปลงปลูกให้แต่ละกรรมวิธีมีขนาดพื้นที่แปลง กว้าง – ยาว ๑.๕๐ x ๕.๐๐ ม. ในแต่ละกรรมวิธีแบ่งเป็น ๒ แปลงย่อยยกแปลงสูง ๓๐-๓๕ ซม. ฐานแปลงย่อย กว้าง ๗๕ ซม. สันแปลง กว้าง ๕๐ ซม. ๑ แปลงย่อยปลูก ๒ แถว ระยะระหว่างแถว ๓๐ ซม. ระหว่างต้น ๓๐ ซม. เว้นระยะห่างขอบแปลงด้านข้างและหัวท้ายแปลง ข้างละ ๑๐ ซม. ๑ แปลงย่อยปลูกได้ ๓๒ ต้น (๒ แถวๆละ๑๖ ต้น) ให้แต่ละกรรมวิธี ห่างกัน ๑ เมตร ระยะห่างระหว่างซ้ำ ๒ เมตรมี Guard row ล้อมรอบแปลง

๓. ใช้ปุ๋ยสูตร ๑๕-๑๕-๑๕ อัตรา ๓๐ กก./ไร่ ปุ๋ยคอก อัตรา ๒,๐๐๐ กก./ไร่ หว่านและพรวนดินก่อนปลูก

๔. ปลุกต้นไหลชำถุง วางระบบน้ำเป็นสายเจาะรูทุก ๓๐ ซม.กลางแปลงยาวไปตามแปลง ดูแลรักษาหลังปลุก ๑ เดือนใส่ปุ๋ยสูตร ๑๕-๑๕-๑๕ อัตรา ๓๐ กก./ไร่ แล้วคลุมแปลงด้วยพลาสติกสะท้อนแสงหรือใบตองตั้งใช้ ตะปูเจาะรูวัสดุคลุมแปลงบริเวณต้นสตรอเบอร์รี่แล้วแหวกวัสดุคลุมแปลงดึงยอดสตรอเบอร์รี่ให้โผล่พ้นวัสดุคลุมแปลง

๕. ดำเนินการตามกรรมวิธี

๖. เมื่อสตรอเบอร์รี่เริ่มติดผลใช้ปุ๋ย ๑๓-๑๓-๒๑ อัตรา ๓๐ กก./ไร่ ทุกเดือน ให้พร้อมกับระบบการให้น้ำ

๒. ผลการทดลองและวิจารณ์

กิจกรรมที่ ๒ เทคโนโลยีการผลิต

กิจกรรมย่อยที่ ๒.๑ เทคโนโลยีการขยายพันธุ์

การทดลองที่ ๒.๑.๑ อิทธิพลของกรดจิบเบอเรลลิค (GA๓) ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณไหลของสตรอว์เบอร์รี่

ผลการทดลอง

ปีที่ ๑

ผลการทดลอง พบว่า

ความกว้างใบของสตรอเบอร์รี่

ความกว้างใบของสตรอเบอร์รี่ในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยจาก ๔ ซ้ำ กรรมวิธีที่ ๒ ให้ความกว้างใบเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ ๔ กรรมวิธีที่ ๑ กรรมวิธีที่ ๕ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ให้ความกว้างใบเฉลี่ยของสตรอว์เบอร์รี่น้อยที่สุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ ๓(ดังตารางที่ ๑)

ตารางที่ ๑ ความกว้างใบเฉลี่ยของสตรอว์เบอร์รี่จาก ๕ กรรมวิธี

กรรมวิธี	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)
๑	๑๗.๒๒
๒	๑๗.๗๕
๓	๑๖.๔๘
๔	๑๗.๗๐
๕	๑๖.๙๖

ความยาวก้านใบของสตรอเบอร์รี่

ความยาวก้านใบของสตรอเบอร์รี่ในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยจาก ๔ ซ้ำ กรรมวิธีที่ ๒ ให้ความยาวก้านใบเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่ มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ ๔ กรรมวิธีที่ ๑ กรรมวิธีที่ ๕ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ให้ความยาวก้านใบเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่ น้อยที่สุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ ๓(ดังตารางที่ ๒)

ตารางที่ ๒ ความยาวก้านใบเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่จาก ๕ กรรมวิธี

กรรมวิธี	ความยาวก้านใบ(เซนติเมตร)
๑	๑๓.๗๘
๒	๑๔.๘๓
๓	๑๓.๔๘
๔	๑๔.๖๖
๕	๑๓.๗๖

ความยาวไหลของสตรอเบอร์รี่

ความยาวไหลของสตรอเบอร์รี่ในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยจาก ๔ ซ้ำ กรรมวิธีที่ ๕ ให้ความยาวไหลเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ ๔ กรรมวิธีที่ ๑ กรรมวิธีที่ ๓ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ให้ความยาวไหลเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่น้อยที่สุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ ๒(ดังตารางที่ ๓)

ตารางที่ ๓ ความยาวไหลเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่จาก ๕ กรรมวิธี

กรรมวิธี	ความยาวไหลเฉลี่ย (เซนติเมตร)
๑	๕๓.๔๐
๒	๓๘.๙๙
๓	๔๘.๑๓
๔	๕๔.๐๑
๕	๗๒.๓๗

จำนวนต้นตอของสตรอเบอร์รี่

จำนวนต้นตอเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่ ในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยจาก ๔ ซ้ำ กรรมวิธีที่ ๕ ให้จำนวนต้นตอเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่ มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ ๒ กรรมวิธีที่ ๔ กรรมวิธีที่ ๓ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ให้ความยาวก้านใบเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่ น้อยที่สุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ ๑(ดังตารางที่ ๔)

ตารางที่ ๔ จำนวนต้นตอเฉลี่ยของสตรอเบอร์รี่จาก ๕ กรรมวิธี

กรรมวิธี	จำนวนต้นตอ
๑	๓.๙๑
๒	๔.๔๙
๓	๔.๐๐
๔	๔.๓๙
๕	๕.๕๐

อัตราการเกิดไหลต่อต้นของสตรอเบอร์รี่

อัตราการเกิดไหลต่อต้านเฉลี่ยของสตรอบอร์รี่ ในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยจาก ๔ ซ้ำ กรรมวิธีที่ ๕ ให้อัตราการเกิดไหลต่อต้านเฉลี่ยของสตรอบอร์รี่ มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ ๓ กรรมวิธีที่ ๒ กรรมวิธีที่ ๔ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ให้อัตราการเกิดไหลต่อต้านเฉลี่ยของสตรอบอร์รี่ น้อยที่สุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ ๑(ดังตารางที่ ๕)

ตารางที่ ๕ อัตราการเกิดไหลต่อต้านเฉลี่ยของสตรอบอร์รี่จาก ๕ กรรมวิธี

กรรมวิธี	อัตราการเกิดไหลต่อต้านเฉลี่ย
๑	๖.๕๙
๒	๗.๗๗
๓	๘.๐๗
๔	๗.๔๐
๕	๑๑.๙๙

อัตราการเกิดไหลสายต่อต้านของสตรอบอร์รี่

อัตราการเกิดไหลสายต่อต้านเฉลี่ยของสตรอบอร์รี่ ในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยจาก ๔ ซ้ำ กรรมวิธีที่ ๕ ให้อัตราการเกิดไหลสายต่อต้านเฉลี่ยของสตรอบอร์รี่มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ ๓ กรรมวิธีที่ ๒ กรรมวิธีที่ ๔ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ให้อัตราการเกิดไหลสายต่อต้านเฉลี่ยของสตรอบอร์รี่น้อยที่สุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ ๑ (ดังตารางที่ ๖)

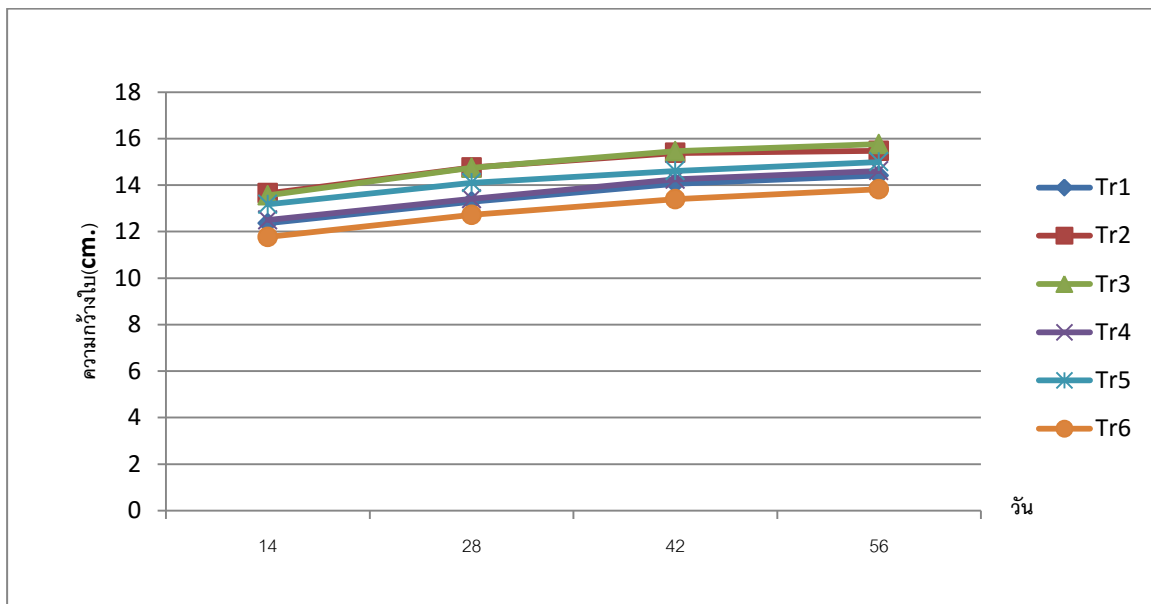
ตารางที่ ๖ อัตราการเกิดไหลสายต่อต้านเฉลี่ยของสตรอบอร์รี่จาก ๕ กรรมวิธี

กรรมวิธี	อัตราการเกิดไหลสายต่อต้านเฉลี่ย
๑	๖.๕๐
๒	๗.๖๔
๓	๘.๐๔
๔	๗.๔๐
๕	๑๐.๗๐

ผลการทดลอง พบว่า

ความกว้างใบ

ความกว้างใบ ในช่วงแรกในการเก็บข้อมูลหลังจากการพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA_n) ๑๔ วัน พบว่า การพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA_n) ที่ความเข้มข้นที่ ๕๐ppm. ร่วมกับการไม่เด็ดดอก มีความกว้างใบที่มากที่สุด และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA_n) ที่ความเข้มข้นที่ ๕๐ppm. ร่วมกับการ เด็ดดอก มีความกว้างใบที่มากที่สุด โดยเฉลี่ยที่ ๑๕.๗๖ ซม. (ดังแสดงในกราฟที่ ๑)



กราฟที่ ๑ แสดงความกว้างใบของสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐ หลังพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA_n) แล้ว ๑๔ วัน

หมายเหตุ : Tr๑ ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA_n (Control ๑)

Tr๒ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_n ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน

Tr๓ เด็ดดอก พ่น GA_n ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน

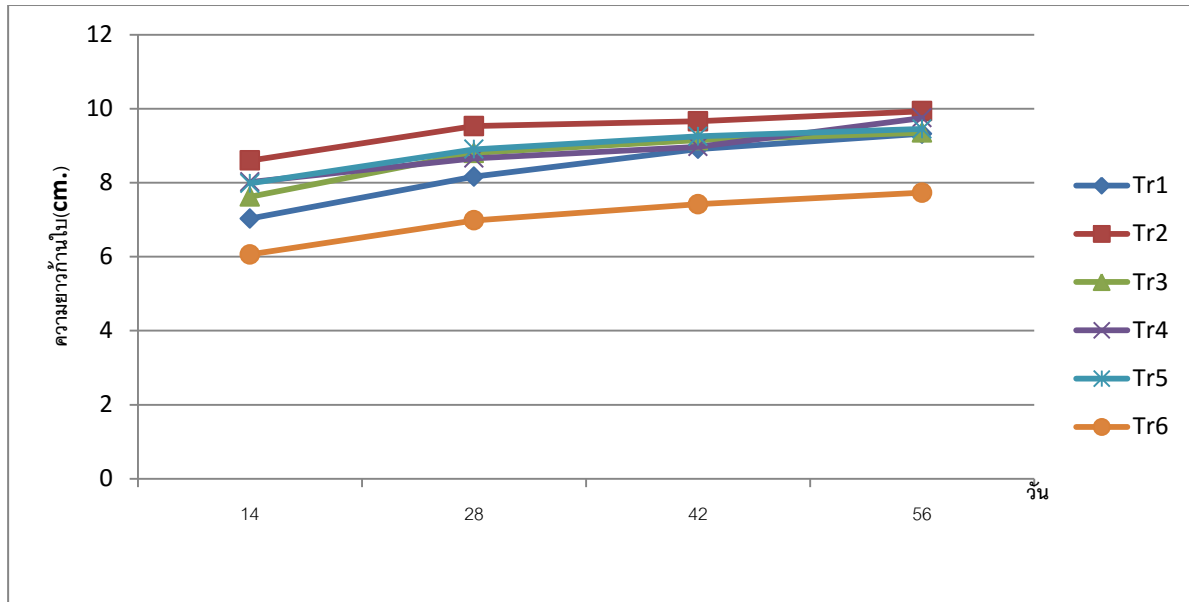
Tr๔ ไม่เด็ดดอกพ่น GA_n ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน

Tr๕ เด็ดดอก พ่น GA_n ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน

Tr๖ เด็ดดอก ไม่พ่น GA_n (Control ๒)

ความยาวก้านใบ

ความยาวก้านใบ ในช่วงแรกในการเก็บข้อมูลหลังจากการพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA_3) ๑๔ วัน และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA_3) ที่ความเข้มข้นที่ ๕๐ppm. ร่วมกับการไม่เด็ดดอก มีความยาวก้านใบมากที่สุด โดยความยาวก้านใบเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ยที่ ๙.๙๓ซม.(ดังแสดงในกราฟที่ ๒)

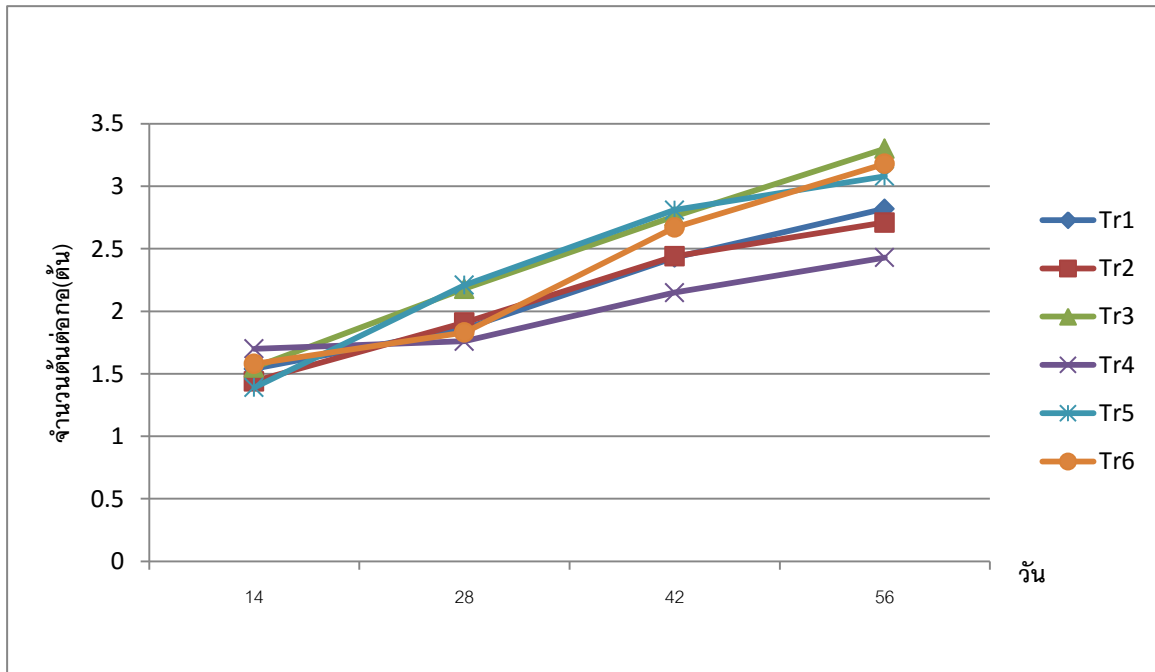


กราฟที่ ๒ แสดงความยาวของก้านใบของสตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐ หลังพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA_3) แล้ว ๑๔ วัน

- หมายเหตุ :
- Tr๑ ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control ๑)
 - Tr๒ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๓ เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๔ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๕ เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๖ เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control ๒)

จำนวนต้นต่อกอ

จำนวนต้นตอโก ในช่วงแรกในการเก็บข้อมูลหลังจากการพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_n) ๑๔ วันพบว่า การพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_n) ที่ความเข้มข้นที่ ๗๕ppm. ร่วมกับการไม่เด็ดดอก มีจำนวนต้นตอโกที่มากที่สุด และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_n) ที่ความเข้มข้นที่ ๕๐ppm. ร่วมกับการเด็ดดอก มีจำนวนต้นตอโกที่มากที่สุด โดยเฉลี่ยที่ ๓.๓๐ต้น (ดังแสดงในกราฟที่ ๓)

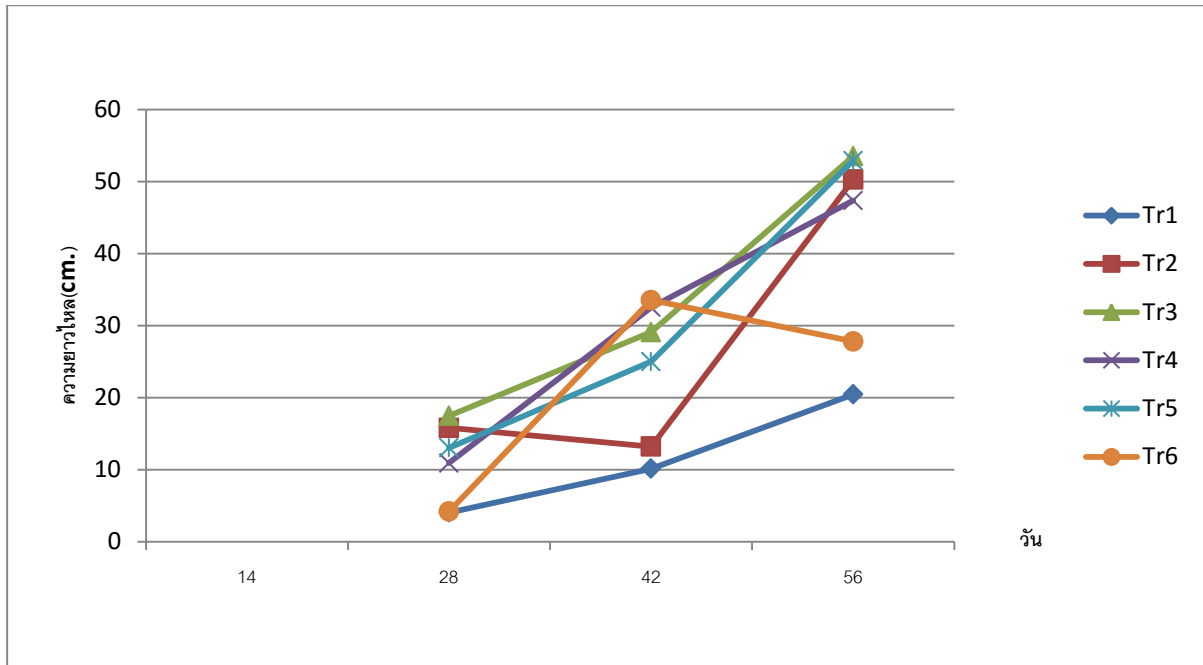


กราฟที่ ๓ แสดงจำนวนต้นตอโกของสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน๘๐ หลังพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_n) แล้ว ๑๔ วัน

- หมายเหตุ :
- Tr๑ ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA_n (Control ๑)
 - Tr๒ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_n ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๓ เด็ดดอก พ่น GA_n ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๔ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_n ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๕ เด็ดดอก พ่น GA_n ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๖ เด็ดดอก ไม่พ่น GA_n (Control ๒)

ความยาวไหล

ความยาวไหล ช่วงแรกในการเก็บข้อมูลหลังจากการพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_3) ๑๔ วัน ยังไม่พบการเกิดของไหล และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_3) ที่ความเข้มข้นที่ ๕๐ppm. ร่วมกับการเด็ดดอก มีความยาวไหลมากที่สุด โดยเฉลี่ยที่ ๕๓.๕๔ ซม. (ดังแสดงในกราฟที่ ๔)

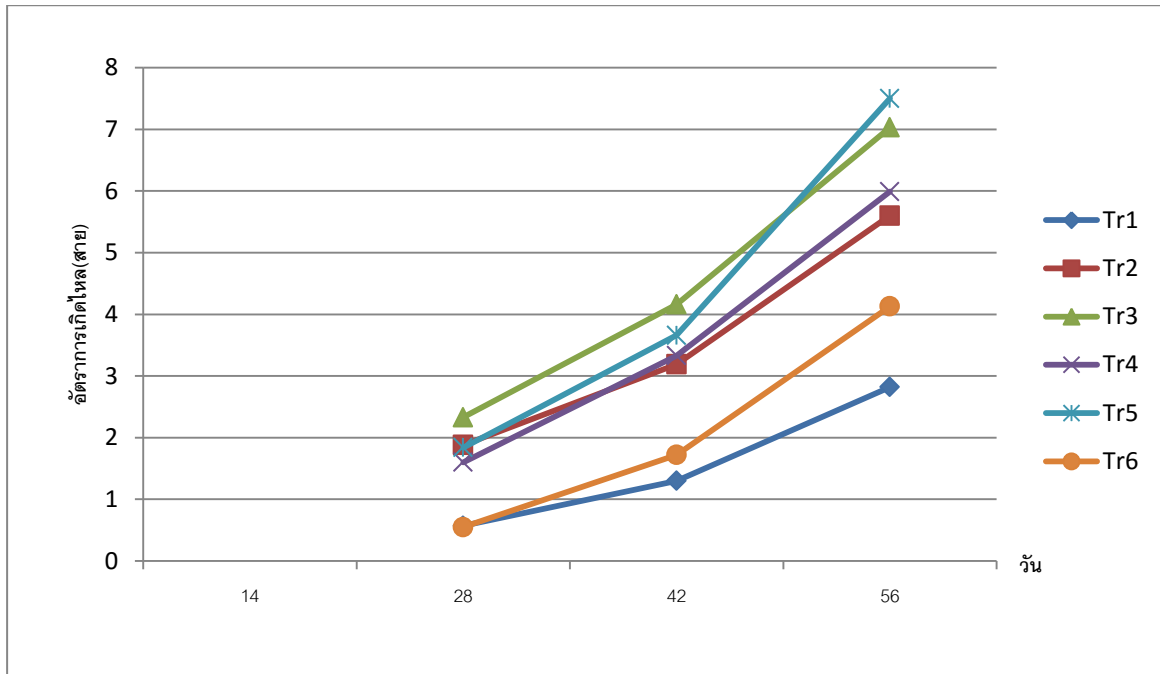


กราฟที่ ๔ แสดงความยาวไหลของสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐ หลังพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_3) แล้ว ๑๔ วัน

- หมายเหตุ :
- Tr๑ ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control ๑)
 - Tr๒ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๓ เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๔ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๕ เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๖ เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control ๒)

อัตราการเกิดไหล (สาย)

อัตราการเกิดไหล (สาย) ช่วงแรกในการเก็บข้อมูลหลังจากการพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ๑๔ วัน ยังไม่พบ การเกิดของไหล และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ที่ ๗๕ppm. ร่วมกับการเด็ดดอก มีอัตราการเกิดไหล (สาย) มากที่สุด โดยเฉลี่ยที่ ๗.๕๐สาย (ดังแสดงในกราฟที่ ๕)

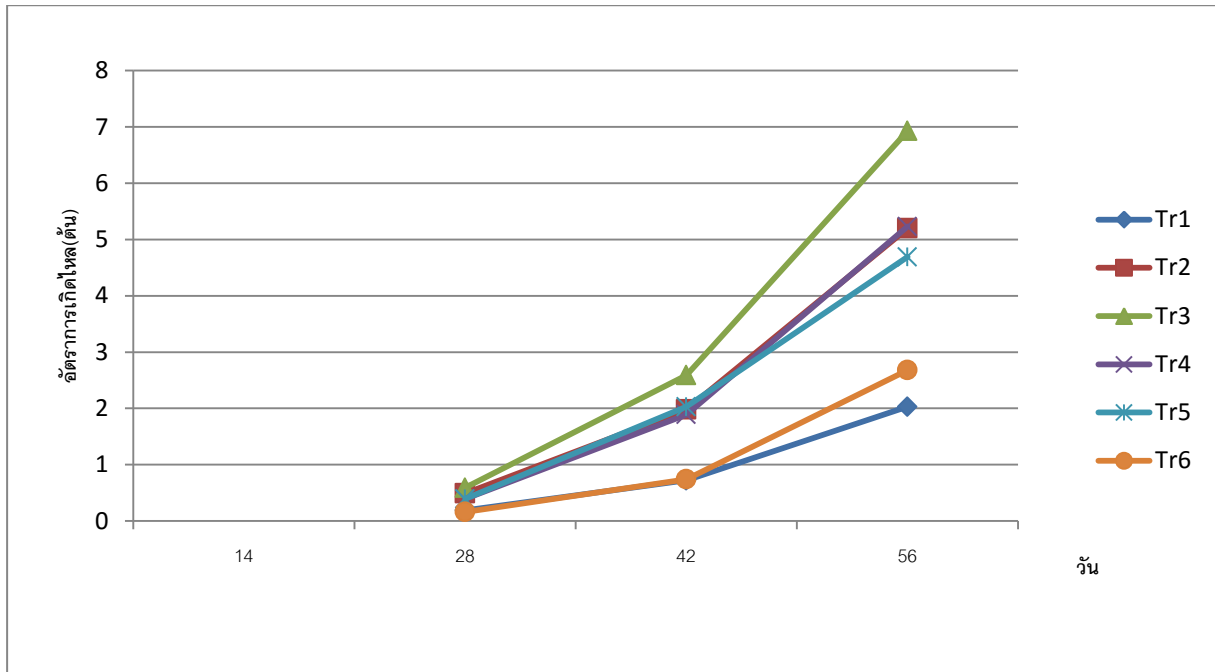


กราฟที่ ๓.๕ แสดงอัตราการเกิดไหล (สาย) ของสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐ หลังพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) แล้ว ๑๔ วัน

- หมายเหตุ :
- Tr๑ ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control ๑)
 - Tr๒ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๓ เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๔ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๕ เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๖ เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control ๒)

อัตราการเกิดไหล (ต้น)

อัตราการเกิดไหล (ต้น) ช่วงแรกในการเก็บข้อมูลหลังจากการพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ๑๔ วัน ยังไม่พบ การเกิดของไหล และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้นที่ ๕๐ppm. ร่วมกับการเด็ดดอก มีอัตราการเกิดไหล (ต้น) มากที่สุด โดยเฉลี่ยที่ ๖.๙๓ต้น (ดังแสดงในกราฟที่ ๖)



กราฟที่ ๓.๖ แสดงอัตราการเกิดไหล (ต้น) ของสตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐ หลังพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) แล้ว ๑๔ วัน

- หมายเหตุ :
- Tr๑ ไม่เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control ๑)
 - Tr๒ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๓ เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๔ ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๕ เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน
 - Tr๖ เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control ๒)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
ความกว้างใบ

การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ppm. ๗๕ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ร่วมกับการเด็ดดอกไม่เด็ดดอก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในตารางที่ ๗)

ความยาวก้านใบ

การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ppm. ๗๕ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ร่วมกับการเด็ดดอกไม่เด็ดดอก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในตารางที่ ๗)

จำนวนต้นตอก

การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ppm. ๗๕ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเด็ดดอกไม่เด็ดดอก มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕เปอร์เซ็นต์ โดยการเด็ดดอกส่งผลให้จำนวนต้นตอกมากกว่าการไม่เด็ดดอก (ดังแสดงในตารางที่ ๗)

ความยาวไหล

การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ppm. ๗๕ ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ โดยการพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ppm. ๗๕ppm. มีผลทำให้ความยาวไหลมากกว่า การไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ส่วนการเด็ดดอกไม่เด็ดดอก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในตารางที่ ๗)

กรรมวิธี	ค ว า ม กว้างใบ (cm.)	ความยาว ก้านใบ (cm.)	จำนวนต้น ต่อกอ	ค ว า ม ยาวไหล (cm.)
ปัจจัย A การพ่นกรดจิบเบอเรลลิค (GA _๓)				
- ไม่พ่น GA _๓	๑๔.๑๒	๘.๕๓	๓.๐๐	๒๔.๑๓ ^b
- พ่น GA _๓ ๕๐ ppm.	๑๕.๖๒	๙.๖๔	๓.๐๑	๕๑.๙๒ ^a
- พ่น GA _๓ ๗๕ ppm.	๑๔.๙๖	๙.๖๐	๒.๗๕	๕๐.๑๕ ^a
F-test (๐.๐๕)	ns	ns	ns	*
ปัจจัย B การเด็ดดอกสตรอเบอร์รี่				
- ไม่เด็ดดอก	๑๔.๙๓	๙.๖๗	๒.๖๕ ^b	๓๙.๓๗
- เด็ดดอก	๑๔.๘๖	๘.๘๕	๓.๑๙ ^a	๔๔.๗๖
F-test (๐.๐๕)	ns	ns	*	ns
AxB				
ไม่เด็ดดอกไม่พ่น GA _๓ (Control๑)	๑๔.๔๑	๙.๓๒	๒.๘๒	๒๐.๔๕
ไม่เด็ดดอก พ่น GA _๓ ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน	๑๕.๔๗	๙.๙๓	๒.๗๑	๕๐.๓๐
เด็ดดอก พ่น GA _๓ ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน	๑๕.๗๖	๙.๓๕	๓.๓๐	๕๓.๕๔
ไม่เด็ดดอก พ่น GA _๓ ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน	๑๔.๖๑	๙.๗๕	๒.๔๓	๔๗.๓๗
เด็ดดอก พ่น GA _๓ ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน	๑๕.๐๐	๙.๔๕	๓.๐๘	๕๒.๙๓
เด็ดดอก ไม่พ่น GA _๓ (Control๒)	๑๓.๘๒	๗.๗๓	๓.๑๘	๒๗.๘๑
F-test (๐.๐๕)	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์

อัตราการเกิดไหล (สาย)

การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ ppm. ๗๕ ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ โดยการพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ ppm. ๗๕ ppm. มีผลทำให้อัตราการเกิดไหล (สาย) มากกว่าการไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ส่วนการเด็ดดอกไม่เด็ดดอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในตารางที่ ๘)

อัตราการเกิดไหล (ต้น)

การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ ppm. ๗๕ ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ โดยการพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ที่ความเข้มข้น ๕๐ ppm. ๗๕ ppm. มีผลทำให้อัตราการเกิดไหล (ต้น) มากกว่าการไม่พ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3) ส่วนการเด็ดดอกไม่เด็ดดอก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในตารางที่ ๘)

ตารางที่ ๓.๔ อัตราการเกิดไหล (สายและต้น) ของสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐

กรรมวิธี	อัตราการเกิดไหล	
	สาย	ต้น
ปัจจัย A : การพ่นกรดจิบเบอเรลริก (GA_3)		
- ไม่พ่น GA_3	๓.๔๘ ^b	๒.๓๖ ^b
- พ่น GA_3 ๕๐ ppm.	๖.๓๑ ^a	๖.๐๖ ^a
- พ่น GA_3 ๗๕ ppm.	๖.๗๔ ^a	๔.๙๖ ^a
F-test (๐.๐๕)	*	*
ปัจจัย B : การเด็ดดอกสตรอเบอร์รี่		
- ไม่เด็ดดอก	๔.๘๐	๔.๑๕
- เด็ดดอก	๖.๒๒	๔.๗๗
F-test (๐.๐๕)	ns	ns
AxB		
ไม่เด็ดดอกไม่พ่น GA_3 (Control๑)	๒.๘๒	๒.๐๓
ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน	๕.๖๐	๕.๒๐
เด็ดดอก พ่น GA_3 ๕๐ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน	๗.๐๓	๖.๙๓
ไม่เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน	๕.๙๙	๕.๒๓
เด็ดดอก พ่น GA_3 ๗๕ ppm. หลังปลูก ๓๐ วัน และ ๖๐ วัน	๗.๕๐	๔.๖๙
เด็ดดอก ไม่พ่น GA_3 (Control๒)	๔.๑๓	๒.๖๘

หมายเหตุ อย่างไรก็ตาม ผลต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในใบและช่อดอกต้นต่อต้นเมื่อพ่น GA_3 50ppm, 75ppm. และ ไม่พ่น GA_3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความยาวไหล อัตราการเกิดไหลสายและไหลต้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์สำหรับความกว้างใบ ความยาวก้านใบ ความยาวไหล และอัตราการเกิดไหลสายและไหลต้น เมื่อทำการเด็ดดอกและไม่เด็ดดอก ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่จำนวนต้นต่อกอ มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปัจจัยร่วมระหว่างการพ่น GA_3 50ppm, 75ppm. ไม่พ่น GA_3 ร่วมกับและการเด็ดดอกไม่เด็ดดอกของสตรอเบอร์รี่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การพ่นกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) ที่ความเข้มข้น 50ppm, 75ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) ร่วมกับเด็ดดอกและไม่เด็ดดอกสตรอเบอร์รี่ พบว่า การเด็ดดอกร่วมกับการพ่นกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) 50 ppm. จะส่งผลให้ความกว้างของใบมากที่สุด ส่วนไม่เด็ดดอกร่วมกับการพ่นกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) 50ppm. มีความยาวของก้านใบจำนวนต้นต่อกอ และความยาวไหลมากที่สุด สำหรับการที่ไม่เด็ดดอกร่วมกับการพ่นกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) 50ppm. มีจำนวนต้นไหล และความยาวไหลมากที่สุด และเมื่อทำการเด็ดดอกร่วมกับการพ่นกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) 75ppm. มีจำนวนต้นไหลมากที่สุด

อย่างไรก็ตาม การพ่นกรดจิบเบอเรลลินที่ความเข้มข้น 50ppm, 75ppm. และไม่พ่นกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) มีความกว้างใบ ความยาวของก้านใบ จำนวนต้นต่อกอ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเด็ดดอกและไม่เด็ดดอกสตรอเบอร์รี่ ความกว้างใบ ความยาวก้านใบ ความยาวไหล จำนวนต้นไหล และจำนวนไหลมากที่สุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับจำนวนต้นต่อกอ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปัจจัยร่วมระหว่างการพ่น GA_3 50 ppm, 75 ppm. และไม่พ่น GA_3 ร่วมกับการเด็ดดอกไม่เด็ดดอกของสตรอเบอร์รี่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้ว่า จากการทดลองดังกล่าว ความเข้มข้นที่ส่งผลดีที่สุดที่สุด สำหรับการเจริญเติบโต คือ การพ่นกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) 50ppm. ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทยา (๒๕๔๐) ที่กล่าวไว้ว่ากรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) ที่ระดับความเข้มข้น ๒๕-๕๐ppm. มีผลต่อการเจริญเติบโต ทำให้ขนาดของใบ ความยาวก้านใบ จำนวนต้นไหล และจำนวนผล มากกว่าการที่ไม่ใช้กรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) และจากรายงานของ สังคม (๒๕๓๒) พบว่า กรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) ที่ระดับความเข้มข้น ๕๐ppm. ช่วยเพิ่มจำนวนไหลและต้นไหล

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

๒)

เอกสารอ้างอิง

กองพัฒนาเกษตรที่สูง.(๒๕๕๓). **การปลูกสตอเบอรี่**.สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คกงฤช อินทเสน. (มปป). **สตอเบอรี่**. สืบค้นเมื่อ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://www.haec๑๑.doe.go.th/articles/stawberry.pdf>

ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนวงศ์, Hiroshi Akagi, นายเวช เต๋จ๊ะ, เบ็ญจารัตน์ ทองยี่น. (มปป). **สตอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐**. สืบค้นเมื่อ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๘, จากhttp://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch๕๓/group๐๖/narongchai/index_๐๔.html

ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนวงศ์. (มปป). **สตอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน ๘๐**. สืบค้นเมื่อ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://www.rdi.ku.ac.th/seed/sator%๒๐berry.html#a๑>

. (มปป). **การปลูกสตอเบอรี่**. สืบค้นเมื่อ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/tree_fruit/strawber.pdf

พีรเดช ทองอำไพ. (มปป). **สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช**. สืบค้นเมื่อ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/other/other๓๗.pdf>

. (มปป). **สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช**. สืบค้นเมื่อ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://reg.ksu.ac.th/teacher/myweb/plant%๒๐propagation/%E๐%B๘%AA%E๐%B๘%B๒%E๐%B๘%A๓%E๐%B๘%๘๔%E๐%B๘%A๗%E๐%B๘%๙A%E๐%B๘%๘๔%E๐%B๘%B๘%E๐%B๘%A๑%E๐%B๘%๘๑%E๐%B๘%B๒%E๐%B๘%A๓%E๐%B๘%๘๐%E๐%B๘%๘๘%E๐%B๘%A๓%E๐%B๘%B๔%E๐%B๘%๘D%E๐%B๘%๘๐%E๐%B๘%๙๕%E๐%B๘%B๔%E๐%B๘%๙A%E๐%B๘%๘๒%E๐%B๘%๙๕%E๐%B๘%๘๒%E๐%B๘%AD%E๐%B๘%๘๗%E๐%B๘%๙E%E๐%B๘%B๗%E๐%B๘%๘A.htm>

นพวรรณ ทองรอด. **ผลของจิบเบอเรลลินที่มีต่อการผลิตไหลและการเจริญเติบโตของสตอเบอรี่พันธุ์ Tioga**. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://anchan.lib.ku.ac.th/agnet/bitstream/๐๐๑/๕๕๐๕/๑/AK๐๒๐๐๖๐.pdf>

ธวัชชัย ไชยตระกูลทรัพย์, ผาณิต แคมเพชร, ลีศีกิ ฤทธิเนติกุล. **อิทธิพลของฤดูปลูก การตัดดอก และ GA_๓ ที่มีต่อการผลิตไหลสตอเบอรี่พันธุ์ไทโอگا**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. สืบค้นเมื่อ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC๑๙๐๑๐๘๓.pdf>

นิพนธ์ ไชยมงคล. (มปป). **สตรอว์เบอร์รี่**. สืบค้นเมื่อ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://www.vegetweb.com/wp-content/download/strawberry.pdf>

น้ำฝน ชีรนานนท์, อุณารุจ บุญประกอบ, ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนวงศ์, เบ็ญจารัตน์ สุวรรณสิงห์. (๒๕๕๘). **การสร้างไหลของต้นสตรอว์เบอร์รี่พันธุ์ Tioga, B๕, Toyonoka และ Tochiotome ที่ผ่านอุณหภูมิต่ำ-๔ องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาต่างกัน**. สืบค้นเมื่อ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก http://www.rdi.ku.ac.th/exhibition/Year๒๕๕๘/๐๑-KasetNational/Project/index_๗๖.htm

นิรนาม. (มปป). **ผ้าเกษตรคลุมดิน**. สืบค้นเมื่อ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://www.kasetsoilcover.com/index.html>

พิทยา สรวมศิริ. (๒๕๕๐). **การตอบสนองของสตรอเบอร์รี่พันธุ์ไทโอเก้าต่ออุณหภูมิ, จิบเบอเรลลิน แอซิด และเอทิลฟอน**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (มปป). **สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช**. สืบค้นเมื่อ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CtzZALMFu_๔J:mis.agri.cmu.ac.th/course/course_lecture_download.asp%๓FCourseNO%๓D๓๕๙๒๑๑%๒๖CID%๓D๓๖๙+&cd=๑๒&hl=th&ct=clnk&gl=th

มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (มปป). **ไม้ผลเขตร้อน**. สตรอเบอร์รี่. สืบค้นเมื่อ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <http://coursewares.mju.ac.th:๘๑/e-learning๕๐/ps๔๑๖/index.html>

รัฐพล ฉัตรบรรยงค์, สุรศักดิ์ นิลนนท์, วาสนี ศิริโกศ. (๒๕๕๓). **การตอบสนองของผลองุ่นพันธุ์ MarroSeedless ต่อการฉีดพ่น GA_๓**. สืบค้นเมื่อ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <file:///C:/Users/K๔๕๐L/Downloads/๔๒๑-๔๒๔.pdf>

สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์. (๒๕๕๘). **สตรอเบอร์รี่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ**

สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๑. (มปป). **เตือนภัยศัตรูพืชในฤดูหนาว**. โรคสตรอเบอร์รี่. สืบค้นเมื่อ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก http://www.oard๑.org/index.php?option=com_content&view=article&id=๖๗&Itemid=๖๕

สันติ ช่างเจรจา, ยุทธนา เขาสุเมรุ, ชิตี ศรีตันทิพย์, รุ่งนภา ช่างเจรจา. (๒๕๕๑). **ผลของจิบเบอเรลลินต่อการชะลอการออกดอกของสับปะรด**. สืบค้นเมื่อ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก file:///C:/Users/K๔๕๐L/Downloads/AP_๑๗๔_๑๗๗.pdf

สุรศักดิ์ นิลนนท์, รัฐพล ฉัตรบรรยงค์, ฉัตรชัย หล้าบรรเทา. **การใช้ GA_๓ และ CPPU เพื่อเพิ่มขนาดของผลองุ่นรับประทานสดพันธุ์ Perlette**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก <file:///C:/Users/K๔๕๐L/Downloads/KC๔๘๐๑๐๖๗.pdf>

สัมฤทธิ์ เกียววงศ์. (๒๕๕๑). **การผลิตสตรอเบอร์รี่ด้วยต้นไหลคุณภาพดี**. สืบค้นเมื่อ ๒๖ มีนาคม ๒๕๕๘, จาก

๓. ภาคผนวก

ภาพการปฏิบัติงาน

ปีที่ ๑



ภาพภาคผนวกที่ ๑ แปลงปลูกคลุมแปลงปลูกด้วยใบตองตึงและวางผังแปลงตามกรรมวิธี



ภาพภาคผนวกที่ ๒ แสดงการพ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_3) หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วัน



ภาพภาคผนวกที่ ๒ แสดงการเด็ดดอกตามกรรมวิธี



(A)



(B)

ภาพภาคผนวกที่ ๖ แสดงลักษณะของสตรอเบอร์รี่ที่ปลูกในแปลง

ภาพ (A) ช่อดอกสตรอเบอร์รี่

ภาพ (B) ใบสตรอเบอร์รี่



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

ภาพภาคผนวกที่ ๗ แสดงการบันทึกข้อมูลสตรอเบอร์รี่

ภาพ(A)จำนวนต้นต่อกอ ภาพ(B)ความกว้างใบ

ภาพ(C)ความยาวก้านใบ ภาพ(D)ทำเครื่องหมายที่ใบเพื่อจะเก็บข้อมูลครั้งต่อไป

ภาพ(E)การบันทึกข้อมูล ภาพ(F) อัตราการเกิดไหล (ต้น)

ภาพการปฏิบัติงาน

ปีที่ ๒



ภาพภาคผนวกที่ ๑ คลุมแปลงปลูกด้วยผ้าเกษตร
คลุมดิน

ภาพภาคผนวกที่ ๒ ต้นกล้าสตรอเบอร์รี่พันธุ์
พระราชทาน ๘๐ ที่ได้จากการ
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



(A)

ภาพภาคผนวกที่ ๓ แสดงการใส่ปุ๋ย

(B)

ภาพ (A) ปุ๋ยซีไค้อัดเม็ด

ภาพ (B) ปุ๋ยสูตร ๑๖-๑๖-๑๖



ภาพภาคผนวกที่ ๔ การปลูกสตรอเบอร์รี่
โดยหันไหลเข้าภายในแปลง



ภาพภาคผนวกที่ ๕ ฟ่นกรดจิบเบอเรลลิก (GA_3)
หลังปลูก ๓๐ และ ๖๐ วัน



(A)



(B)

ภาพภาคผนวกที่ ๖ แสดงการเด็ดช่อดอกสตรอเบอร์รี่

ภาพ (A) ช่อดอกสตรอเบอร์รี่

ภาพ (B) ต้นสตรอเบอร์รี่ที่เด็ดช่อดอกแล้ว



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)

ภาพภาคผนวกที่ ๗ แสดงการบันทึกข้อมูลสตรอเบอร์รี่

ภาพ(A) ความกว้างใบ ภาพ(B) ความยาวก้านใบ

ภาพ(C) จำนวนต้นต่อกอ ภาพ(D) อัตราการเกิดไหล (สาย)

ภาพ(E) ความยาวไหล ภาพ(F) อัตราการเกิดไหล (ต้น)

ภาพ(G) ค่า pH ของดิน