

รายงานสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์จากการเข้าอบรม สัมมนา หรือประชุมวิชาการ

ข้าพเจ้า นางสาวช่อทิพา สกุลสิงหาโรจน์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัด หลักสูตรพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ขอนำเสนอรายงานสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์จากการเข้าร่วมงานประชุมวิชาการนานาชาติ The ๑๕th Solanaceae Conference ๒๐๑๘ เมื่อวันที่ ๓๐ กันยายน - ๔ ตุลาคม ๒๕๖๑ ณ โรงแรมลอเมอริเดียน เชียงใหม่ อำเภอเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตามหนังสือขออนุญาตเข้าร่วมประชุมวิชาการ เลขที่ ศธ ๐๕๒๓.๔.๙.๑/๒๓/๑ ลงวันที่ ๒๑ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๑ ดังนั้น จึงขอนำเสนอสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์ของการเข้าร่วมประชุม ดังต่อไปนี้

พืชในวงศ์ Solanaceae ที่มีความสำคัญทางการเกษตร เช่น พริก มะเขือ มะเขือเทศ มันฝรั่ง และยาสูบ เป็นต้น เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ที่ใช้เป็นแหล่งอาหารและประโยชน์ทางยา การปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค เกษตรกร และอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาที่สำคัญ ได้แก่ การเพิ่มของประชากรโลกอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัญหาโรคและแมลง และการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร นักวิจัยได้นำเทคโนโลยีการแก้ไขจีโนม (genome editing) มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว ทำให้งานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

เทคนิคการแก้ไขจีโนมสามารถเปลี่ยนแปลงดีเอ็นเอได้อย่างจำเพาะที่บริเวณตำแหน่งเป้าหมายในจีโนม จึงเรียกเทคนิคนี้ว่าเป็นการกลายพันธุ์ที่ตำแหน่งเป้าหมาย (targeted mutagenesis) ซึ่งใช้ในแบคทีเรียยีสต์ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมาเป็นเวลาหลายปีที่ผ่านมา เทคนิคนี้ได้นำมาใช้อย่างแพร่หลายในพืชเมื่อไม่นานมานี้ ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีการแก้ไขจีโนมชนิด CRISPR/Cas๙ ในพืชวงศ์ Solanaceae มีดังนี้

การศึกษาการสุกของผลมะเขือเทศโดยใช้ CRISPR/Cas๙ ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของ long non-coding RNA ๑๔๕๙ (lncRNA๑๔๕๙) ในมะเขือเทศ พบว่า loss-function mutants ของ lncRNA๑๔๕๙ ทำให้มะเขือเทศสุกช้าลง และมีการผลิตเอทิลีนและการสะสมของไลโคปีนลดลง และยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์เอทิลีนและแคโรทีนอยด์มีการแสดงออกลดลงอย่างมาก นอกจากนี้ การใช้ CRISPR/Cas๙ ทำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการ knock out ยีนสร้าง transcription factors ที่สำคัญ ทำให้เข้าใจหน้าที่ของ transcription factors ที่ควบคุมการสุกของผลมะเขือเทศ

การใช้เทคนิค CRISPR/Cas๙ ในการแก้ไขจีโนมในมะเขือเทศ โดยทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในยีนสร้างเอนไซม์ glutamate decarboxylase (GAD) ในการสังเคราะห์ GABA (γ-aminobutyric acid) ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ ทำให้สร้างมะเขือเทศที่มี GABA สูง ๓-๑๕ เท่า ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีสาร GABA สูงทำได้รวดเร็วขึ้น

การสร้าง haploid ในมะเขือเทศ โดยการใช้ CRISPR/Cas๙ ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในยีน *CENH๓* ซึ่งสร้างโปรตีนฮิสโตน H๓ variant ทำให้สร้างมะเขือเทศ haploids ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์พืชในการสร้าง double haploids ต่อไป

การทำให้มะเขือเทศมีผลสีชมพูโดยใช้ระบบ CRISPR/Cas๙ ไปทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในยีน *SlMYB๑๒* ซึ่งสร้าง R๒R๓-MYB transcription factor ในมะเขือเทศผลสีแดง ทำให้ได้มะเขือเทศที่มีผลสีชมพู

การศึกษาการสร้างสาร triterpenoids ในมะเขือเทศ โดยใช้ CRISPR/Cas๙ ที่มี multiplex gRNAs สำหรับการ knock out ยีนสร้างเอนไซม์ oxidosqualene cyclase (OSC) ที่เร่งปฏิกิริยาการสร้างสาร triterpenoids ซึ่งเป็น bioactive compounds พบว่า ทำให้เข้าใจหน้าที่ของยีน OSCs ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์สาร lupeol ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม triterpenoids

นอกจากนี้ ยังมีการใช้เทคนิค CRISPR/Cas๙ ในพืชอื่น ๆ ได้แก่ การ knock out ยีนสร้างเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPOs) ในมะเขือ พบว่า การกลายพันธุ์ใน edited plantlets และคาดว่าจะมีการยับยั้งเอนไซม์ PPOs และทำให้ยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลในมะเขือได้

การใช้เทคนิคการแก้ไขจีโนมโดย knock out ยีนในมันฝรั่ง โดยการทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในยีนสร้างเอนไซม์ sterol D๒๔ reductase gene (SSR๒) ซึ่งเป็นเอนไซม์หลักในการสร้างคลอเลสเตอรอลและ steroidal glycoalkaloids (SGAs) ซึ่งเป็นสารพิษที่พบสะสมในหัวมันฝรั่ง พบว่า ได้มันฝรั่งที่มียีน SSR๒ กลายพันธุ์ และมีการผลิตสาร SGAs ลดลง

ในการเข้าร่วมประชุมวิชาการครั้งนี้ทำให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการแก้ไขจีโนมการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยใช้ศึกษาหน้าที่ของยีน และสร้างพันธุ์พืชใหม่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำมาพัฒนาการเรียนการสอน และการทำงานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชต่อไป

ช่อทิพา สกุลสิงหาโรจน์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ช่อทิพา สกุลสิงหาโรจน์)

31 / ต.ค. / 2561

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชาชั้นต้น (ประธานหลักสูตร/เลขานุการคณะ/หัวหน้างาน)

.....

แสงทอง พงษ์เจริญกิต

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แสงทอง พงษ์เจริญกิต)

31 / ต.ค. / 2561

ความคิดเห็นของคณบดีคณะวิทยาศาสตร์หรือผู้แทน

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุปน ชื่นบาล)

.....