



จดหมายข่าว

พาสไปบ

ก้าวใหม่การวิจัยและพัฒนาการเกษตร

2

ฉีกซอง
DDGs บนสายมิสซิสซิปปี

9

ขอคุยด้วยคน
เทคโนโลยีการเพาะเห็ดสร้างแหล่งสายพันธุ์ไทย

12

รายงาน
นาหน่าพันธุ์มันสำปะหลัง

16

จากโต๊ะบอกร
เจลแอลกอฮอล์ล้างมือผสมสารสกัด
เปลือกมังคุด



ปีที่ 22 ฉบับที่ 6 ประจำเดือน มีนาคม พ.ศ. 2563
ISSN 1513-0010

DDGS

บนสายมิสซิสซิปปี

ช่วงปลายเดือนกันยายนต่อต้นเดือนตุลาคมของปี 2562 ผู้เขียนได้มีโอกาสเป็นส่วนหนึ่งของคณะสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ภายใต้การสนับสนุนของ U.S. Grain Council และ APHIS-USDA เดินทางไปดูกระบวนการผลิตและการจัดการกากข้าวโพด หรือ DDGs (Dried Distillers Grain with Soluble) ซึ่งมีการนำเข้ามายังประเทศไทยเพื่อผลิตเป็นอาหารสัตว์ปีกและหมู

การเดินทางครั้งนี้ เป็นการเดินทางเข้าสู่ main land เป็นครั้งที่ 2 ของผู้เขียน แต่เป็นครั้งแรกสำหรับการเข้าสู่ใจกลางของแผ่นดินสหรัฐอเมริกา โดยครั้งแรกเป็นการเดินทางไปยังกรุงวอชิงตัน ดี ซี ในช่วงเวลาสั้น ๆ จึงเป็นอีกครั้งหนึ่งของการเดินทางที่ประทับใจและได้เรียนรู้หลาย ๆ อย่างไปพร้อมกัน ที่ชัดเจนคือ การนั่งเครื่องบินข้ามโลก เป็นสิ่งที่ไม่น่าอภิรมย์เท่าใดนัก

“ฝึกชอว” ฉบับนี้ ขอแนะนำผู้อ่านตามไปดูเส้นทางของ DDGs บนสายแม่น้ำมิสซิสซิปปี กว่าที่จะเดินทางมายังเจ้าพระยาต้องผ่านกระบวนการใดบ้าง โปรดติดตาม

● สายน้ำมิสซิสซิปปี

แม่น้ำมิสซิสซิปปี (Mississippi River) มาจากภาษาอินเดียนแดง มีความหมายถึง “แม่น้ำอันยิ่งใหญ่” โดยเป็นเครือข่ายสาขาแม่น้ำที่ใหญ่ที่สุดในทวีปอเมริกาเหนือ (เครือข่ายแม่น้ำมิสซิสซิปปี-มิสซูรี) ติดอันดับ 9 ของแม่น้ำที่สำคัญของโลก ตั้งอยู่ตอนกลางของสหรัฐอเมริกา เริ่มต้นจากในรัฐมินนิโซตาและออกสู่ปากอ่าวเม็กซิโกที่รัฐลุยเซียนา บริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์มาก เป็นถิ่นฐานเดิมของชาวอเมริกัน-อินเดียนแดงพื้นเมืองที่ตั้งรกรากมายาวนาน ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบกว้างใหญ่ อาณาเขตจรดตั้งแต่มหาสมุทรอาร์กติกทางตอนเหนือลงมาถึงอ่าวเม็กซิโกทางตอนใต้ อยู่ระหว่างเทือกเขารอกกี กับ เทือกเขาอัปป์ลาเลเซียนที่ราบลุ่มแม่น้ำมิสซิสซิปปี อยู่ตอนใต้ของทะเลสาบ Great Lake จากระดับความสูง 1,575 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล โดยแม่น้ำแบ่งออกเป็นสองส่วน จากแหล่งที่มาบรรจบกันของแม่น้ำโอไฮโอคือ Upper Mississippi ถัดลงมาจากริมฝั่งเป็นอาณาเขตของ Lower Mississippi ไปจนถึงอ่าวเม็กซิโก ซึ่งมีแม่น้ำหลายเส้นที่แตกย่อยไปมากมาย หนึ่งในแม่น้ำ

ที่ดังที่สุดก็คือมิสซูรี โอไฮโอ เทนเนสซี และอาร์คันซอ ดังนั้นแม่น้ำมิสซิสซิปปี จึงเป็นเครือข่ายสาขาแม่น้ำที่ใหญ่มีความยาวทั้งสิ้น 3,334 กิโลเมตร ระบบแม่น้ำมิสซิสซิปปี-มิสซูรียาวเป็นอันดับที่ 4 ของโลก ครอบคลุมพื้นที่จากตอนกลางของสหรัฐอเมริกากลางมาถึงตอนล่างยังปากอ่าวเม็กซิโกดังกล่าว รวมรัฐต่าง ๆ ที่แม่น้ำแห่งนี้ไหลผ่านทั้งหมด 10 รัฐ ด้วยกัน แต่หากพิจารณาทั้งลุ่มน้ำแล้ว ครอบคลุมถึง 33 รัฐ จากทั้งหมด 50 รัฐกันเลยทีเดียว





ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำมิสซิสซิปปีเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนน้ำพาที่ถูกพัดพามาจากแม่น้ำมิสซิสซิปปี ก่อนที่จะไหลลงสู่อ่าวเม็กซิโก กระบวนการสะสมตัวของดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเกิดขึ้นมานานกว่า 5,000 ปี รองรับตะกอนที่น้ำพาจากแม่น้ำมิสซิสซิปปีอย่างมหาศาล มีพื้นที่ประมาณ 31,860 ตารางกิโลเมตร ความกว้างของเขตนี้คือ 300 กิโลเมตร ส่วนใหญ่ของพื้นที่สามเหลี่ยมปากแม่น้ำเป็นพื้นที่ที่ทะเลสาบและหนองน้ำ พื้นที่แห่งนี้ยังถือเป็นพื้นที่สำคัญในเชิงพาณิชย์ โดยเป็นท่าเรือส่งสินค้าให้กับเมืองนิวออร์ลีนส์ รวมทั้งเป็นแหล่งผลิตน้ำมันให้กับสหรัฐอเมริกาประมาณ 16-18 เปอร์เซ็นต์ และเป็นแหล่งประมงที่สำคัญอีกด้วย และจากลักษณะของแม่น้ำมิสซิสซิปปีที่ไหลจากตอนเหนือลงมาทางใต้ จึงเป็นวิธีที่สะดวกในการเดินทางไปยังใจกลางพื้นที่อเมริกาเหนือจากอ่าวเม็กซิโก ดังนั้นจึงเป็นเส้นทางขนส่งที่สำคัญที่สุดของสหรัฐอเมริกาและเชื่อมต่อพื้นที่ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมที่พัฒนาแล้วเข้าด้วยกัน เส้นทางเดินเรือในแม่น้ำสายนี้ยาวราวสองหมื่นห้าพันกิโลเมตรเลยทีเดียว

ก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง การลำเลียงธัญพืชของอเมริกาจะใช้เส้นทางตะวันออกขวางแนวประเทศ เริ่มจากภาคตะวันตกตอนกลางไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือผ่านบัฟฟาโล นิวยอร์ก และคลองอีรี โครงการวิศวกรรมโยธามากมายซึ่งริเริ่มในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจโลก ช่วยเปิดเส้นทางใหม่จากเหนือสู่ใต้ ทำให้การขนส่งผ่านแม่น้ำมิสซิสซิปปีและแม่น้ำสาขามีประสิทธิภาพมากขึ้น และในช่วงสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่สอง การส่งออกธัญพืชนั้นได้เติบโต

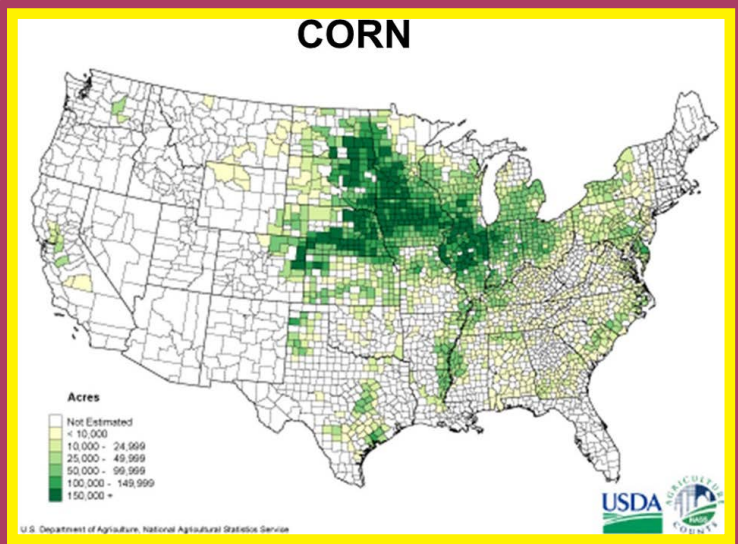
เป็นอย่างมาก ในขณะที่ผลผลิตของฟาร์มในสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้น และภาคตะวันตกตอนกลางได้กลายเป็นแหล่งธัญพืชของโลก ในช่วงทศวรรษ 1950 ธัญพืชได้ถูกขนส่งจากมิสซิสซิปปีลงไปยังอ่าวเม็กซิโก ผ่านทางแม่น้ำมิสซิสซิปปีและแม่น้ำสาขา เป็นอีกเส้นทางหนึ่งที่ยังคงใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน นอกเหนือจากเส้นทางรถไฟที่เชื่อมระหว่างฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตกของสหรัฐอเมริกา

● เริ่มที่รัฐข้าวโพด

คณะของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตรที่เดินทางไปพร้อมกันในครั้งนี้ ประกอบด้วย ดร.ภัศษณภรณ์หมื่นแจ้ง ผู้อำนวยการสำนัก ดร.วลัยกร รัตนเดชากุลผู้เชี่ยวชาญด้านระบบควบคุมการนำเข้าส่งออกพืชและปัจจัยการผลิต คุณชัยศักดิ์ รินเกลื่อน หัวหน้าด่านตรวจพืชลาดกระบัง และผู้เขียน มี Mr.Caleb Wurth ซึ่งเป็น Assistance Regional Director of Southeast Asia ของ US Grains Council สำนักงานตั้งอยู่ที่กรุงกัวลาลัมเปอร์ มาเลเซีย ร่วมเดินทางไปด้วย โดยนัดหมายกันที่สนามบิน Chek Lap Kok ฮองกง ในช่วงเวลาที่เหตุการณ์ประท้วงที่ฮ่องกงกำลังได้ที่ จึงเป็นการเดินทางไปฮ่องกงที่ผู้โดยสารน้อยมากจนน่าตกใจ ใช้เวลาในการต่อเครื่อง อยู่บนเครื่อง ลงเครื่อง และไปต่อจนง ๆ กันกว่าจะถึงจุดหมายที่สนามบิน O'Hare International Airport ณ เมืองชิคาโก รัฐอิลลินอยส์ (Illinois) เรียกได้ว่าสูบเอาพลังออกไปไม่น้อย

รัฐดังกล่าวตั้งอยู่ทางตอนกลางด้านเหนือของประเทศ มีพื้นที่ประมาณ 57,914 ตารางไมล์ หรือประมาณ 149,998 ตารางกิโลเมตร มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 25 ของประเทศ หรือเป็นที่รู้จักในชื่อ **รัฐข้าวโพด** เนื่องจากเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญ และเป็นศูนย์กลางของการค้าสินค้าโภคภัณฑ์ในระดับโลก ราคาอ้างอิงของข้าวโพดและถั่วเหลืองมักจะอ้างอิงกันตลาดชิคาโกเป็นหลัก ว่ากันว่าชื่อ อิลลินอยส์ ตั้งโดยนักสำรวจชาวฝรั่งเศสตามชื่อกลุ่มชาวอินเดียนแดงที่เรียกตัวเองว่า อิลลินเว็ก (Illiniwek) เมืองหลวงของอิลลินอยส์ คือ เมืองสปริงฟิลด์ แต่เมืองที่มีชื่อเสียงในรัฐอิลลินอยส์ คือ เมืองชิคาโก

เมืองชิคาโกนี้ เป็นเมืองที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นลำดับต้น ๆ ของสหรัฐอเมริกา ตั้งอยู่ในแคว้นดีค็อก รัฐอิลลินอยส์ เขตมิดเวสต์ของสหรัฐอเมริกา เมื่อรวมแคว้นดีรอบ ๆ ชิคาโกทั้ง 8 แคว้นดีจะเรียกเขตว่า ชิคาโกแลนด์ ซึ่งมีประชากรประมาณ 9 ล้านคน และรู้จักกันในชื่อ “เมืองแห่งลม” (Windy City) เห็นว่ามีที่มาจากกรรที่นักข่าวเขียนล้อเลียนนักการเมืองของชิคาโกในศตวรรษที่ 19 เกี่ยวกับการพูดจากลับกลอกไปมา บางคนเชื่อว่ามีที่มาจากกรรที่เป็นเมืองที่มีลมพัดแรงตลอดเวลา เมื่อเทียบตามจำนวนประชากรแล้ว ชิคาโกเป็นเมืองใหญ่อันดับสามในสหรัฐอเมริกา รองจากเมืองนิวยอร์กและลอสแอนเจลิส ชิคาโกในอดีตเป็นพื้นที่การเกษตร พัฒนาจากปี พ.ศ. 2376 (ค.ศ. 1833) จนกลายเป็นศูนย์กลางความเจริญแห่งหนึ่งของโลก และในปัจจุบันนับเป็น 1 ใน 10 เมืองสำคัญของโลกทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ชิคาโกยังคงเป็นศูนย์กลางทางด้านความเจริญ การเงิน การคมนาคม และวัฒนธรรมที่สำคัญของเขตมิดเวสต์ ในชิคาโกมีสนามบินอยู่ 3 แห่ง โดยสนามบินโอ’แฮร์ เป็นสนามบินนานาชาติที่มีการจราจรทางอากาศมากที่สุดเป็นหนึ่งในสามของสหรัฐอเมริกา ประชากรในชิคาโกประกอบด้วยคนขาวหนึ่งส่วน คนดำหนึ่งส่วน และอีกหนึ่งส่วนเป็นคนกลุ่มอื่นแบ่งพื้นที่ออกเป็น 77 ชุมชน ตามกลุ่มประชากรที่อยู่อาศัย



เมื่อปี พ.ศ. 2414 (ค.ศ. 1871) เมืองชิคาโกถูกไฟไหม้ครั้งใหญ่ในเหตุการณ์เกรตชิคาโกไฟร์ (Great Chicago Fire) โดยตึกมากกว่า 18,000 หลังเสียหาย ผู้เสียชีวิตกว่า 300 คน และประชากรมากกว่า 100,000 คน ไม่มีที่อยู่ เนื่องจากเมืองอยู่ติดกับทะเลสาบมิชิแกน ทำให้ลมโหมกระหน่ำอย่างรุนแรง ไฟจึงไหม้ลุกลามได้อย่างรวดเร็วภายในคืนเดียว และไหม้ติดต่อกันไม่หยุดหนึ่งวัน ภายหลังเหตุการณ์ดังกล่าว สถาปนิกและวิศวกรจากทั่วสหรัฐอเมริกาได้ ระดมกันมาที่เมืองชิคาโก ช่วยกันสร้างและออกแบบอาคารใหม่ ชิคาโกจึงได้วางผังเมืองใหม่ รวมถึงได้นำเทคโนโลยีการสร้างตึกแบบใหม่มารวมกันที่ชิคาโก ทำให้เป็นเมืองที่มี skyline ที่เป็นอัตลักษณ์อีกเมืองหนึ่ง รวมไปถึงมีการปรับปรุงสภาพแวดล้อม แม่น้ำ ทะเลสาบมิชิแกน พัฒนาเมืองให้เป็นเมืองแห่งศิลปะร่วมสมัย นับว่าเป็นเมืองที่น่าอยู่อีกเมืองหนึ่งของสหรัฐอเมริกา

รัฐอิลลินอยส์ในปัจจุบัน นอกจากจะเป็นศูนย์กลางขนส่งทางอากาศแล้ว ยังเป็นชุมทางของระบบการขนส่งทางรถไฟ และเป็นเครือข่ายของการขนส่งแบบรถไฟที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ และเป็นศูนย์กลางของการขนส่งแบบรถบรรทุกของประเทศ เป็นจุดเชื่อมขนถ่ายสินค้าระหว่างภาคตะวันออกและภาคตะวันตกของสหรัฐฯ สินค้าส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ผลผลิตทางเกษตรกรรม เช่น ข้าวโพด และถั่วเหลือง สินค้าอุตสาหกรรม ได้แก่ Machinery, Electronics & Computer, Metal Fabrication, Medical Equipment, Communication

การเดินทางของคณะในครั้งนี้ จึงเป็นการติดตามกระบวนการผลิตและการจัดการกากข้าวโพด (Dried Distillers Grain with Solubles-DDGs) สำหรับการส่งออกมายังต่างประเทศ โดยเริ่มจากกระบวนการผลิตในโรงงานผลิตเอทานอล ซึ่งใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุดิบ หลังจากกระบวนการผลิตเอทานอลแล้ว เศษเหลือจากการผลิตที่ได้ คือ กากข้าวโพด นำมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตอาหารสัตว์ โดยเป็นแหล่งโปรตีนและแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญ ได้มีการบริหารจัดการอย่างไรก่อนที่จะส่งออกมายังต่างประเทศ ดังนั้นจึงต้องเริ่มจากรัฐข้าวโพดเท่านั้น ก่อนที่จะติดตามการขนส่งผ่านแม่น้ำมิสซิสซิปปีลงไปยังปากอ่าวเม็กซิโก เพื่อขนถ่ายสู่เรือเดินสมุทร ณ เมืองนิวออร์ลีอันส์ (New Orleans) รัฐลุยเซียน่า (Louisiana)



เอทานอล (Ethanol) หรือ เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนจำพวกแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่ง ประกอบด้วย คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน สามารถละลายทั้งในน้ำและสารละลายอินทรีย์อื่น ๆ เป็นแอลกอฮอล์ที่สามารถนำมาบริโภคและนำมาเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเอทานอลไร้น้ำ (Anhydrous ethanol) ที่มีความบริสุทธิ์สูง (เข้มข้น 99.5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) หรืออาจใช้เป็นเอทานอลที่มีน้ำ (Hydrous ethanol) ก็ได้

การผลิตเอทานอลสามารถใช้พืชหลายชนิดมาผ่านกระบวนการหมักแปรรูปเป็นแอลกอฮอล์ และผ่านกระบวนการอื่น ๆ เพื่อเพิ่มความเข้มข้นให้กับแอลกอฮอล์จนกลายเป็นเอทานอล และหากนำไปผสมกับน้ำมันเบนซินจะกลายเป็นเชื้อเพลิงให้กับรถยนต์ โดยวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวอยู่ในโครงสร้างโมเลกุลสามารถใช้ในการผลิตเอทานอลได้



สถานที่ที่ได้ไปเยี่ยมชม จึงมีทั้งโรงงานผลิตเอทานอลจากข้าวโพด ได้แก่ Marquis Energy (ตั้งอยู่เมือง Hennepin รัฐ Illinois) และ CHS Annawan Ethanol (ตั้งอยู่เมือง Annawan รัฐ Illinois) หน่วยตรวจสอบรับรอง ได้แก่ Satun Agriculture Inc. (ตั้งอยู่เมือง Elwood รัฐ Illinois) และ Kanakee Grain Inspection (ตั้งอยู่เมือง Essex รัฐ Illinois) บริษัทขนส่งทางเรือและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ The Russell Marine Group (ตั้งอยู่เมือง New Orleans รัฐ Louisiana)

กระบวนการผลิตเอทานอลจากข้าวโพด โรงงานผู้ผลิตจะรับข้าวโพดมาจากเกษตรกรโดยขนส่งมาเป็นรถบรรทุกขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีการสุ่มตรวจคุณภาพก่อนที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตเอทานอล ซึ่งจะเน้นตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความชื้น ปริมาณสารพิษต่าง ๆ เช่น mycotoxin aflatoxin เป็นต้น สำหรับการตรวจสอบแมลงในข้าวโพดที่นำเข้าสู่โรงงาน เมื่อเก็บตัวอย่างแล้ว หากตรวจพบแมลงมีชีวิตจะไม่อนุญาตให้ข้าวโพดชุดนั้นเข้าสู่โรงงานได้



จากนั้นไปผ่านกระบวนการหมักเพื่อเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ยีสต์ โดยการเลือกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมกับวัตถุดิบที่นำมาหมักจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหมักให้ดียิ่งขึ้น ผลผลิตที่ได้จากการหมักคือเอธิลแอลกอฮอล์หรือเอทานอลที่มีความเข้มข้นประมาณ 8 - 12 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตรน้ำหนักที่ได้จากกระบวนการหมัก ต่อมาจะนำมาแยกเอทานอลออกโดยใช้กระบวนการกลั่นลำดับส่วน ซึ่งสามารถแยกเอทานอลให้ได้ความบริสุทธิ์ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร จากนั้นจึงเข้าสู่กรรมวิธีในการแยกน้ำโดยใช้โมเลกุลาร์ซีฟ (molecular sieve separation) เอทานอลที่มีความบริสุทธิ์ 95 เปอร์เซ็นต์จะผ่านเข้าไปในหอดูดซับที่บรรจุตัวดูดซับประเภทซีโอไลต์ โมเลกุลของเอทานอลจะไหลผ่านช่องว่างของซีโอไลต์ออกไปได้ แต่โมเลกุลของน้ำจะถูกดูดซับไว้ ทำให้อเอทานอลที่ไหลออกไปมีความบริสุทธิ์ 99.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนซีโอไลต์ที่ดูดซับน้ำไว้จะถูกรีเจนเนอเรตโดยการไล่น้ำออก

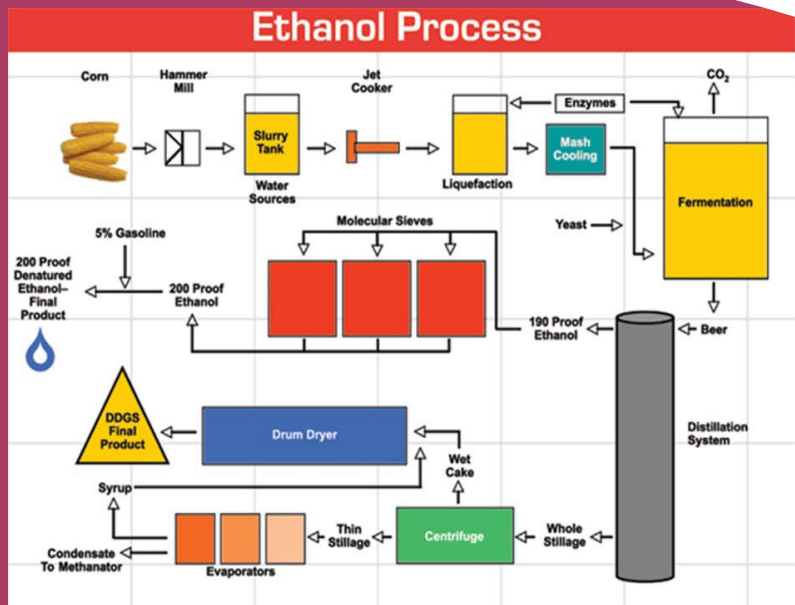
ข้าวโพดดังกล่าว เมื่อเข้าสู่โรงงานผลิตเอทานอล จะถูกบดให้เป็นแป้ง ซึ่งแป้งเป็นพอลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคส เมื่อนำแป้งมาผ่านกระบวนการย่อย (Hydrolysis) ด้วยกรดหรือเอนไซม์จะได้น้ำตาลกลูโคสที่สามารถเข้าสู่กระบวนการหมักเอทานอลได้โดยจะย่อยแป้งด้วยเอนไซม์มากกว่ากรด เนื่องจากสามารถควบคุมการย่อยได้ง่ายกว่า ผลผลิตที่ได้จากการย่อยด้วยเอนไซม์มีความบริสุทธิ์มากกว่า โดยการย่อยแป้งด้วยเอนไซม์จะประกอบด้วยการย่อย 2 ครั้ง คือ (1) การย่อยแป้งครั้งแรกหรือการทำให้แป้งเหลว (Liquefaction) ขั้นตอนนี้จะใช้เอนไซม์ แอลฟาอะมิเลส (α -amylase) ย่อยแป้งที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่าเด็กทรีนซ์ (Dextrin) และ (2) การย่อยแป้งครั้งสุดท้ายหรือการเปลี่ยนเป็นน้ำตาล (Saccharification) ขั้นตอนนี้จะใช้เอนไซม์กลูโคอะมิเลส (Glucoamylase) ย่อยเด็กทรีนซ์ที่อุณหภูมิ 55-65 องศาเซลเซียส ให้ได้น้ำตาลกลูโคส ซึ่งยีสต์สามารถใช้หมักเป็นเอทานอลได้

ส่วนของน้ำกากที่ได้จากกระบวนการหมัก มีกากหยาบและกากละเอียด การระเหยส่วนที่ละเอียดได้ส่วนของกากเอทานอลเรียกว่า Condensed Distillers Soluble (CDS) กากหยาบถ้าไม่ป่นและเติมกากละเอียดที่ผ่านการระเหยเพื่อให้เข้มข้น จะได้กากที่เป็นของเหลว เรียกว่า Wet Distillers Grains with Solubles (WDGs) และหากนำมาป่นแห้งกับเติมกากละเอียดที่ผ่านการระเหยให้เข้มข้นจะเรียกว่า Dried Distillers Grains with Solubles (DDGs) มีความชื้นเหลือไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ โดยรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกจำหน่ายในท้องตลาดมีทั้งในรูปของผงแห้ง และในรูปของ DDGsอัดเม็ด



ข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีของ DDGs พบว่า สามารถทดแทนได้ทั้งแหล่งโปรตีนและพลังงานบางส่วน มีฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้สูง สามารถลดแหล่งเสริมฟอสฟอรัสในสูตรอาหารลงได้ โดยมีโปรตีนไม่น้อยกว่า 27 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง ไขมัน ไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน (ME) 3,790 มีเยื่อใย (Crude Fiber, CF) ค่อนข้างสูง แต่ไม่มากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีวัตถุหรือสารสีประเภท Xanthophyll สูง จึงเป็นประโยชน์ต่อวงการเลี้ยงสัตว์มาก โดยเฉพาะอุตสาหกรรม การเลี้ยงไก่ไข่ที่สามารถอาศัยสารสีนี้ปรับปรุงคุณภาพ สีไข่ไก่ให้มีสีที่ดีขึ้นโดยไม่ต้องใช้สารสีสังเคราะห์อื่นจะ ก่อให้เกิดการตกค้างไปยังผู้บริโภค และนำไปใช้เป็น อาหารวัวเนื้อ อาหารวัวนม และอาหารสุกรอีกด้วย

DDGs ที่ได้หลังจากทำให้แห้ง ระดับความชื้น ประมาณไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ จะขนส่งผ่านระบบ ลำเลียงลงไปยังตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งจุดนี้จะมีการสู่ม ตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพ เมื่อบรรจุเต็มตู้แล้ว จะ ทำการรวมด้วยสารตามความต้องการของลูกค้าก่อน ขนส่งต่อไป สำหรับการขนส่งทางน้ำโดยใช้เรือ barge ล่องตามแม่น้ำมิสซิสซิปปี มายังท่าเรือที่ปากแม่น้ำ ตั้งอยู่ ที่เมือง New Orleans รัฐ Louisiana ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ หรือการขนส่งทางราง หรือทางบกในรูปแบบ ของตู้คอนเทนเนอร์ ส่งออกไปยังท่าเรือฝั่งตะวันตก หรือ ฝั่งตะวันออก ขึ้นอยู่กับประเทศปลายทางที่จะนำเข้า โดย DDGs กว่า 42 เปอร์เซ็นต์ ถูกส่งออกจำหน่าย ในแถบเอเชีย โดยเฉพาะจีน เวียดนาม และไทย



● จบที่เมืองแห่งแจ๊ส

คณะได้เดินทางออกจากเมืองชิคาโก ตามเรือ barge ที่ขน DDGs มาที่ปากอ่าวเม็กซิโก เมืองนิวออร์ลีอันส์ (New Orleans) อยู่ที่รัฐลุยเซียน่า โดยเป็นจุดที่ฝรั่งเศส เข้ายึดครองในช่วงแรกของการสำรวจทวีปอเมริกาเหนือ ส่งผลให้มีร่องรอยวัฒนธรรมฝรั่งเศสหลงเหลืออยู่ที่เมือง นี้มาก โดยตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐลุยเซียน่า ระหว่างแม่น้ำมิสซิสซิปปี ปัจจุบันถือเป็นเมืองท่าสำคัญของ สหรัฐอเมริกา และเป็นเมืองใหญ่ที่สุดของรัฐลุยเซียน่า มีพื้นที่ 917 ตารางกิโลเมตร หรือ 350.2 ตารางไมล์ ใน อดีตนิวออร์ลีอันเคยเป็นของสเปนมาก่อน ก่อนที่สเปนจะ ส่งต่อให้ฝรั่งเศส แล้วสหรัฐอเมริกาไปขอซื้อมาจากฝรั่งเศสใน ภายหลัง บ้านเมืองและผู้คนที่นี่นิวออร์ลีอันจึงหลากหลาย มีคน ผิดดำที่เคยเป็นแรงงานในไร่ฝ้าย อ้อย ยาสูบ วัฒนธรรมใน นิวออร์ลีอันจึงผสมปนเปกันระหว่างยุโรป อัฟริกัน อเมริกัน เมืองแห่งนี้ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 1718 โดยตั้งชื่อตาม ฟิลิปป์ ที่ 2 ผู้สำเร็จราชการแผ่นดินแห่งยุคแห่งออร์เลองส์ ฝรั่งเศส เป็นเมืองที่ได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมของ ฝรั่งเศสและแอฟริกัน เห็นได้จากรูปแบบสถาปัตยกรรมที่ แตกต่าง ภาษาฝรั่งเศส และสเปนครีโอล เป็นมรดกทาง วัฒนธรรม นอกจากการพูดได้หลายภาษาของผู้คน ที่นี่ ยังมีชื่อเสียงทางด้านอาหารและดนตรีโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นแหล่งกำเนิดของดนตรีแจ๊สและงานเฉลิมฉลองประจำปี และงานเทศกาลที่สะกดตาที่สุดคือ งานมาร์ติกราส์



อย่างไรก็ตามนับตั้งแต่เกิดภัยธรรมชาติ พายุเฮอริเคนแคทริน่าพัดถล่ม เมื่อปี 2011 ทำให้บริษัทขนาดใหญ่ติดอันดับ Fortune 500 ย้ายสำนักงานใหญ่ไปที่เมืองอื่นแทน เหลือเพียง Entergy Corporation เท่านั้น อย่างไรก็ตาม การที่เมืองแห่งนี้มีท่าเรือใหญ่เป็นอันดับที่ 5 ของสหรัฐฯ จึงเป็นเมืองที่มีเที่ยวเรือใช้บริการหนาแน่นที่สุดแห่งหนึ่งของโลก และเป็นศูนย์กลางของการขนส่งและกระจายสินค้า อุตสาหกรรมการเดินเรือ การกลั่นน้ำมัน ปีโตรเคมี ทั้งนี้ยังเป็นฐานขององค์กรปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ ในการผลิตในสหรัฐฯ และต่างประเทศและยังได้รับการพัฒนา เป็น Entry Port อีกด้วย

การควบคุมคุณภาพของ DDGs ก่อนการส่งออก ณ เมืองท่าแห่งนี้ มีระบบการดำเนินการที่เหมือนกับทุก ๆ เมืองท่า เนื่องจากอยู่ภายใต้การควบคุมของ APHIS USDA เมื่อเรือ barge ที่บรรทุก DDGs มาเติมลำเรือ ล่องมาถึงท่าเรือ DDGs จะถูกลำเลียงเข้าสู่เรือเดินสมุทรด้วยระบบสายพาน และทำการสุ่มตรวจ DDGs อีกครั้งระหว่างการลำเลียง ซึ่งใช้ระบบการเก็บตัวอย่างอัตโนมัติ ตามจำนวนและอัตราที่กำหนด เมื่อ DDGs ถูกลำเลียงไปยังเรือสมุทรเสร็จ จะดำเนินการสุ่มตรวจด้วยสารเคมีตามความต้องการของประเทศคู่ค้า ทั้งนี้ กระบวนการขนส่ง การตรวจสอบคุณภาพและการสุ่มตรวจดำเนินการโดยภาคเอกชนที่ได้รับการรับรองจาก USDA และ USDA ทำหน้าที่ในการกำกับ และการควบคุมการดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดเท่านั้น

จะเห็นได้ว่าระบบการตรวจสอบรับรองของ USDA เป็นระบบการตรวจสอบรับรองที่ถ่ายโอนให้ภาคเอกชนดำเนินการ โดยภาครัฐเป็นผู้ควบคุมและติดตามในลักษณะของการให้ใบอนุญาต ทั้งใบอนุญาตระดับบุคคล และใบอนุญาตของบริษัท ซึ่งรวมงานควบคุมคุณภาพเมล็ด (grain) ทั้งระบบ รวมถึงการสุ่มตัวอย่าง ก่อนการส่งออกด้วย ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตในระดับบุคคล ต้องผ่านการทดสอบ online การสอบประเมินการทำงาน การสอบเทียบมาตรฐาน โดยใบอนุญาตมีอายุ 3 ปี และจะมีการสุ่มตรวจทวนสอบความสามารถในทุกปี ซึ่งการได้รับอนุญาตของภาคเอกชนจะมีความชัดเจนในการดำเนินการ โดยภาครัฐจะจัดสรรพื้นที่



รับผิดชอบให้กับภาคเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจสอบคุณภาพเมล็ด ซึ่งจะมีทั้งการตรวจสอบสิ่งเจือปนความชื้น สารตกค้าง และอื่น ๆ ตามข้อกำหนดและความประสงค์ของลูกค้า รวมถึงภาคเอกชนที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการควบคุมและกำจัดศัตรูพืชก่อนการส่งออก เช่น บริษัทที่รับมรดกธรรมต้องได้รับการรับรอง และได้รับใบอนุญาตด้วยเช่นกัน ในส่วนของอัตราการใช้สารเคมีแต่ละชนิดในสหรัฐอเมริกา ถูกควบคุมโดยกฎหมายของ US-EPA (United States Environmental Protection Agency) ที่เป็นผู้กำหนดผล หากจะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด จะต้องเสนอเรื่องให้ US-EPA พิจารณาเป็นกรณีไป

เส้นทางของ DDGs จากเดิมเป็นเพียงของเหลือจากอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอลเท่านั้น ปัจจุบันกลายเป็นผลพลอยได้ที่สร้างมูลค่าให้กับโรงงานผู้ผลิตเอทานอลได้อีกทางหนึ่ง ในมุมมองของการนำมาเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ และจากเดิมเหมือนไม่ต้องบริหารจัดการอันใด เมื่อเป็นสิ่งที่มีมูลค่าขึ้นมา การบริหารจัดการก็มีความจำเป็นตามไปด้วย และอำนาจรัฐที่เปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้เล่น ยกตัวเองออกไปเป็นผู้กำกับ การแสดงแทน ก็ได้ แต่หวังว่าระบบการตรวจสอบรับรองดังกล่าวจะสามารถนำมาใช้กับประเทศไทย ในอนาคตอันไม่ไกลไม่ไกลนี้

**ขอบคุณ : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพาณิชย์ APHIS-USDA U.S. Grain Council
สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร/ข้อมูล**

พบกับใหม่ฉบับหน้า
สวัสดิ์...อจกนา

คำถามฉีกช่อ



กองบรรณาธิการจดหมายข่าวพลีฯ
กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
E-mail ang.moac@gmail.com



เทคโนโลยีการเพาะ เห็ดรังษิณให้สายพันธุ์ไทย

เห็ดรังษิณแห หรือ เห็ดเยื่อไฟ (*Dictyophora* spp. Synonyme :Phallus) มีการเรียกชื่อหลากหลายรูปแบบตามลักษณะเด่นที่เห็นทั่วไปของเห็ด อาทิ Long net Strinkhorn, bamboo mushroom และ Lady mushroom ซึ่งในประเทศจีนได้มีการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีการเพาะเห็ดรังษิณแหมาอย่างต่อเนื่องและยาวนานกว่า 80 ปี โดยสายพันธุ์เห็ดรังษิณแหที่เพาะเพื่อการค้ามีเพียง 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ *Phallus indusiata* Fisch และ พันธุ์ *P. echinvolvata* Zang ในขณะที่หลายประเทศได้พยายามพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเห็ดรังษิณแห เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญมากมายหลายชนิด อีกทั้งยังเป็นสินค้าที่มีความต้องการของตลาดในปริมาณมาก

สำหรับประเทศไทยมีการนำเข้าเห็ดรังษิณแหชนิดอบแห้งเฉลี่ยปีละไม่ต่ำกว่า 6,500 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าการนำเข้าไม่ต่ำกว่า 1,500 ล้านบาท และมีการตรวจสอบสารตกค้าง 2 ชนิด คือ สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ปริมาณสารตกค้าง 4,498.09 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และแคดเมียม ปริมาณสารตกค้าง 2.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเกินค่ามาตรฐานที่จีนอนุญาตให้มีการบริโภคภายในประเทศ จึงมีการผลิตเพื่อขายในราคาถูกส่งไปยังประเทศที่ไม่มีความเข้มงวดในการตรวจสอบการนำเข้าเห็ดอบแห้ง เช่น ไทย ลาว และพม่า

ในปี 2558 สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ได้สำรวจ รวบรวม คัดเลือก ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเห็ดรังษิณแหสายพันธุ์ไทยในเขตพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลางของประเทศไทย ซึ่งได้มีการรวบรวมและคัดเลือกเห็ดรังษิณแหในพื้นที่ภาคกลาง คือ เห็ดรังษิณแหกระโปรงสั้นสีขาว จาก อ.บางพระ จ.ชลบุรี มาดำเนินการเพาะในแปลงปลูกขนาดเล็ก (ขนาดวงบ่อ 80 x30 เซนติเมตร) ภายในโรงเรือน ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,643 กรัมต่อแปลง



ต่อมาในระหว่างเดือน ตุลาคม 2559 ถึง ธันวาคม 2562 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา ได้พัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเห็ดร่างแหสายพันธุ์ไทยที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ โดยได้ดำเนินการสำรวจ รวบรวม จำแนก และคัดเลือกเห็ดร่างแหชนิดที่ให้ผลผลิตสูง รวมถึงหาวิธีการเพาะที่เหมาะสม จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ภายใต้กรอบแนวคิด **“อาหารมีคุณค่าในเชิงการบำบัดโรค”** อีกทั้งยังสามารถนำมาปรับใช้ประโยชน์เพิ่มมูลค่าทางด้านโภชนาการและเวชสำอางได้

เทคโนโลยีการเพาะเห็ดร่างแหสายพันธุ์ไทย

เทคโนโลยีการเพาะเห็ดร่างแหสายพันธุ์ไทย (K8) เพื่อใช้ประโยชน์ทางด้านโภชนาการและเวชสำอาง เป็นการสำรวจ รวบรวม จำแนกข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยา จุลสัณฐานวิทยา และเทคนิคทางชีวโมเลกุล โดยการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดและวิธีการเพาะเห็ดร่างแหที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ คือ เห็ดร่างแหกระโปรงสั้น สีขาวไอโซเลท K8 (*Phallus atrovolvatus* Kreisel & Calong)

การศึกษาสูตรอาหารสำหรับการเพาะเห็ดร่างแห มีขั้นตอนการเพาะดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

วัสดุเพาะที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อขยาย (mother spawn) ควรใช้วัสดุเพาะหลินจือ เนื่องจากได้เส้นใยหนาและเดินเร็ว

ขั้นตอนที่ 2

วัสดุเพาะที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อเพาะ (Spawn) ใช้สูตรอาหารที่ 1 คือ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 90% : รำข้าวละเอียด 5% ปูนขาว 1% ดิเกลือ 2% และยิปซั่ม 2% อัตรา 90 : 5 : 1 : 2 : 2 ใช้ระยะเวลาบ่มเชื้อ 30 วัน จะส่งผลให้เส้นใยเจริญได้เร็ว

ขั้นตอนที่ 3

วัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการเกิดดอกได้ดีที่สุด คือ สูตรอาหารที่ 7 คือ ใบไผ่และกิ่งไผ่ 50 กิโลกรัม ขุยมะพร้าว 25 กิโลกรัม แกลบดิบ 25 กิโลกรัม อัตรา 50 : 25 : 25 ทำให้เส้นใยเจริญได้ดีและสามารถพัฒนาสร้างตุ่มดอกได้





การวิเคราะห์ปริมาณคุณค่าทางโภชนาการ โดยห้องปฏิบัติการกลางที่ได้มาตรฐาน ISO/IEC17025 : 2017 พบว่าสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายมีจำนวน 16 รายการ ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โยอาอาหาร แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม ซิลิเนียม สังกะสี วิตามินซี วิตามิน B2 วิตามิน B3 วิตามิน B5 วิตามิน B7 วิตามิน B9 และวิตามิน B12 ซึ่งมีกลุ่มสารกระตุ้นภูมิคุ้มกันและกลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระสูง อาทิ วิตามินซี (23.83 mg/kg) ซิลิเนียม (1.016 mg/kg) สังกะสี (56.34 mg/kg) ช่วยด้านการเกิดมะเร็ง ต่อมลูกหมากและมะเร็งลำไส้ ในส่วนของสารพฤกษเคมีจากเมือกของเห็ดราเห็ด เช่น คอลลาเจน จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ผิวหนังและเอนไซม์ tyrosinase จะมีส่วนช่วยกระตุ้นให้เซลล์ใต้ผิวหนังของร่างกายยับยั้งการผลิตเม็ดสี

รูปแบบการเพาะเห็ดสร้างแห พบว่าการเพาะแบบขึ้นชั้นในสภาพโรงเรือนระบบปิด เหมาะสมกับการพัฒนาการเพาะเห็ดสร้างแหเชิงการค้า โดยเห็ดสร้างแหสายพันธุ์ K8 ให้ผลผลิตสูงสุด 9,511 กรัม จำนวนดอกเห็ดรวม 600 ดอก จำนวนวันที่เกี่ยวเกี่ยวผลผลิต 35 วัน อีกทั้งการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันในสัตว์ทดลองของเห็ดสร้างแห K8 อยู่ในระดับความปลอดภัยตามมาตรฐาน OECD 423 จึงมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นเห็ดเศรษฐกิจชนิดใหม่

ผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา กรมวิชาการเกษตร ได้ส่งเสริมผลงานวิจัยเทคโนโลยีการเพาะเห็ดสร้างแหสายพันธุ์ไทยขยายผลสู่เกษตรกร โดยผ่านการอบรม การจัดนิทรรศการ การจัดทำแปลงศูนย์เรียนรู้ และการจัดทำแปลงขยายผลในพื้นที่เกษตรกร เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยีการเพาะเห็ดสร้างแหสายพันธุ์ไทยของกรมวิชาการเกษตรให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ ได้ใช้เป็นแนวทางในการนำไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมตามความต้องการที่สามารถช่วยสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร

กิจกรรม	จำนวน	ผู้เข้ารับการถ่ายทอด	สถานที่
1.อบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเห็ดสร้างแห	ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2	40 ราย 211 ราย	โครงการฟาร์มตัวอย่างในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา
2.จัดนิทรรศการเทคโนโลยีการเพาะเห็ดสร้างแห	ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3	80 ราย 950 ราย 900 ราย	งานประชุมวิชาการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จ.สงขลา งานประชุมวิชาการสำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 5 จ.สงขลา งานสัมมนา Year End Seminar 2019 กรมวิชาการเกษตร
3.การจัดทำแปลงศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีการเพาะเห็ดสร้างแห	2 ศูนย์	45 ราย	1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา 2. โครงการฟาร์มตัวอย่างในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา
4.การจัดทำแปลงขยายผลพื้นที่เกษตรกร	4 กลุ่ม		1.วิสาหกิจชุมชนสวนลุงวอ อ.ควนเนียง จ.สงขลา 2.ศูนย์บ่มเพาะวิสาหกิจอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 3.ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) จ.สงขลา 4.คุณสมนึก กุลมณี

ผู้สนใจสามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ คุณนพวรรณ นิลสุวรรณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา กรมวิชาการเกษตร โทรศัพท์ 0-7458-6725 และ 08-2653-9554 ทุกวันในเวลาราชการ

ขอบคุณข้อมูล/ภาพ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา และสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

มันสำปะหลัง เป็นพืชอาหารในประเทศเขตร้อนที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 5 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวและมันฝรั่ง ปริมาณผลผลิตที่ได้ในแต่ละปีกว่า 60% ใช้เป็นอาหารของมนุษย์ 27.5% ใช้ทำเป็นอาหารสัตว์ และ 12.5% ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เช่น พลังงานทดแทนเชื้อเพลิง หรืออุตสาหกรรมสิ่งทอ

มันสำปะหลังถูกจัดให้อยู่ในสกุล *Manihot esculenta Crantz* ซึ่งพืชสกุลดังกล่าวเป็นพืชพื้นเมืองในเขตร้อนของทวีปอเมริกา พ่อค้าชาวสเปนได้นำมันสำปะหลังเข้าสู่ทวีปเอเชียก่อนปี ค.ศ. 1600 โดยนำมาจากทวีปอเมริกากลางเข้าสู่ประเทศฟิลิปปินส์ จากนั้นจึงได้แพร่กระจายต่อไปยังเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อินโดนีเซียและประเทศไต้หวัน

สำหรับประเทศไทยนั้นไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่ามันสำปะหลังถูกนำเข้ามาเมื่อใด ตามมีรายงานว่าการผลิตตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 พันธุ์ที่นำมาครั้งแรกเชื่อว่าเป็นพันธุ์ชนิดหวานที่เรียกว่ามันห่านาที่ ส่วนพันธุ์ชนิดขมที่ปลูกเป็นการค้าเชื่อว่านำมาจากประเทศมาเลเซีย โดยระยะแรกปลูกร่วมกับต้นยางพารา ตามสวนยางภาคใต้ขณะต้นยางพารายังเล็ก จากนั้นจึงได้กระจายไปยังบริเวณอื่นของประเทศ

พันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการอุตสาหกรรม

มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม พันธุ์ที่นิยมปลูกคือพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งสันนิษฐานว่านำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ปลูกครั้งแรกที่สถานีทดลองทางภาคใต้ (ปัจจุบันคือศูนย์วิจัยยางสงขลา) และบริเวณไต้หวัน ปรากฏว่าให้ผลดีจึงแจกจ่ายไปทั่วประเทศ พันธุ์นี้มีชื่อเรียกต่าง ๆ เช่น พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์สิงคโปร์และพันธุ์ระยอง ต่อมากรมวิชาการเกษตรได้เริ่มทำงานวิจัยมันสำปะหลัง ปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง จนกระทั่งปัจจุบันมีพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการอุตสาหกรรมที่ได้รับการรับรองเป็นพันธุ์แนะนำ ดังนี้

แนะนำพันธุ์ มันสำปะหลัง

พันธุ์ระยอง 1



พันธุ์ระยอง 3



พันธุ์ระยอง 60



พันธุ์ระยอง 90



1. พันธุ์ระยอง 1 เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ปลูกครั้งแรกทางภาคใต้ของประเทศไทยในบริเวณพื้นที่ปลูกยางพารา ต่อมาเมื่อปี 2499 สถานีการเกษตรหลวงอินทนนท์ (ปัจจุบันคือศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง) ได้รวบรวมพันธุ์มันสำปะหลังจากท้องถิ่นต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำการคัดเลือกและเปรียบเทียบผลผลิตพบว่าพันธุ์ดังกล่าวให้ผลผลิตสูงสุด จึงตั้งชื่อว่าพันธุ์ระยอง 1 และได้ผลิตพันธุ์เพื่อแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรอย่างกว้างขวาง

ลักษณะประจำพันธุ์ ยอดสีม่วง ใบที่เจริญเต็มที่มีสีเขียวปนม่วง ก้านใบสีเขียวปนม่วง ยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร แผ่นใบเป็นแบบใบหอกปลายมนมีแฉก 3 5 7 หรือ 9 แฉก ใบกว้าง 2.6-4.8 เซนติเมตร ยาว 17 เซนติเมตร ขอบใบนูนใหญ่ ห่างกันประมาณ 3-5 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 15-30 องศา เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน

2. พันธุ์ระยอง 3 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ MMEX55 กับ MVEN307 โดยสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานนำเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมาจากศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ (CIAT) ประเทศโคลัมเบีย เมื่อปี 2518 มาปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

ลักษณะประจำพันธุ์ ยอดสีเขียวอ่อน ใบแรกที่เจริญเต็มที่มีสีเขียวอ่อนปนแดง ยาว 25.30 เซนติเมตร แผ่นใบ รูปร่างเป็นแบบใบหอก ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน สูงประมาณ 173 เซนติเมตร มีการแตกกิ่ง 3 ระดับ ระดับแรกค่อนข้างต่ำ สูงจากพื้นดินประมาณ 80 เซนติเมตร แต่ละกิ่งทำมุมกับลำต้น 75-90 องศา เปลือกของหัวมันสำปะหลังมีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสีขาว ลักษณะการเกิดของหัวรวมกันแน่น เก็บเกี่ยวอายุประมาณ 12 เดือน

3. พันธุ์ระยอง 60 เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างพันธุ์ Mcol1684 กับพันธุ์ระยอง 1 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ใช้เวลาในการพัฒนาตั้งแต่ปี 2524-2530 โดยทำการคัดเลือกและเปรียบเทียบตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน สูงประมาณ 173 เซนติเมตร การแตกกิ่ง 1-3 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 130-150 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 15-30 องศา แผ่นใบเป็นแบบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนสีเขียวอมม่วง ก้านใบสีเขียวอ่อนปนแดง หัวเกิดรวมกันแน่นทำให้ง่ายต่อการเก็บเกี่ยว ลักษณะหัว อ้วนสั้น เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสีขาวครีม

4. พันธุ์ระยอง 90 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ CMC76 กับพันธุ์ V43 เมื่อปี 2521 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง แล้วคัดเลือกประเมินโดยเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ในสถานีพืชไร่และไร่เกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจนถึงปี 2533

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นมีลักษณะโค้งสีน้ำตาลอ่อน สูงประมาณ 165 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0.2 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 120-140 เซนติเมตร มุมของกิ่งกว้าง 75-90 องศา แผ่นใบรูปร่างเป็นแบบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนและก้านใบสีเขียวอ่อน หัวรูปร่างยาวเรียวยาว เปลือกสีน้ำตาลเข้ม เนื้อสีขาว เก็บเกี่ยวในฤดูฝน หัวสดมีแป้ง 24.9% มันแห้ง 36.4%

พันธุ์ระยอง 5



พันธุ์ระยอง 72



พันธุ์ระยอง 7



พันธุ์ระยอง 9



พันธุ์ระยอง 11



5.พันธุ์ระยอง 5 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ 27-77-10 กับพันธุ์ระยอง 3 เมื่อปี 2525 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง แล้วปลูกคัดเลือก เปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ สถานีทดลองพืชไร่และไร่เกษตรกรใน จังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจนถึงปี 2537

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นมีสีเขียวอมน้ำตาล สูงประมาณ 170 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 2-3 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 100-200 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 15-30 องศา ยอดอ่อนสีม่วงอ่อน ใบที่เจริญเติบโตเต็มที่สีเขียวแก่ ก้านใบ สีเขียวเข้ม แผ่นใบรูปร่างเป็นแบบใบหอก ใบแกสีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดงเข้ม ยอดอ่อน สีม่วงปนน้ำตาล หัวรูปร่างป้อมอ้วน เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสีขาว

6.พันธุ์ระยอง 72 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ ระยอง 1 กับพันธุ์ระยอง 5 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง แล้วนำมาประเมินผลผลิตตาม ขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ในศูนย์วิจัยพืชไร่ สถานีทดลองพืชไร่และแหล่งปลูกต่าง ๆ จนถึงปี 2542 พบว่าเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นมีสีเขียวเงิน สูง 200 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0-1 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 130-140 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 60-75 องศา ใบแกสีเขียวเข้ม ความยาวก้านใบ 25-30 เซนติเมตร ยอดอ่อนสีม่วง เปลือกนอก ของหัวสีขาวนวล เนื้อสีขาว

7.พันธุ์ระยอง 7 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ CMR30-71-25 กับพันธุ์ CMR29-20-118 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง แล้วปลูกคัดเลือก และประเมินโดยเปรียบเทียบ ทดสอบพันธุ์ในสถานีทดลองพืชไร่และไร่เกษตรกรใน จังหวัดต่าง ๆ

ลักษณะประจำพันธุ์ ยอดอ่อนและใบแกมีสีเขียวอ่อน ก้านใบสีเขียวอ่อนอม ชมพู ลำต้นโค้งเล็กน้อย สีน้ำตาลอ่อน แตกกิ่ง 0.1 ระดับ กิ่งทำมุมแคบ ความสูงของต้น 150±20 เซนติเมตร เปลือกนอกของหัวและเนื้อในมีสีขาวนวล

8.พันธุ์ระยอง 9 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ CMR31-19-23 กับพันธุ์ CMR29-20-118 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง แล้วปลูกคัดเลือก และประเมินโดยเปรียบเทียบ ทดสอบพันธุ์ในสถานีทดลองพืชไร่และไร่เกษตรกรใน จังหวัดต่าง ๆ

ลักษณะประจำพันธุ์ ยอดอ่อนมีสีเขียวอ่อน ก้านใบสีเขียวอ่อนอมชมพู ลำต้น สีน้ำตาลอ่อน ทรงตัว แตกกิ่ง 0-1 ระดับ กิ่งทำมุมแคบ ความสูงของต้น 200±20 เซนติเมตร เปลือกนอกของหัวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาว

9.พันธุ์ระยอง 11 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ ระยอง 5 กับพันธุ์ CMR29-20-118 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ผ่านการคัดเลือก ประเมินศักยภาพของพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัย ศูนย์บริการวิชาการและไร่เกษตรกรในจังหวัด ที่เป็นแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นสีเขียวเงิน ความสูงประมาณ 170-220 เซนติเมตร ลำต้นโค้งเล็กน้อย น้ำหนักต้นดี มีการแตกกิ่งที่ระดับความสูงใกล้เคียง กิ่งทำมุม 60-90 องศา กับลำต้น มีจำนวนลำที่ใช้ทำพันธุ์ 1-3 ลำต่อต้น ก้านใบสีเขียวอมแดง ใบกลาง เป็นรูปใบหอก ใบแกสีเขียวเข้ม ยอดอ่อนสีน้ำตาลอมเขียว เปลือกนอกของหัวสีน้ำตาล เนื้อสีขาว

พันธุ์ระยอง 86-13



10.พันธุ์ระยอง 86-13 เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์แม่ระยอง 11 กับพันธุ์พ่อเกษตรศาสตร์ 50 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ในปี 2546 หลังจากผ่านการคัดเลือกพันธุ์และเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นแล้ว ได้นำไปปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานและประเมินผลในระดับศูนย์วิจัยฯ ตลอดจนไร่เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ระหว่างปี 2546-2554

ลักษณะ:ประจำพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์แป้งและผลผลิตแป้งสูง เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝนมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 26.3 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตแป้ง 1,196 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์มันแห้ง 37.6 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตมันแห้ง 1,705 กิโลกรัมต่อไร่

นอกจากพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการอุตสาหกรรมที่กรมวิชาการเกษตรได้วิจัยและปรับปรุงพันธุ์แล้ว ยังมีพันธุ์ที่หน่วยงานอื่นวิจัยด้วยเช่นกัน คือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 พันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์ห้วยบง 80

มันสำปะหลังพันธุ์หวาน

เป็นพันธุ์สำหรับรับประทานหัว มีรสชาติหวาน ไม่ขม

1.พันธุ์ห้าบาท เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกมานานในประเทศไทย โดยไม่ทราบช่วงเวลานำเข้าที่แน่ชัด มีการปลูกในพื้นที่ไม่มากนักเพื่อใช้ในการรับประทาน สำหรับการปลูกเพื่อการค้าจะปลูกแบบร่องสวนในจังหวัดพทุมธานี

ลักษณะ:ประจำพันธุ์ ลำต้นตรง สูง แตกกิ่งสูง ก้านใบสีแดง ใบกว้าง ยอดอ่อนสีเขียว ลำต้นสีน้ำตาลเข้ม หัวเปลือกนอกสีน้ำตาลเข้ม เนื้อในสีขาว เปลือกในสีม่วง รูปร่างหัวเรียวยาว เปลือกปอกง่าย การเก็บเกี่ยวในสภาพไร่ ไม่ควรเก็บเกี่ยวอายุเกิน 10 เดือน เพราะจะมีเส้นใยมาก ในสภาพสวนเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน

2.พันธุ์ระยอง 2 ได้จากการที่นักวิชาการของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร นำเมล็ดลูกผสมที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ MCOL113 กับพันธุ์ MCOL22 ที่ศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ (CIAT) ประเทศโคลัมเบีย มาปลูกคัดเลือกในประเทศไทย

ลักษณะ:ประจำพันธุ์ ยอดอ่อนสีเขียวอมม่วง ใบที่เจริญเต็มที่มีสีเขียวแก่ แผ่นใบเป็นแบบใบหอก ต้นสูงประมาณ 180-220 เซนติเมตร ลำต้นโค้ง สีน้ำตาลอ่อนอมเขียว แตกกิ่ง 0-1 ระดับ หากแตกกิ่งจะแตกที่ความสูง 150 เซนติเมตรขึ้นไป กิ่งทำมุมกว้าง 75-90 องศา หัวไม่แตก เปลือกนอกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีเหลืองอ่อน มักจะไม่ออกดอกภายใน 1 ปี ดอกและผลไม่ดก ดอกตัวผู้ไม่มีอับและละอองเกสร

พันธุ์ห้าบาท



www.nanagarden.com

พันธุ์ระยอง 2



มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เช่น ทรงต้น การแตกกิ่ง สีลำต้น ลักษณะใบ สีของก้านใบ รูปร่างและสีของหัว ที่แตกต่างกันออกไป ทำให้สามารถจำแนกพันธุ์มันสำปะหลังออกเป็นพันธุ์ต่าง ๆ ได้ง่าย ศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ (International Center for Tropical Agriculture: CIAT) ประเทศโคลัมเบีย ได้มีการรวบรวมพันธุ์มันสำปะหลังทั้งในสภาพไร่และห้องปฏิบัติการในรูปของเนื้อเยื่อประมาณ 5,000-7,000 พันธุ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังในอนาคตอย่างแน่นอน

ขอบคุณข้อมูล/ภาพ
ดร.ประพิศ ว่องเกียรติ พืชเชี่ยวชาญด้านพืชไร่
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

จากโต๊ะชงกอก. ฉบับเดือนมีนาคม 2563 ยังเป็นช่วงของการระบาด
ของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ที่ประเทศไทยกำลังประสบอยู่
และรัฐบาลมีมาตรการระยะเร่งด่วนสำหรับการแก้ไขปัญหาจากโรคติดเชื้อ COVID 19
หนึ่งในมาตรการคือ คำแนะนำให้ประชาชน กินร้อน ช้อนกลาง ล้างมือบ่อยๆ
โดยใช้สบู่หรือเจลแอลกอฮอล์



เจลแอลกอฮอล์ล้างมือ

ผสมสารสกัดเปลือกมังคุด

กรมวิชาการเกษตรมีวิธีการทำเจลแอลกอฮอล์
ล้างมือผสมสารสกัดเปลือกมังคุด มาฝากกัน ส่วนผสม
ประกอบด้วย Carbopal 940 จำนวน 3 กรัม
เอทิลแอลกอฮอล์ 95% จำนวน 790 กรัม น้ำกลั่น 171
กรัม Thiethanolamine 3 กรัม สารสกัดเปลือกมังคุด
กลีเซอริน 30 กรัม น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3 กรัม
รวม 1,000 กรัม สูตรนี้มีต้นทุนการผลิต 423 บาท

วิธีการทำเจลแอลกอฮอล์ล้างมือผสมสารสกัดเปลือกมังคุด

ผสมเอทิลแอลกอฮอล์ 95% น้ำ และสารสกัดเปลือกมังคุด
ให้เข้ากัน ค่อย ๆ โรย Carbopal 940 ทีละน้อย คนผสมกันจนละลาย
แล้วเติม Thiethanolamine ลงไปในส่วนผสมทีละน้อย เจลจะมีความ
หนืดเพิ่มขึ้น จากนั้นเติมน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส คนให้เข้ากัน

การเตรียมสารสกัดจากเปลือกมังคุด

นำเปลือกมังคุดหั่นสไลด์ ตากแห้ง แล้วนำมา
บดให้ละเอียด ชั่งเปลือกมังคุดแห้งบดละเอียด 50 กรัม
แช่ในกรีกเซอร์ริน 200 กรัม นาน 15 วัน กรองเฉพาะส่วน
ของเหลว โดยใช้ผ้าขาวบาง จะได้สารสกัดเปลือกมังคุด
ในกรีกเซอร์ริน



ขอบขอบคุณข้อมูลจาก : กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการ
เก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

เจลแอลกอฮอล์ล้างมือ เป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดแบบ
ไม่ต้องล้างน้ำ ที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์
และถ้ามีความเข้มข้นของเอทานอลมากกว่าร้อยละ 60 จะสามารถ
ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อไวรัสบางชนิดได้ด้วย เจลแอลกอฮอล์
ล้างมือจัดได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสะดวก พกพาได้ง่าย ทำความ
สะอาดได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

พบกับใหม่ฉบับหน้า
บรรณาธิการ Udomporn.s@doa.in.th