รายงานโครงการวิจัย

การสร้างประชากรและการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

Population hybrid varieties and inbred line of onion (*Allium cepa* L.) breeding

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นายวิศรุต สันม่าแอ

Wisarute Sanmaree

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานโครงการวิจัย

การสร้างประชากรและการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

Population hybrid varieties and inbred line of onion (*Allium cepa* L.) breeding

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นายวิศรุต สันม่าแอ

Wisarute Sanmaree

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

หอมหัวใหญ่ หรือ Onion (*Allium cepa L.*) เป็นพืชผักที่มีคุณค่าอาหาร มีผู้นิยมใช้บริโภคกันมาก จนเกือบจะนับได้ว่าเป็นอาหารประจำวันของคนไทยเราอย่างหนึ่ง ใช้ในการประกอบอาหารไม่ว่าจะเป็นแกงจืด ยำ สลัด แกงมัสมั่น ต้มซุปและอีกหลายๆ ชนิดเนื่องจากหอมหัวใหญ่มีคุณประโยชน์มากดังกล่าวแล้ว การปลูกหอมหัวใหญ่ จึงนับได้ว่าทำรายได้ให้แก่เกษตรกรอย่างคุ้มค่าทีเดียว ปัจจุบันการผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่จำหน่ายในประเทศ ยังไม่คุ้มทุนที่สำคัญยังไม่มีพันธุ์หรือสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เป็นพันธุ์ดั้งเดิม หรือไม่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม ความต้องการชนิดพันธุ์ ในตลาดบริโภคสดยังมีเพียงไม่กี่พันธุ์ จึงต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์มาเพาะปลูกทุกปี คิดเป็นร้อยละร้อย ของเมล็ดพันธุ์ปลูก ในพืชหลายชนิดที่สร้างรายได้ให้เกษตรกร แต่ถ้ายังต้องพึ่งพันธุ์หรือเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ จะพบว่าเมื่อมีปัญหาแล้วจะมีผลกระทบกับการผลิตสูง ดังเช่นที่ผ่านมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่นำเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่ว F1 มาผลิตเมื่อเวลาผ่านไป บริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ต่างประเทศเลิกผลิตทำให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตในประเทศไทย ที่ต้องใช้พันธุ์เดิม แต่เป็นลูกผสมชั่ว F 2-4 ซึ่งไม่สามารถปรับตัวเข้ากับการระบาดของโรค และคุณภาพที่ด้อยลง ช่วงปี 2555-ปัจจุบัน การผลิตหน่อไม้ฝรั่งประสบปัญหาดังกล่าวทำให้พื้นที่การผลิตลดลง จาก 42,000 ไร่ เหลือ ไม่ถึง 4,000 ไร่

ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ พันธุ์ Superex สำหรับการบริโภคสด จากประเทศญี่ปุ่น มีปริมาณโควตานำเข้าปีละ 3.15 ตัน เพื่อนำมาปลูกและให้ผลผลิตได้เพียง 1 ครั้ง ในรอบปี จากข้อจำกัดในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ และหอมหัวใหญ่ที่ปลูกภายนอกประเทศมีต้นทุนการผลิตต่ำ จึงมีการลักลอบนำเข้าหอมหัวใหญ่จากประเทศจีนและญี่ปุ่นเข้ามาในประเทศไทย ประกอบกับราคาเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่นำเข้ามามีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง อีกทั้งการที่เกษตรกรจะผลิตหอมหัวใหญ่ให้ได้ปริมาณสูงและคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดเป็นไปได้ยาก จะต้องขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ดิน และน้ำที่เหมาะสม (Wongmetha et al., 2014) นอกจากการบริโภคสดแล้ว ผู้ประกอบการในประเทศยังคงต้องนำเข้าหอมหัวใหญ่ชนิดผงและหั่นแห้งเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการแปรรูปในการทำซุปก้อนในปริมาณที่มากทุกปี เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการ และกระทรวงเกษตรฯ ได้มีการติดตามผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ปลูกหอมหัวใหญ่อย่างใกล้ชิด ในปี พ.ศ. 2555 คณะกรรมการนโยบาย และแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของกระทรวงเกษตรฯ ได้มอบหมายให้กรมวิชาการเกษตร ศึกษาวิจัยการผลิตหอมหัวใหญ่สำหรับการแปรรูป และประสานงานนำเข้าชนิดพันธุ์หอมหัวใหญ่ ลูกผสมจำนวน 11 ชนิดพันธุ์ได้แก่ 1)Cavalier F1 Early short day 2) Sirius F1 Mid short day 3) Minerva Early short day 4) Buccaneer F1 Late short day 5) Colossus F1 Late short day 6) Annika F1 Early short day 7) Sweet Uno F1 Mid short day 8) Lucinda F1 Mid short day 9) Fernanda F1 Late short day 10) Unknown 1# และ 11) unknown #2 เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป ด้านการปรับปรุงพันธุ์นับว่าเป็นโอกาสดีที่จะได้มีการนำพันธุ์เหล่านั้น และที่มีอยู่เป็นพันธุ์ท้องถิ่นมาพัฒนาสายพันธุ์เพื่อประโยชน์ ต่อเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรม จะได้มีสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทยให้เกษตรกรใช้ปลูก สำหรับขยายตลาดนอกจากชนิดพันธุ์เพื่อการบริโภคสดอย่างเดียว โดยที่จะต้องนำพันธุ์ดีเหล่านั้นมาพัฒนาเช่น สร้างประชากร และสร้างสายพันธุ์แท้ โดยการผสมตัวเองและคัดเลือก ให้ได้ประชากรที่เป็นสายพันธุ์แท้ก่อนเก็บรักษาไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อให้มี

กรมวิชาการเกษตร

ความมั่นคงด้านวัตถุดิบหรือประชากรทีมีความหลากหลาย และมีความปลอดภัย ด้านเมล็ดพันธุ์ จากการที่รัฐบาลมีนโยบายด้าน การส่งเสริมปลูกหอมหัวใหญ่ ให้ลดการนำเข้าวัตถุดิบหอมผงหรือหอมหั่นแห้ง และเป็นความมั่นคงในกรณีที่บริษัทเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่เลิกการผลิตลดผลกระทบต่อเกษตรกร และเพื่อใช้ในแผนงานโครงการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต เมื่อดำเนินการครบกระบวนการหรือสร้างพันธุ์ลูกผสมผ่านการทดสอบแล้ว จะทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตรวมถึงมีรายได้เพิ่ม และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

สารบัญเรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	6
ผู้วิจัย	7
บทนำ	8
บทคัดย่อ	11
1. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 1 การทดลองการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection)	13
2. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 2 การทดลองการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้	29
3. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 3 การทดลองการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่	44
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	67
บรรณานุกรม	69
ภาคผนวก	74

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ขอขอบคุณนักวิจัยในโครงการทุกท่านที่ร่วมทำงานวิจัย ถึงแม้งานวิจัยในโครงการนี้จะอยู่ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาด COVID-19 ขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัยในทุกด้านร่วมถึงสถานที่ดำเนินการทดลองจนทำให้การดำเนินการทดลองในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

(คณะผู้วิจัย)

นายวิศรุต สันม่าแอ	สถาบันวิจัยพืชสวน
นางสาวอรทัย วงค์เมธา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายกิตติชัย แซ่ย่าง	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางสาวอรอนงค์ สว่างสุริยวงษ์	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางสาวทิพยาภรณ์ พุทธรักษา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางสาวอัจจิมา ณ จินดา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางสาววีระพรรณ ตันเส้า	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายศกุนี เส่มือแม่	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายเสกสรณ์ ย่างกุลไพโรจน์	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายอนุภพ เผือกผ่อง	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางสาวศิริลักษณ์ อินทะวงค์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
นายกฤษณ์ ลินวัฒนา	สถาบันวิจัยพืชสวน
นายสัจจะ ประสงค์ทรัพย์	สถาบันวิจัยพืชสวน
นายทวีพงษ์ ณ น่าน	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน
นางสาวอรทัย วงค์เมธา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางสาวเลิศวิริยะกุล ชัยยา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

หอมหัวใหญ่ หรือ Onion (Allium cepa L.) จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceous เช่นเดียวกับหอมแดง กระเทียม กุยช่าย พลับพลึงขาว พลับพลึงแดง พลับพลึงตีนเป็ดและว่านสี่ทิศ หอมหัวใหญ่จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชล้มลุก (Khan et al., 2007) และเป็นพืชหัว (bulb) จัดเป็นพืชสองฤดู แลมีพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงแสง ตั้งแต่ เป็นพืชวันสั้น ไม่ตอบสนองช่วงแสง และเป็นพืชวันยาว แต่มักปลูกเป็นพืชฤดูเดียว ปลูกได้ในช่วงฤดูหนาวสามารถปลูกได้ในดินทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและอากาศดี เจริญได้ดีที่ค่าความเป็นกรด-เบสช่วง 6.0–6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15-24 องศาเซลเซียส และมีความเค็มของดินปานกลาง (Wongmetha, 2014) เป็นพืชผสมข้ามมีโครโมโซม 2n = 16 (Dawar et al., 2007) หอมหัวใหญ่เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุ (Condé Nast, 2013) ในประเทศไทย หอมเป็นพืชผักที่มีมูลค่าสูง ในปี 2012 การผลิตหอมหัวใหญ่เป็น 24,613 กก./ไร่ และมีผลผลิตรวม 39,909 ตัน จังหวัดเชียงใหม่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุด (34,261 ตัน) รองลงมา ได้แก่ จังหวัด เชียงราย (3,624 ตัน) นครสวรรค์ (1,463 ตัน) และกาญจนบุรี (564 ตัน) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2013)

ปัจจุบัน การผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่จำหน่ายในประเทศ ยังไม่คุ้มทุน ที่สำคัญยังไม่มีพันธุ์หรือสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เป็นพันธุ์ดั้งเดิม หรือไม่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมในประเทศไทย ความต้องการชนิดพันธุ์ ในตลาดบริโภคสดยังมีเพียงไม่กี่พันธุ์ จึงต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์มาเพาะปลูกทุกปี คิดเป็นร้อยละร้อย ของเมล็ดพันธุ์ปลูก ในพืชหลายชนิดที่สร้างรายได้ให้เกษตรกร แต่ถ้ายังต้องพึ่งพิงพันธุ์หรือเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ จะพบว่าเมื่อมีปัญหาแล้วจะมีผลกระทบกับการผลิตสูง เช่นที่ผ่านมา ตัวอย่างของหน่อไม้ฝรั่งที่นำเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่ว F1 มาผลิต เมื่อเวลาผ่านไป บริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ต่างประเทศเลิกผลิตทำให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตในประเทศไทย ที่ต้องใช้พันธุ์เดิม แต่เป็นลูกผสมชั่ว F 2-4 ซึ่งไม่สามารถปรับตัวเข้ากับการระบาดของโรค และคุณภาพที่ด้อยลง

ในปี 2563 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ พันธุ์ Superex จากประเทศญี่ปุ่น มีปริมาณโควตาตามมติคณะรัฐมนตรีเห็นชอบการเปิดตลาดสินค้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ หอมหัวใหญ่ (แห้งเป็นผงและแห้งไม่เป็นผง) ประกอบด้วย สินค้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ ภายใต้กรอบ WTO ให้เปิดตลาดนำเข้าในช่วงปี 2561 - 2563 ปริมาณในโควตาปีละ 3.15 ตัน หรือ 6,944 ปอนด์ อัตราภาษีในโควตาร้อยละ ๐ และอัตราภาษีนอกโควตาร้อยละ 218 และให้ชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่แห่งประเทศไทย จำกัด เป็นผู้นำเข้าแต่เพียงผู้เดียว และการไม่เก็บภาษีจะช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ส่งผลให้มีผลผลิตหอมหัวใหญ่ใช้บริโภคในประเทศและเหลือส่งออกไปตลาดต่างประเทศ (เดลินิวส์, 2557)

สำหรับประเทศไทยมีการปลูกหอมหัวใหญ่และให้ผลผลิตได้เพียง 1 ครั้ง ในรอบปี โดยจะเริ่มมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต ตั้งแต่เดือนธันวาคม-เมษายน หลังจากนั้นจะเก็บรักษาผลผลิตตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมไว้

กรมวิชาการเกษตร

ใช้บริโภคจนถึงฤดูปลูกใหม่ เนื่องจากข้อจำกัดในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ และหอมหัวใหญ่ที่ปลูกภายนอกประเทศมีต้นทุนการผลิตต่ำ จึงมีการลักลอบนำเข้าหอมหัวใหญ่จากประเทศจีนและญี่ปุ่นเข้ามาในประเทศไทย ประกอบกับราคาเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่นำเข้ามามีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง อีกทั้งการที่เกษตรกรจะผลิตหอมหัวใหญ่ให้ได้ปริมาณสูงและคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดเป็นไปได้ยาก จะต้องขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ดิน และน้ำที่เหมาะสม (Wongmetha et al., 2014)

อย่างไรก็ตาม นอกจากการบริโภคสดแล้ว ผู้ประกอบการในประเทศยังคงต้องนำเข้าหอมหัวใหญ่ชนิดผงและหั่นแห้งเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในการ เช่นทำซุปก้อน ในปริมาณที่มากทุกปี เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการ คณะกรรมการ นโยบาย และแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของกระทรวงเกษตรฯ ที่ได้มีมติเห็นชอบเปิดตลาดนำเข้าสินค้าเกษตรสินค้าหัวหอมใหญ่ เมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ และมันฝรั่ง ปี 2561–2563 ตามข้อผูกพันองค์การการค้าโลก (WTO) ซึ่งกระทรวงเกษตรฯ ได้มีการติดตามผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ปลูกหอมหัวใหญ่และมันฝรั่งอย่างใกล้ชิด เพื่อให้การบริหารจัดการการนำเข้าสินค้าสอดคล้องกับความต้องการของตลาดภายในประเทศ และสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพันธุ์พืชที่ประเทศไทยไม่สามารถผลิตเองได้ รวมถึงไม่ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิต อุตสาหกรรมต่อเนื่อง และผู้บริโภคที่เกี่ยวข้อง ให้เปิดตลาดนำเข้าหอมหัวใหญ่ชนิดผงและหั่นแห้ง เป็นเวลา 3 ปี ตั้งแต่ปี 2561-2563 ปริมาณในโควตาปีละ 764 ตัน อัตราภาษีในโควตาร้อยละ 27 และอัตราภาษีนอกโควตาเป็นไปตามข้อผูกพันกับ WTO ร้อยละ 142 ให้ชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่แห่งประเทศไทย จำกัด เป็นผู้จัดสรรให้นิติบุคคลเป็นผู้นำเข้า และการนำเข้ามาใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์สินค้าในการแปรรูปของอุตสาหกรรม เพื่อใช้ในการบริโภคภายในประเทศและส่งออก ซึ่งเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและเพิ่มมูลค่าสินค้าในการส่งออกก่อให้เกิดรายได้ให้แก่ประเทศ ในขณะที่ เห็นชอบให้เปิดตลาดเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ตามข้อผูกพัน WTO เป็นเวลา 3 ปี ตั้งแต่ปี 2555-2557 ปริมาณโควตาปีละ 3.15 ตัน หรือ 6,944 ปอนด์ เท่าที่ผูกพัน WTO อัตราภาษีในโควตาร้อยละ 0 และอัตราภาษีนอกโควตา ตามข้อผูกพันกับ WTO ร้อยละ 218 และให้ชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่แห่งประเทศไทย จำกัด เป็นผู้นำเข้าแต่เพียงผู้เดียว ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยไม่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ได้ต้องนำเข้ามาเพาะปลูกทุกปี และการไม่เก็บภาษีจะช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรส่งผลให้มีผลผลิตหอมหัวใหญ่ใช้บริโภคในประเทศและเหลือส่งออกไปตลาดต่างประเทศ สามารถแก้ไขปัญหาการขาด แคลนพันธุ์พืชที่ประเทศไทยไม่สามารถผลิตเองได้ (เดลินิวส์ 2556) ในปี พศ. 2555 คณะกรรมการนโยบาย และแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของกระทรวงเกษตรฯ ได้มอบหมายให้กรมวิชาการเกษตร ศึกษาวิจัยการผลิตหอมหัวใหญ่สำหรับการแปรรูป และประสานงานนำเข้าชนิดพันธุ์หอมหัวใหญ่ ลูกผสมจำนวน 11 ชนิดพันธุ์ ได้แก่ 1)Cavalier F1 Early short day 2) Sirius F1 Mid short day 3) Minerva Early short day 4)

กรมวิชาการเกษตร

Buccaneer F1 Late short day 5) Colossus F1 Late short day 6) Annika F1 Early short day 7) Sweet Uno F1 Mid short day 8) Lucinda F1 Mid short day 9) Fernanda F1 Late short day 10) Unknown 1# และ 11) unknown #2 เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป ด้านการปรับปรุงพันธุ์นับว่าเป็นโอกาสดีที่จะได้มีการนำพันธุ์เหล่านั้น และที่มีอยู่เป็นพันธุ์ท้องถิ่นมาพัฒนาสายพันธุ์เพื่อประโยชน์ ต่อเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรม จะได้มีสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทยให้เกษตรกรใช้ปลูก สำหรับขยายตลาดนอกจากชนิดพันธุ์เพื่อการบริโภคสดอย่างเดียว โดยที่จะต้องนำพันธุ์ดีเหล่านั้นมาพัฒนาเช่นผสมตัวเองกลับและคัดเลือก ให้ได้ประชากรที่เป็นสายพันธุ์แท้ก่อน เก็บรักษาไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้ในแผนงานโครงการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต เมื่อดำเนินการครบกระบวนการหรือสร้างพันธุ์ลูกผสมผ่านการทดสอบสมรรถนะแล้ว จะทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ มีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การสร้างประชากรหอมหัวใหญ่ วัตถุประสงค์เพื่อสร้างประชากรหอมหัวใหญ่สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ เป็นการคัดเลือกพันธุ์พันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) ดำเนินการรวบรวมเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ ชั่วที่ 1 (F1) ที่นำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 6 พันธุ์ ประกอบด้วย Cavalier, Minerva, Annika , Buccaneer, Colossus และ Fernanda นำมาปลูกเพื่อให้เกิดการผสมเปิดแบบ maternal line selection โดยอาศัยแมลง สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ลูกผสมเปิดใหม่ จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 จำนวน 28 หัว และสายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 จำนวน 13 หัว และยังต้องดำเนินการคัดเลือกสายพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ จนถึงรุ่น OP5 หรือ OP6 จนได้สายพันธุ์ที่ไม่มีความแปรปรวนและตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก การสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้หอมหัวใหญ่ สายพันธุ์แท้ ที่มีลักษณะตามที่ต้องการและลักษณะทางการเกษตรที่ดี ดำเนินการรวบรวมพันธุ์หอมหัวใหญ่ แหล่งปลูกต่างๆ มาจับคู่ผสมข้ามแบบพบกันหมด ในกลุ่มพืชวันสั้น 2 กลุ่มที่เป็นชั่วที่ 1(F1) รวม 6 พันธุ์ ประกอบด้วย late short day ได้แก่ พันธุ์ Buccaneer, Colossus และ Fernanda และกลุ่ม early short day ได้แก่ Cavalier, Minerva และ Annika ดำเนินการเพาะเมล็ดหอมหัวใหญ่ เพื่อให้ได้หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่สำหรับปลูกเก็บเมล็ดสำหรับปรับปรุงพันธุ์ด้วยการผสมข้ามซึ่งหอมหัวใหญ่ที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่มีลักษณะดี การคัดเลือกใช้วิธีการประเมินด้วยสายตา (phenotypic evaluation) จากลักษณะภายนอกโดยตรง และดำเนินการปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่เพื่อให้ได้สายพันธุ์แท้ โดยการผสมข้ามแบบพบกันหมด ผสมจนติดดอก 8 คู่ผสม รวม 133 ช่อดอก ติดเมล็ด 80 เมล็ด จึงนำมาคัดเลือกจนได้สายพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น F1 จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Fernanda × Buccaneer, Annika x Cavalier และ Annika x Minerva รวมทั้งสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ Fernanda X Buccaneer และ Cavalier X Minerva และยังต้องดำเนินการคัดเลือกด้วยการผสมตัวเองในแต่ละสายพันธุ์ จนถึงรุ่น F6 เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม และมีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ลูกผสม รวมทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ประกอบด้วยหอมหัวใหญ่ที่ได้จากการผสมเปิดในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 และ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 และลูกผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ รุ่น F1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva, Cavalier x Annika, Annika × Cavalier และ Annika × Minerva และลูกผสมรุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Fernanda × Buccaneer และ Cavalier × Minerva พบว่าหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์มีลักษณะที่แตกต่างกันทั้งลักษณะทางใบ หัว ช่อดอก และเมล็ด รวมทั้งมีขนาดและสีที่แตกต่างกัน การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นประโยชน์สำหรับนักปรับปรุงพันธุ์ในการนำเชื้อพันธุกรรมหอมหัวใหญ่ที่มีลักษณะที่ดีตรงตามความต้องการ นำไปคัดเลือกเพื่อพัฒนาสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ให้ได้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพที่ดีต่อไปในอนาคต

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Abstract

Population hybrid varieties and inbred line of onion (*Allium cepa* L.) breeding Objectives to create onion population for breeding program is a selection of onion varieties The maternal line selection of onion (*Allium cepa* L.) The onion F1 imports seeds from 6 varieties of Cavalier, Minerva, Annika , Buccaneer, Colossus, and Fernanda were collected and planted for maternal line selection by insect pollination. The two onion varieties of 28 bulbs in OP2 (D1) and 13 bulbs in OP3 (D1) were selected. However, the maternal line selection of onion will continue to OP5 or OP6 until not appear genetic segregation under the selection criteria of varietal improvement. The study of breeding programs in onions (*Allium cepa* L.) varieties The objective is to obtain a purebred onion with the desired characteristics and good agricultural characteristics. Carrying out the collection of onion F1 varieties. various planting sites Let's cross-match six varieties of two groups in early short-day varieties (Buccaneer , Colossus and Fernanda) and late short-day (Cavalier, Minerva, and Annika) were crossed diallel mating design with reciprocal combinations in each group. The onion seeds of these varieties were planted for bulb production to be used for cross breeding. The good quality characteristic of onion bulbs were selected for inbred line population in the next generation by a phenotypic evaluation. The 8 0 seeds of inbred line onion from 1 3 3 inflorescences in eight crossing were selected in the F1 and F2 generations. Three inbred lines of Fernanda × Buccaneer, Annika x Cavalier and Annika x Minerva in the F1 generation and two inbred lines of Fernanda X Buccaneer and Cavalier X Minerva in the F2 generation were selected. However, the inbred line selection of onion varieties will until the F6 generation without genetic segregation and appear good criteria selection. The study of the characteristics of onion varieties was study of the nine varieties of inbred line and open pollination in onion were evaluated the morphological characteristics. The two onion varieties of the D1 in OP2 generation varieties from maternal line selection and the D1 in OP3 generation, and five onion varieties of F1 inbred line breeding such as Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva, Cavalier x Annika, Annika × Cavalier and Annika × Minerva, two onion varieties of F2 inbred line breeding such as Fernanda × Buccaneer and Cavalier × Minerva were collected and determine the morphological and physiological of onion varieties. Each varieties of onion were presented with various characteristics of leave, bulb, inflorescence, and size and shape of seed. In this study can be useful for onion germplasm selection and onion improvement varieties with high yield and high quality in the future.

กรมวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 1

กิจกรรมการสร้างประชากรหอมหัวใหญ่

การคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection)

The maternal line selection of onion (*Allium cepa* L.) varieties

นางสาวอรทัย วงค์เมธา
นายวิศรุต สันม่าแอ
นายกิตติชัย แซ่ย่าง
นางสาวอรอนงค์ สว่างสุริยวงษ์
นางสาวทิพยาภรณ์ พุทธรักษา
นางสาวอัจจิมา ณ จินดา
นางสาววีระพรรณ ตันเส้า
นายศกุนี เส่มือแม่
นายเสกสรณ์ ย่างกุลไพโรจน์

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ในระหว่างปี 2559-2564 ดำเนินการรวบรวมเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่ได้รับการนำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 นำมาปลูกเพื่อให้เกิดการผสมเปิดแบบ maternal line selection โดยอาศัยแมลง สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ลูกผสมเปิดใหม่ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 จำนวน 28 หัว และสายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 จำนวน 13 หัว อย่างไรก็ตามยังต้องดำเนินการคัดเลือกสายพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ จนถึงรุ่น OP5 หรือ OP6 จนได้สายพันธุ์ที่ไม่มีความแปรปรวน และตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก จึงนำไปปลูกเปรียบเทียบต่างพื้นที่ และต่างฤดูกาลปลูก เพื่อเสนอขอเป็นพันธุ์แนะนำใหม่ของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

คำสำคัญ: การคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่, การผสมเปิด, สายพันธุ์, หอมหัวใหญ่

ABSTRACT

The maternal line selection of onion (*Allium cepa* L.) was conducted at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (CMRARC), Khunwang substation, Maewin, Maewang, Chiangmai during 2016-2000. The onion imports seeds from 6 varieties of Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1, and Fernanda F1 were collected and planted for maternal line selection by insect pollination. The two onion varieties of 28 bulbs in OP2 (D1) and 13 bulbs in OP3 (D1) were selected. However, the maternal line selection of onion will continue to

OP5 or OP6 until not appear genetic segregation under the selection criteria of varietal improvement. After that, these varieties will test in various locations for a new recommended varieties of the Department of Agriculture (DOA) in the future.

Keywords: maternal line selection, open pollination, variety, onion**.**

บทนำ

หอมหัวใหญ่ หรือ Onion (*Allium cepa* L.) จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceous เช่นเดียวกับ หอมแดง กระเทียม กุยช่าย พลับพลึงขาว พลับพลึงแดง พลับพลึงตีนเป็ด และว่านสี่ทิศ หอมหัวใหญ่จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชล้มลุก (Khan *et al*., 2007) และเป็นพืชหัว (bulb) จัดเป็นพืชสองฤดู และมีพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงแสง ตั้งแต่เป็นพืชวันสั้น ไม่ตอบสนองช่วงแสง และเป็นพืชวันยาว แต่มักปลูกเป็นพืชฤดูเดียว ปลูกได้ในช่วงฤดูหนาวสามารถปลูกได้ในดินทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและอากาศดี เจริญได้ดีที่ค่าความเป็นกรด-เบส ระหว่าง 6.0–6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15–24 องศาเซลเซียส และมีความเค็มของดินปานกลาง (Wongmetha, 2014) เป็นพืชผสมข้ามมีโครโมโซม 2n=16 (Dawar *et al*., 2007) หอมหัวใหญ่เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุ (Condé Nast, 2013) ในประเทศไทย หอมเป็นพืชผักที่มีมูลค่าสูง ในปี 2557 มีพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่รวม 8,818 ไร่ ได้ผลผลิตคิดเป็น 4,282 กิโลกรัม/ไร่ และมีผลผลิตรวม 37,756 ต้น จังหวัดเชียงใหม่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุด (31,187 ต้น) รองลงมา ได้แก่ เชียงราย (3,752 ตัน) นครสวรรค์ (2,109 ตัน) และกาญจนบุรี (708 ตัน) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่เพื่อจำหน่ายในประเทศไทย และยังไม่มีพันธุ์ที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมในประเทศไทย จึงต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ พันธุ์ Superex ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์วันสั้นใช้สำหรับการบริโภคสดจากประเทศญี่ปุ่น มีปริมาณโควตานำเข้าปีละ 3.15 ตัน หรือ 6,944 ปอนด์ เท่าที่ผูกพันกับ WTO อัตราภาษีในโควตาร้อยละ 0 และอัตราภาษีนอกโควตา ร้อยละ 218 (เดลินิวส์, 2564) เนื่องจากข้อจำกัดในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ และหอมหัวใหญ่ที่ปลูกต่างประเทศมีต้นทุนการผลิตต่ำ จึงมีการลักลอบนำเข้าหอมหัวใหญ่จากประเทศจีนและญี่ปุ่นเข้ามาในประเทศไทย ประกอบกับราคาเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่นำเข้ามามีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง อีกทั้งการที่เกษตรกรจะผลิตหอมหัวใหญ่ให้ได้ปริมาณสูงและคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดเป็นไปได้ยาก จะต้องขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ดิน และน้ำที่เหมาะสม (Wongmetha *et al*., 2014)

ในปี 2555 คณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของกระทรวงเกษตรฯ ได้มอบหมายให้กรมวิชาการเกษตรศึกษาวิจัยการผลิตหอมหัวใหญ่สำหรับการแปรรูป จึงนำพันธุ์หอมหัวใหญ่ลูกผสม F1 เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป จำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ 1) Cavalier F1 Early short day 2) Sirius F1 Mid short day 3) Minerva Early short day 4) Buccaneer F1 Late short day 5) Colossus F1 Late short day 6) Annika F1 Early short day 7) Sweet Uno F1 Mid short day 8) Lucinda F1 Mid short day 9) Fernanda F1 Late short day 10) Unknown 1# และ 11) unknown #2 มาใช้ในการ

ปรับปรุงพันธุ์ด้วยการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection, MLS) เป็นวิธีการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ด้วยการผสมเปิด (Open-pollination line selection) เป็นวิธีการปรับปรุงภายในประชากร ซึ่ง Shinohara นักปรับปรุงพันธุ์พืชชาวญี่ปุ่นในปี ค.ศ.1958 ใช้ปรับปรุงพันธุ์กะหล่ำปลี เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับใช้ปรับปรุงพันธุ์ผักโดยเฉพาะตระกูลกะหล่ำปลี กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ ผักกาดขาวปลี ผักกาดหัว และคะน้า เป็นต้น เหมาะสมสำหรับลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมสูง ใช้ได้ดีโดยเฉพาะพืชที่สามารถคัดเลือกพันธุ์ก่อนออกดอก และขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศได้ดี และ/หรือย้ายปลูกหลังการคัดพันธุ์ได้ โดยปลูกคัดเลือกพันธุ์ในแต่ละรอบ 2 รุ่น หรือ 2 ฤดูเพาะปลูก ได้แก่ ฤดูที่ 1 เริ่มต้นจากประชากรพื้นฐาน จะคัดเลือกก่อนการผสมเกสรโดยดูจากลักษณะภายนอกด้วยสายตาหรือคัดเลือกตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วแบ่งต้นที่คัดเลือกออกเป็น 2 กลุ่ม ๆที่ดีที่สุดเป็นจำนวน 10-50 ต้น และกลุ่มที่ดีรองไปทั้งหมด 190-450 ต้น แล้วนำมาปลูกในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ในลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมซ้อนกัน 2 ชั้น ชั้นในเป็นต้นที่ดีที่สุดชั้นนอกเป็นต้นที่ดีรองลงมา แล้วปล่อยให้ผสมแบบสุ่ม เก็บเมล็ดพันธุ์จากชั้นในแยกต้นใช้เป็นสายพันธุ์แม่ ส่วนฤดูที่ 2 นำสายพันธุ์แม่ที่ได้ไปปลูกทดสอบ แล้วคัดเลือกพันธ์ซ้ำเหมือนกับการคัดเลือกในฤดูแรก ในแต่ละรอบของการคัดเลือกพันธุ์ที่ผ่านไปจะได้ประชากรที่มีลักษณะต่าง ๆดีขึ้นเป็นลำดับ เมื่อปรับปรุงพันธุ์ไปได้ 5-6 รอบหรือเห็นว่ามีลักษณะต่าง ๆ ที่มองเห็นด้วยตาเปล่าสม่ำเสมอเพียงพอแล้ว ก็ปล่อยพันธุ์ผสมเปิดให้เกษตรกร โดยเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นที่ปลูกชั้นนอกรวมกัน วิธีการนี้ข้อดีคือเป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ง่าย สามารถป้องกันการเสื่อมถอยของลักษณะซึ่งเป็นผลมาจากการทำอินบรีดดิ่ง เนื่องจากประชากรที่ได้รับเป็นพันธุ์ทาง และเมื่อคัดเลือกพันธุ์อย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการปนเมล็ดพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ ดังนั้นจึงเกิดความสม่ำเสมอของลักษณะบางลักษณะภายในแต่ละสายพันธุ์ขึ้นได้ ทำให้มีความสม่ำเสมอและความคงตัวลักษณะภายในประชากรดังกล่าว (Shinohara, 1958)

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาสายพันธุ์เพื่อประโยชน์ต่อเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้มีพันธุ์หอมหัวใหญ่สายพันธุ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทยสำหรับเกษตรกรใช้ปลูก โดยที่จะต้องนำพันธุ์ดีเหล่านั้นมาพัฒนา เช่น สร้างประชากรให้ได้สายพันธุ์จำนวนมาก ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร จึงดำเนินการสร้างประชากรหอมหัวใหญ่โดยการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) เพื่อสร้างประชากรหอมหัวใหญ่สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคตต่อไป เมื่อดำเนินการครบกระบวนการหรือสร้างพันธุ์ลูกผสมผ่านการทดสอบสมรรถนะแล้ว จะทำให้เกษตรกรมีพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในประเทศ และสามารถลดต้นทุนการผลิต มีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างประชากรหอมหัวใหญ่จากลูกผสมเปิดแบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีวิจัย

อุปกรณ์

1. พันธุ์หอมหัวใหญ่ ได้แก่ Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 วัสดุอุปกรณ์ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21, ปุ๋ยคอก, ไซยาโซฟามิด, ฟลูอะซินาม, แมนโคเซบ, ไบโฟลาน, จอบ, เสียม, ไม้ไผ่ปักหลัก, กระสอบ, ตะกร้าพลาสติก และเครื่องชั่งน้ำหนัก
2. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ, ไม้บรรทัด และป้ายแท็กแข็ง
3. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์
4. วัสดุโฆษณาเผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์หอมหัวใหญ่ ได้แก่ Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 วัสดุอุปกรณ์ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21, ปุ๋ยคอก, ไซยาโซฟามิด, ฟลูอะซินาม, แมนโคเซบ, ไบโฟลาน, จอบ, เสียม, ไม้ไผ่ปักหลัก, กระสอบ, ตะกร้าพลาสติก และเครื่องชั่งน้ำหนัก
2. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ, ไม้บรรทัด และป้ายแท็กแข็ง
3. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์
4. วัสดุโฆษณาเผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีการ

การคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559-2564 โดยการผสมเปิดหอมหัวใหญ่สายพันธุ์จากต่างประเทศ จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ ของ Shinohara (1958), สุทัศน์ (2553) และ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (2556) (ภาพที่ 1)

1) ปี 2559 การสร้างประชากรหอมหัวใหญ่

โดยนำเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่รวบรวมได้จากการนำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 ปลูกใส่ถุงขนาด 14 นิ้ว จนกระทั่งลงหัว และเก็บหัวพันธุ์ไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 3–5 °C สำหรับปลูกปีถัดไป

2) ปี 2560 ผลิตเมล็ด open pollination 1 (OP1)

1) นำหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ของสายพันธุ์หอมใหญ่ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ได้จาก ปี 2560 ปลูกใส่ถุงขนาด 14 นิ้ว จนกระทั่งลงหัวและออกดอก แบ่งกลุ่มการออกดอกเป็น สองกลุ่ม คือ

- ออกดอกก่อน (early shortday)
- ออกดอกหลัง (late shortday)

2) คัดเลือกจากต้นที่ออกดอกต่างกัน ทั้งสองกลุ่มเพื่อนำไปปลูกเพื่อปล่อยให้มีการผสมเปิด MLS ตามแผนผัง (ภาพที่ 2 และ 3) การคัดเลือกจากต้นที่มีลักษณะต้องการกลุ่มที่ออกดอกก่อนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่

- ออกดอกเร็ว (สายพันธุ์ D1)
- ปานกลาง (สายพันธุ์ D2)
- ช้า (สายพันธุ์ D3)

กรมวิชาการเกษตร

3) โดยใช้ไม้หลักทำเครื่องหมายต้นที่ออกดอกเร็ว โดยปักไม้จำนวน 3 หลัก ต้นที่ออกดอกปานกลาง ปักไม้จำนวน 2 หลัก และต้นที่ออกดอกช้า ปักไม้จำนวน 1 หลัก

4) นำย้ายออกไปปลูกห่างจากแปลงเดิม 1 กิโลเมตร โดยเลือกต้นที่ออกดอกเร็ววางในสี่เหลี่ยมตรงกลาง ต้นที่ออกดอกเร็วปานกลางวางรอบ ๆ ถัดออกมาด้านนอกเป็นชั้นที่ 2 และต้นที่ออกดอกช้าวางรอบนอกสุด

5) ปล่อยให้หอมหัวใหญ่ผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยแมลง เพื่อให้มีการรวมลักษณะที่ออกดอกเร็ว (สี่เหลี่ยมตรงกลาง)

6) เก็บเมล็ดรวมเป็นกลุ่ม ดังกล่าว

7) ในกลุ่มที่มีการออกดอกช้าที่สุด ดำเนินการทุกอย่างเช่นเดียวกับกลุ่มแรก แต่จะมีความแตกต่างกันคือ

7.1) การย้ายปลูก (การจัดวางถุง) แยกอีกแปลงออกไปให้ห่างจากทั้งสองแปลงแรก 1 กิโลเมตร

7.2) แบ่งกลุ่มย่อยออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- ออกดอกช้าที่สุด ปักไม้ จำนวน 2 หลัก
- การออกดอกช้ากว่ารองลงมา ปักไม้ จำนวน 1 หลัก

7.3) การจัดวางถุง ให้วางกลุ่มที่ออกดอกช้าที่สุด (ปักไม้จำนวน 2 หลัก) ในสี่เหลี่ยมตรงกลาง และวางกลุ่มที่ออกดอกช้ากว่ารองลงมา (ปักไม้จำนวน 1 หลัก) วางไว้โดยรอบชั้นนอกออกมา

8) เก็บเมล็ดรวมเป็นกลุ่ม ดังกล่าว

9) **จะได้เมล็ดที่เป็น open pollination 1** (OP1) จำนวน 5 ชุด เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกในปีต่อไป

3) ปี 2561 คัดเลือกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น OP1

1) นำเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ open pollination 1 (OP1) ชุด D1 ที่ได้จากการผสมเปิด ปี 2560 ปลูกใส่ถุงขนาด 14 นิ้ว แล้วนำไปวางในแปลง จนกระทั่งลงหัว

2) เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ตามลักษณะหลักเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้

รูปทรงของหัว:	กลม – กลมแป้น (Globe - Flattened globe)
ลักษณะใบ:	ใบตรงไม่เลื้อย
สีผิว:	เหลืองถึงน้ำตาล (Yellow/brown skin)
สีของเนื้อ:	สีส้มอ่อน – เหลืองอ่อน (pale orange – pale yellow)
รสชาติ:	รสหวาน ไม่ฉุนมาก (sweet flavor mild not very pungent)
ค่า Solid content:	ต้องสูง

3) ได้หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ open pollination 1 (OP1) นำไปเก็บในห้องเย็นเพื่อใช้ปลูกและเก็บเมล็ดรุ่น OP2 ในปี 2562 ต่อไป

4) ปี 2562 ผลิตเมล็ด open pollination 2 (OP2)

1) นำหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ของสายพันธุ์ D1 รุ่น OP1 ที่ได้จาก ปี 2561 ปลูกใส่ถุงขนาด 14 นิ้ว จนกระทั่งลงหัวและออกดอก แบ่งกลุ่มการออกดอกเป็น สองกลุ่ม คือ

- ออกดอกก่อน (early shortday)
- ออกดอกหลัง (late shortday)

2) คัดเลือกจากต้นที่ออกดอกต่างกันทั้งสองกลุ่ม เพื่อนำไปปลูกเพื่อปล่อยให้มีการผสมเปิด MLS ตามแผนผัง (ภาพที่ 2 และ 3) การคัดเลือกจากต้นที่มีลักษณะต้องการกลุ่มที่ออกดอกก่อนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่

- ออกดอกเร็ว (สายพันธุ์ D1)
- ปานกลาง (สายพันธุ์ D2)
- ช้า (สายพันธุ์ D3)

กรมวิชาการเกษตร

3) โดยใช้ไม้หลักทำเครื่องหมาย ต้นที่ออกดอกเร็ว ปักไม้จำนวน 3 หลัก ต้นที่ออกดอกปานกลาง ปักไม้จำนวน 2 หลัก และต้นที่ออกดอกช้า ปักไม้จำนวน 1 หลัก

4) นำย้ายออกไปปลูกห่างจากแปลงเดิม 1 กิโลเมตร โดยเลือกต้นที่ออกดอกเร็ววางในสี่เหลี่ยมตรงกลาง ต้นที่ออกดอกเร็วปานกลางวางรอบ ๆ ถัดออกมาด้านนอกเป็นชั้นที่ 2 และต้นที่ออกดอกช้าวางรอบนอกสุด

5) ปล่อยให้หอมหัวใหญ่ผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยแมลง เพื่อให้มีการรวมลักษณะที่ออกดอกเร็ว (ในสี่เหลี่ยมตรงกลาง)

6) เก็บเมล็ดรวมเป็นกลุ่ม ดังกล่าว

5) จะได้เมล็ดที่เป็น open pollination 2 (OP2) จำนวน 3 ชุด เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกในปีต่อไป

6) ปี 2563 คัดเลือกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น OP2

1) นำเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ open pollination 2 (OP2) ชุด D1 ที่ได้จากการผสมเปิดปี 2562 ปลูกใส่ถุงขนาด 14 นิ้ว แล้วนำไปวางในแปลง จนกระทั่งลงหัว
2) เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ตามลักษณะหลักเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้

รูปทรงของหัว:	กลม – กลมแป้น (Globe - Flattened globe)
ลักษณะใบ:	ใบตรงไม่เลื้อย
สีผิว:	เหลืองถึงน้ำตาล (Yellow/brown skin)
สีของเนื้อ:	สีส้มอ่อน – เหลืองอ่อน (pale orange – pale yellow)
รสชาติ:	รสหวาน ไม่ฉุนมาก (sweet flavor mild not very pungent)
ค่า Solid content:	ต้องสูง

3) ได้หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ open pollination 2 (OP2) นำไปเก็บในห้องเย็นเพื่อใช้ปลูกและเก็บเมล็ดรุ่น OP3 ในปี 2564 ต่อไป

7) ปี 2564 ผลิตเมล็ด open pollination 3 (OP3)

1) นำหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ของสายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 ที่ได้จาก ปี 2563 ปลูกใส่ถุงขนาด 14 นิ้ว จนกระทั่งลงหัวและออกดอก แบ่งกลุ่มการออกดอกเป็น สองกลุ่ม คือ

- ออกดอกก่อน (early shortday)
- ออกดอกหลัง (late shortday)

2) คัดเลือกจากต้นที่ออกดอกต่างกันทั้งสองกลุ่ม เพื่อนำไปปลูกเพื่อปล่อยให้มีการผสมเปิด MLS ตามแผนผัง (ภาพที่ 1) การคัดเลือกจากต้นที่มีลักษณะต้องการกลุ่มที่ออกดอกก่อนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่

- ออกดอกเร็ว (สายพันธุ์ D1)
- ปานกลาง (สายพันธุ์ D2)
- ช้า (สายพันธุ์ D3)

3) โดยใช้ไม้หลักทำเครื่องหมาย ต้นที่ออกดอกเร็ว ปักไม้จำนวน 3 หลัก ต้นที่ออกดอกปานกลาง ปักไม้จำนวน 2 หลัก และต้นที่ออกดอกช้า ปักไม้จำนวน 1 หลัก

4) นำย้ายออกไปปลูกห่างจากแปลงเดิม 1 กิโลเมตร โดยเลือกต้นที่ออกดอกเร็ววางในสี่เหลี่ยมตรงกลาง ต้นที่ออกดอกเร็วปานกลางวางรอบ ๆ ถัดออกมาด้านนอกเป็นชั้นที่ 2 และต้นที่ออกดอกช้าวางรอบนอกสุด

5) ปล่อยให้หอมหัวใหญ่ผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยแมลง เพื่อให้มีการรวมลักษณะที่ออกดอกเร็ว (ในสี่เหลี่ยมตรงกลาง)

6) เก็บเมล็ดรวมเป็นกลุ่ม ดังกล่าว

กรมวิชาการเกษตร

7) จะได้เมล็ดที่เป็น open pollination 3 (OP3) จำนวน 3 ชุด เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกในปีต่อไป

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2559 และสิ้นสุด กันยายน 2564

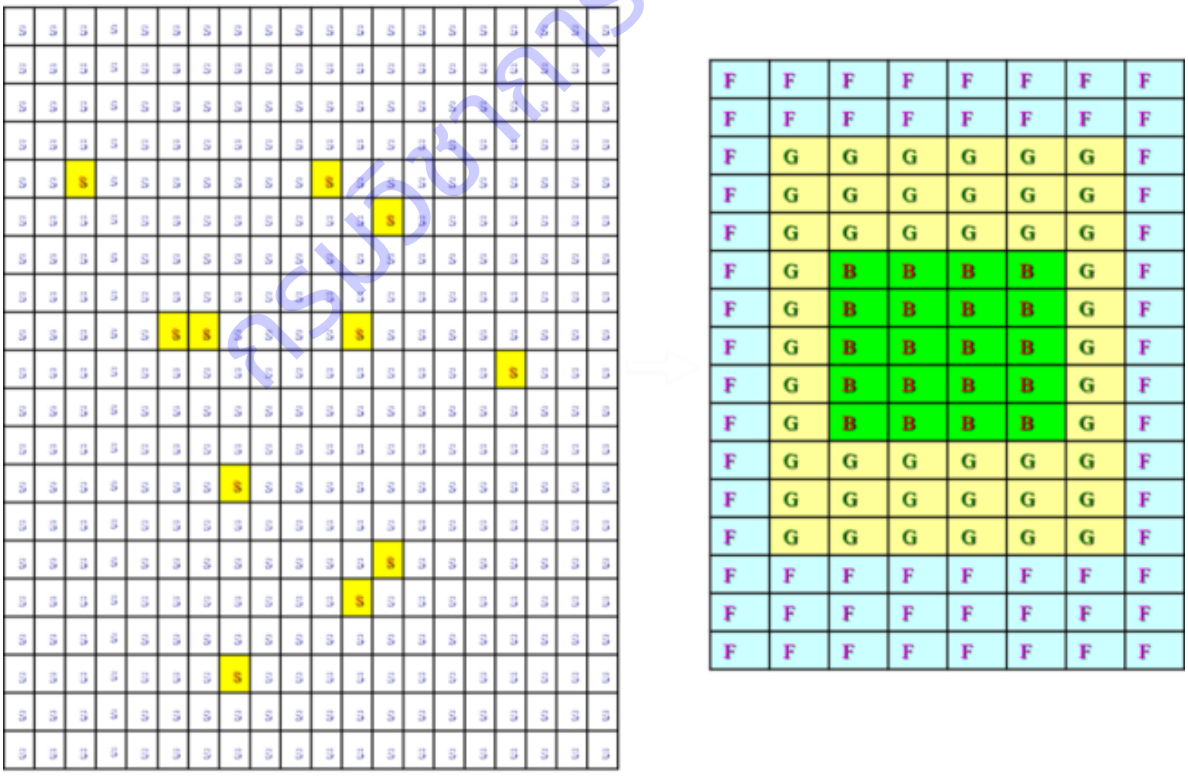
สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

ปีที่ดำเนินการ	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่ดำเนินการ
2559	ปลูกเมล็ดหอมหัวใหญ่ 6 สายพันธุ์ และเก็บหัวพันธุ์**รุ่นที่ 1**	ศกล.ชม. (ผาแง่ม)
2560	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่นที่ 1 ผสมเปิดแบบ MTL และเก็บเมล็ดพันธุ์ต้นที่ออกดอกเร็ว ต้นที่ออกดอกปานกลาง และต้นที่ออกดอกช้าของ**รุ่นที่ 2**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2561	ปลูกเมล็ดหอมหัวใหญ่รุ่นที่ 2 และเก็บหัวพันธุ์รุ่นที่ 2	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2562	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่นที่ 2 ผสมเปิดแบบ MTL และเก็บเมล็ดพันธุ์ต้นที่ออกดอกเร็ว ต้นที่ออกดอกปานกลาง และต้นที่ออกดอกช้าของ**รุ่นที่ 3**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2563	ปลูกเมล็ดหอมหัวใหญ่รุ่นที่ 3 และเก็บหัวพันธุ์รุ่นที่ 3	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2564	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่นที่ 3 ผสมเปิดแบบ MTL และเก็บเมล็ดพันธุ์ต้นที่ออกดอกเร็ว ต้นที่ออกดอกปานกลาง และต้นที่ออกดอกช้าของ**รุ่นที่ 4**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2565	ปลูกเมล็ดหอมหัวใหญ่รุ่นที่ 4 และเก็บหัวพันธุ์รุ่นที่ 4	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2566	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่นที่ 4 ผสมเปิดแบบ MTL และเก็บเมล็ดพันธุ์ต้นที่ออกดอกเร็ว ต้นที่ออกดอกปานกลาง และต้นที่ออกดอกช้าของ**รุ่นที่ 5**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2567	ปลูกเมล็ดหอมหัวใหญ่รุ่นที่ 5 และเก็บหัวพันธุ์รุ่นที่ 5	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2568	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่นที่ 5 ผสมเปิดแบบ MTL และเก็บเมล็ดพันธุ์ต้นที่ออกดอกเร็ว ต้นที่ออกดอกปานกลาง และต้นที่ออกดอกช้าของ**รุ่นที่ 6**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)

กรมวิชาการเกษตร

ปีที่ดำเนินการ	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่ดำเนินการ
2569	ปลูกเมล็ดหอมหัวใหญ่รุ่นที่ 6 และเก็บหัวพันธุ์รุ่นที่ 6	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
	⬇	
2570	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่นที่ 6 ผสมเปิดแบบ MTL และเก็บเมล็ดพันธุ์ต้นที่ออกดอกเร็ว ต้นที่ออกดอกปานกลาง และต้นที่ออกดอกช้าของ**รุ่นที่ 7**	ศกล.ชม. (ขุนวาง) และ ศวพ.ชม.
	⬇	
2571	เก็บเมล็ดพันธุ์ของต้นที่ออกดอกเร็วไว้ในห้องเย็น นำเมล็ดพันธุ์ของต้นที่ออกดอกปานกลางใน**รุ่นที่ 7** ไปขยายพันธุ์แบบ Stratified Mass Selection ศึกษาลักษณะพันธุ์ คัดเลือกและเก็บหัวพันธุ์ที่ดี	ศกล.ชม. (ขุนวาง) และ ศวพ.ชม.
	⬇	
2572	ปลูกหัวพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ทำการผสมเปิด เก็บเมล็ดพันธุ์เพื่อส่งเสริมแก่เกษตรกร และขอขึ้นทะเบียนพันธุ์ใหม่	ศกล.ชม. (ขุนวาง) และ ศวพ.ชม.

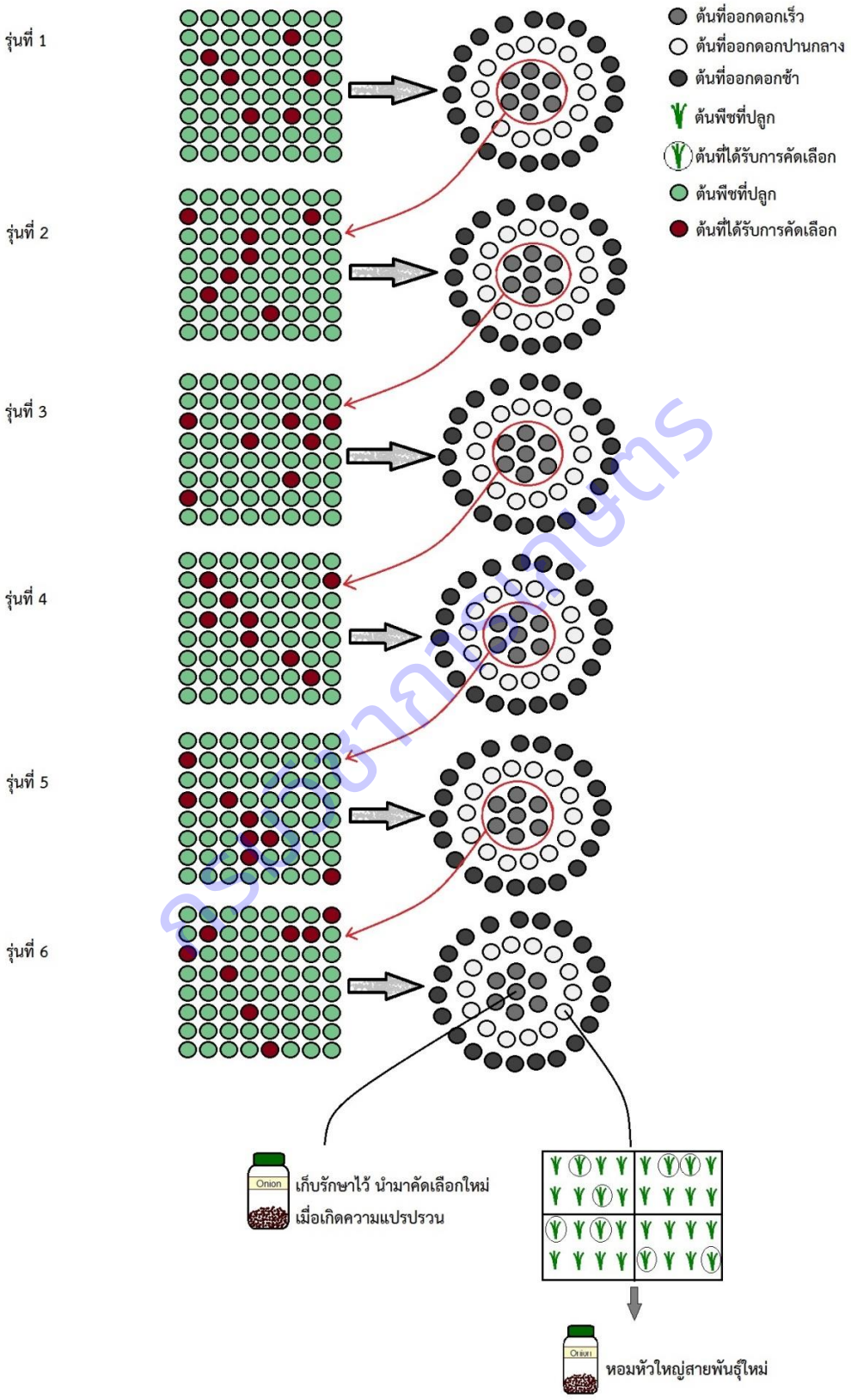
ภาพที่ 1 ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบ สายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) (Shinohara, 1958; สุทัศน์, 2553; ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย, 2556)



ภาพที่ 2 แผนผังการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ ด้านซ้ายมือคือการปลูกและคัดเลือก ด้านขวามือคือแผนการนำต้นที่ได้คัดเลือก (ตามลักษณะที่ต้องการ) มาปลูกเพื่อผสมปล่อย โดยนำต้นดีที่สุด (เข้าเกณฑ์ที่สุด, B) ปลูกตรงกลาง รองลงมาโดยรอบ (G) และพอใช้ปลูกรอบนอก (F) ห่างจากแปลงเดิมอย่างน้อย 1 กิโลเมตร

กรมวิชาการเกษตร

(ป้องกันการผสมกับแปลงเดิม)



ภาพที่ 3 แผนภาพการปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบ สายพันธุ์แม่ (Maternal line selection)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การสร้างประชากรหอมหัวใหญ่ ปี 2559

1) เวลาการดำเนินงาน

นำเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่รวบรวมได้จากการนำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 เพาะในถาดเพาะกล้า ในวันที่ 7 กันยายน 2558 ณ ศกล.ชม. (แม่เหียะ) และย้ายปลูกลงถุงขนาด 14 นิ้ว วันที่ 16 ธันวาคม 2558

2) การเจริญเติบโตที่อายุ 30 และ 60 วัน

การเจริญเติบโตของสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่อายุ 30 วัน พบว่าสายพันธุ์ Minerva มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 40.3 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ Annika มีค่าเฉลี่ย 33.6 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 35.4–39.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

สายพันธุ์ Buccaneer มีความสูงเฉลี่ยที่อายุ 60 วัน มากที่สุด 78.6 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ Annika และสายพันธุ์ Fernanda มีค่าเฉลี่ย 71.4 และ 69 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 73.1-77 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

3) ผลผลิต

หลังจากย้ายปลูกลงถุงขนาด 14 นิ้ว ใช้เวลาประมาณ 150 วัน ถึงจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ โดยสายพันธุ์ Cavalier มีน้ำหนักผลผลิตหัวพันธุ์ต่อต้นมากที่สุด 390 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 263–275 กรัม (ตารางที่ 1)

การทดลองสอดคล้องกับรายงานของ Shah *et al*. (2012) พบว่าหอมหัวใหญ่แต่ละพันธุ์มีการแสดงผลด้านการเจริญเติบโตในพื้นที่ปลูกเดียวกันได้แตกต่างกัน พันธุ์ Parachinar local มีจำนวนใบ (15.4) ความยาวใบ (47.7 เซนติเมตร) ความยาวก้านดอก (6.5 เซนติเมตร) ความสูงของต้น (77.9 เซนติเมตร) และผลผลิตรวม (33.1 ตัน) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าพันธุ์ Swat-1 และ NARC

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงที่อายุ 30 และ 60 วัน และผลผลิตในฤดูหนาว ณ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) ปี 2559

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)		ผลผลิตหัวพันธุ์ (กรัม)
	30 วัน	60 วัน	
Cavalier	38.8 ab	73.5 abc	390 a
Minerva	40.3 a	76.1 ab	271 b
Annika	33.6 b	71.4 bc	263 b
Buccaneer	35.4 ab	78.6 a	270 b
Colossus	39.7 ab	77.0 ab	264 b
Fernanda	36.0 ab	69.0 c	275 b

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)		ผลผลิตหัวพันธุ์ (กรัม)
	30 วัน	60 วัน	
F-test	*	*	*
%CV	16.9	8.9	30.5

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ผลิตเมล็ด open pollination 1 (OP1) ปี 2560

1) เวลาการดำเนินงาน

การสร้างประชากรหอมหัวใหญ่ โดยนำหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ 6 สายพันธุ์ ที่ได้จาก ปี 2559 ปลูกลงถุงดำขนาด 14 นิ้ว วันที่ 24 พฤศจิกายน 2559 เกิดการพัฒนาถึงระยะลงหัว และออกดอก แบ่งกลุ่มลักษณะการออกดอก 3 กลุ่ม คือ ออกดอกเร็ว (สายพันธุ์ D1) ปานกลาง (สายพันธุ์ D2) และออกดอกช้า (สายพันธุ์ D3) คัดเลือกต้นที่ออกดอกต่างกันทั้งสามกลุ่ม นำไปวางเป็นชั้น (ภาพที่ 4) เพื่อปล่อยให้มีการผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยแมลง ทำการคัดเลือกต้นและย้ายต้นจากแปลงปลูกไปวางเป็นรูปวงกลม เมื่อวันที่ 20 มกราคม 2560

2) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์

เก็บเกี่ยวเมล็ด รุ่น OP1 วันที่ 28 มีนาคม 2560 และนำไปชั่งน้ำหนักเมล็ด โดยสายพันธุ์ D1, D2 และ D3 มีน้ำหนักเมล็ด 12, 22 และ 19 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเมล็ดหอมหัวใหญ่ที่ได้จากการทดสอบแต่ละสายพันธ์มีความแตกต่างกัน ไม่เพียงปัจจัยด้านพันธุกรรมที่ควบคุม แต่ยังรวมถึงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน คุณภาพดิน และแมลงที่เป็นประโยชน์ (Nikus and Mulugeta, 2010) ที่ส่งผลต่อการสร้างในเมล็ดหอมหัวใหญ่

ภาพที่ 4 การวางต้นหอมหัวใหญ่เป็นชั้นตามลักษณะการออกดอก ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2560

กรมวิชาการเกษตร

คัดเลือกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น OP1 ปี 2561

1) เวลาการดำเนินงาน

นำเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ open pollination 1 (OP1) ชุด D1 ที่ได้จากการผสมเปิด ปี 2560 เพาะเมล็ดในตะกร้า วันที่ 10 ตุลาคม 2560 และปลูกลงถุงขนาด 14 นิ้ว วันที่ 16 ธันวาคม 2560 และเก็บเกี่ยวผลผลิต วันที่ 1 พฤษภาคม 2561

2) จำนวนหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่

คัดลักษณะของหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ตามหลักเกณฑ์การคัดเลือก (ภาพที่ 5) โดยจำนวนหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีลักษณะตรงตามหลักเกณฑ์การคัดเลือก รุ่น OP1 มีจำนวนหัว 35 หัว และจำนวนหัวที่มีลักษณะใกล้เคียงกับลักษณะการคัดเลือกตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีจำนวน 70 หัว (ตารางที่ 2)

การคัดเลือกลักษณะที่ดีของหอมหัวใหญ่ต้องมีลักษณะทางกายภาพตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อนำไปทดสอบในปีต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อลักษณะของหอมหัวใหญ่ โดย National Onion Association ศึกษาว่าผู้บริโภคมีความต้องการหอมหัวใหญ่ที่สามารถหาได้ง่าย สะดวก มีคุณภาพและคุ้มค่า รวมทั้งมองหาหอมหัวใหญ่ที่มีลักษณะสมบูรณ์และรสชาติที่ดีเพื่อการบริโภค (National Onion Association, 2022)

ตารางที่ 2 จำนวนหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก รุ่น OP1 ช่วงฤดูหนาว ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2561

หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่น OP1	จำนวน (หัว)
หัวที่มีลักษณะตามหลักเกณฑ์การคัดเลือก	35
หัวที่มีลักษณะใกล้เคียงตามหลักเกณฑ์การคัดเลือก	70

หมายเหตุ: ปี 2562 นำหัวพันธุ์หอมใหญ่ที่คัดได้ตามเกณฑ์การคัดเลือกไปปลูกเพื่อเก็บเมล็ด รุ่น OP2 ต่อไป

ภาพที่ 5 หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก รุ่น OP1 ในฤดูหนาว ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2561

กรมวิชาการเกษตร

ผลิตเมล็ด open pollination 2 (OP2) ปี 2562

1) เวลาการดำเนินงาน

ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น OP1 ที่ได้จากการผสมเปิดแบบ maternal line selection ปี 2561 จำนวน 35 หัว ที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก ลงถุงขนาด 12 นิ้ว วันที่ 11 ธันวาคม 2561 และเก็บเมล็ดวันที่ 17 เมษายน 2562

2) น้ำหนักเมล็ดพันธุ์

เก็บเกี่ยวเมล็ด วันที่ 17 เมษายน 2562 ได้เมล็ด รุ่น OP2 โดยชั่งน้ำหนักเมล็ดหอมหัวใหญ่รุ่น OP2 พันธุ์ D1 เมล็ดมีน้ำหนัก 3.7 กรัม D2 และ D3 เมล็ดมีน้ำหนัก 16 และ 4.2 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 6) และจากนั้นนำเมล็ด D1 ของรุ่น OP2 ไปเพาะและปลูกช่วงฤดูหนาว (ตุลาคม-พฤศจิกายน 2562) เพื่อผลิตเป็นหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ในรุ่น OP3 ต่อไป

ตารางที่ 3 น้ำหนักเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่น OP2 ในฤดูหนาว ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2562

พันธุ์	น้ำหนัก (กรัม)
D1	3.7
D2	16
D3	4.2

ภาพที่ 6 ลักษณะเมล็ดหอมหัวใหญ่ รุ่น OP2 ช่วงฤดูหนาว ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2562

คัดเลือกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น OP2 ปี 2563

1) เวลาการดำเนินงาน

เพาะเมล็ดหอมหัวใหญ่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 วันที่ 4 ตุลาม 2562 และปลูกลงถุงขนาด 12 นิ้ว วันที่ 26 พฤศจิกายน 2562 และเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ วันที่ 24 เมษายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

2) จำนวนหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่

คัดลักษณะของหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีลักษณะตามหลักเกณฑ์การคัดเลือก โดยจำนวนหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีลักษณะตรงตามหลักเกณฑ์การคัดเลือก รุ่น OP2 มีจำนวนหัว 59 หัว และมีจำนวนต้นพันธุ์หอมหัวใหญ่ออกดอก จำนวน 1 ต้น ซึ่งเป็นพันธุ์เบา เนื่องจากปกติแล้วหอมหัวใหญ่ในปีนี้จะเก็บได้ในรูปหัวพันธุ์ แต่พบต้นพันธุ์หอมหัวใหญ่ออกดอก จำนวน 1 ต้น สามารถเก็บเมล็ดได้ 30 เมล็ด และจะนำไปปลูกช่วงฤดูหนาว ปี 2564 (ภาพที่ 7)

(ก) ลักษณะหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่

(ข) ลักษณะเมล็ดหอมหัวใหญ่

ภาพที่ 7 ลักษณะหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ ที่อายุ 3 เดือน ที่ตรงตามหลักเกณฑ์การคัดเลือก และลักษณะเมล็ดหอมหัวใหญ่ ในฤดูหนาว ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ข)

กรมวิชาการเกษตร

ผลิตเมล็ด open pollination 3 (OP3) ปี 2564

1) เวลาการดำเนินงาน

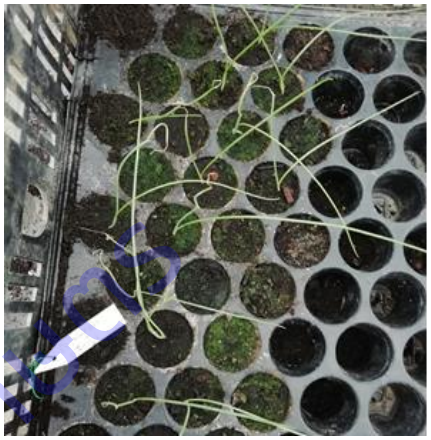
นำหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ จำนวน 59 หัว รุ่น OP2 ออกจากห้องเย็นมาผึ่ง วันที่ 18 สิงหาคม 2563 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 8ก) เมื่อหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่งอกพร้อมปลูก จำนวนหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่คงเหลือ 30 หัว เนื่องจากความชื้นในอากาศสูงจึงส่งผลให้หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่เน่าเสียขณะผึ่ง ทั้งนี้ Nikus and Mulugeta (2010) รายงานว่าเก็บรักษาหัวหอมในบริเวณที่อากาศถ่ายเทสะดวกอย่างน้อย 15-30 วัน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการงอกที่ดี

นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่พันธุ์เบา รุ่น OP3 เพาะวันที่ 11 กันยายน 2563 จำนวน 30 เมล็ด ซึ่งงอกเพียง 15 เมล็ด เนื่องจากอัตราการงอกของเมล็ดต่ำ (ตารางที่ 4 และภาพที่ 8ข) และย้ายปลูกลงถุงขนาด 5x12 นิ้ว วันที่ 4 พฤศจิกายน 2563 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) และเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน เมื่อวันที่ 4 มกราคม 2564 จะเห็นได้ว่าหอมหัวใหญ่จะเกิดการงอกเมื่ออยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม ปัจจัยหลัก คือ น้ำ ออกซิเจน อุณหภูมิ และแสง สภาวะที่เหมาะสมต่อการงอกของหอมหัวใหญ่ มีความสำคัญต่อการผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์และแข็งแรง และส่งผลต่อคุณภาพของต้นต่อไป (Abu-Rayyan *et al*., 2012)

ตารางที่ 4 การดำเนินงาน และจำนวนหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่คงเหลือ ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564

รุ่น	วันที่ออกจากห้องเย็นมาผึ่ง/วันเพาะ	ชื่อพันธุ์	จำนวนที่ได้	เสียหาย	จำนวนคงเหลือ
OP2	18 สิงหาคม 2563	พันธุ์ลูกผสมเปิด D1	59 หัว	-	30 หัว
OP3	11 กันยายน 2563	พันธุ์ลูกผสมเปิด D1	30 เมล็ด	-	งอก 15 ต้น

(ก) การงอกของหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ OP2



(ข) การงอกของเมล็ด OP3

ภาพที่ 8 ลักษณะการงอกของหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ OP2 และเมล็ด OP3 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564

2) การเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน

การเจริญเติบโตที่อายุ 60 วัน ของหอมหัวใหญ่ พบว่าในรุ่น OP2 พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 ทั้ง 40 ต้น มีความสูงเฉลี่ย 50.1 เซนติเมตร และรุ่น OP3 พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 จาก 15 ต้น มีความสูงเฉลี่ย 42.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 5 และภาพที่ 9)

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตที่อาย 60 วัน และการออกดอกของหอมหัวใหญ่รุ่น OP2 และ OP3 พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564

รุ่น	ชื่อพันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)
OP2	พันธุ์ลูกผสมเปิด D1	50.1
OP3	พันธุ์ลูกผสมเปิด D1	42.3

กรมวิชาการเกษตร

(ก) หอมหัวใหญ่รุ่น OP2 พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 อายุ 60 วัน

(ข) หอมหัวใหญ่รุ่น OP3 พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 อายุ 60 วัน

ภาพที่ 9 การเจริญเติบโตของหอมหัวใหญ่ที่ อายุ 60 วัน รุ่น OP2 และ OP3 พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564 (ก-ข)

3) การพัฒนาการของดอก น้ำหนักเมล็ด และจำนวนหัว

การออกดอกรุ่น OP2 พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 แทงช่อดอกจำนวน 1 ต้น เมื่อวันที่ 7 มกราคม 2564 ส่วนในรุ่น OP3 พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 ยังไม่พบการแทงช่อดอก เนื่องจากปลูกในช่วงเดือนกันยายนเพื่อให้ออกดอกประมาณเดือนพฤศจิกายน แต่ต้นหอมหัวใหญ่เจริญเติบโตในช่วงปลายฝน-ต้นหนาว ส่งผลให้ต้นหอมหัวใหญ่ได้รับแสงสว่างไม่เต็มที่ และได้รับอุณหภูมิต่ำไม่มากพอในช่วงลงหัว ส่งผลให้ไม่ออกดอก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ถวัลย์ศักดิ์ (2532) รายงานว่าหอมหัวใหญ่ที่ได้รับอุณหภูมิต่ำช่วง 5–15 °C เป็นเวลา 30–60 วัน จะทำให้หอมหัวใหญ่สามารถออกดอกและติดเมล็ดได้ และหอมหัวใหญ่ที่ไม่ได้รับการกระตุ้นด้วยอุณหภูมิต่ำจะไม่มีการสร้างดอก

การพัฒนาของดอกหอมหัวใหญ่ในรุ่น OP2 พันธุ์ลูกผสม D1 พบว่ามีการพัฒนาของดอกที่ไม่สมบูรณ์ ดอกร่วง และไม่ติดเมล็ด เนื่องจากอุณหภูมิร้อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Brewster (1997) รายงานว่าหอมหัวใหญ่จะสูญเสียความสามารถในการออกดอกหากได้รับอุณหภูมิสูงเกินไป และพบลักษณะการแบ่งหัวจากหัวเดิม รุ่น OP3 ไม่พบการแทงช่อดอก จึงดำเนินการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์เมื่อวันที่ 12 เมษายน 2564 เพื่อนำไปปลูกในฤดูถัดไป โดยสามารถเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่พันธุ์ลูกผสมเปิด D1 รุ่น OP2 ได้จำนวน 28 หัว คิดเป็นน้ำหนัก 1,150 กรัม และรุ่น OP3 จำนวน 13 หัว คิดเป็นน้ำหนัก 1,900 กรัม

หอมหัวใหญ่เป็นพืชล้มลุกต้องใช้ระยะเวลาในการขยายพันธุ์ในแต่ละรุ่นนาน 2 ปี การสร้างเมล็ดต้องอาศัยระยะเวลาและขึ้นอยู่กับฤดูกาลปลูก ในปีแรกของการปลูกหลังการหว่านเมล็ด หอมหัวใหญ่จะเจริญเติบโตและสร้างหัว (bulb) จากบริเวณส่วนฐานของใบซึ่งตอบสนองต่อช่วงแสงกลางวันที่ยาวนาน เมื่อหัวหอมมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจึงจะเข้าสู่ระยะพักตัว สำหรับการสร้างดอกจะเกิดขึ้นในปีที่สอง เนื่องจากหัวหอมจะต้องผ่านการกระตุ้นที่อุณหภูมิต่ำเพื่อให้เกิดการสร้างดอก โดยกระตุ้นให้เนื้อเยื่อเจริญบริเวณส่วนปลายเปลี่ยนแปลงเป็นเนื้อเยื่อเจริญ แต่อย่างไรก็ตามการเกิดดอกอาจสามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ในช่วงปีแรก เรียกพันธุ์

ศูนย์วิชาการเกษตร

ลักษณะเช่นนี้ว่าพันธุ์เบา แต่จะยังไม่สามารถทำการคัดเลือกด้วยหัวได้ เนื่องจากยังไม่มีการสร้างโครงสร้างนี้ในช่วงปีแรก (Jones and Mann, 1963)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกพันธุ์พันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) สามารถคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมใหม่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 ที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกได้ จำนวน 28 หัว และพันธุ์ลูกผสมใหม่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 จำนวน 13 หัว อย่างไรก็ตามยังต้องดำเนินการคัดเลือกสายพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ จนถึงรุ่น OP5 หรือ OP6 จนได้สายพันธุ์ที่ไม่มีความแปรปรวน และตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก จึงสามารถนำไปปลูกเปรียบเทียบต่างพื้นที่ และต่างฤดูกาลปลูก เพื่อเสนอขอเป็นพันธุ์แนะนำใหม่ของกรมวิชาการเกษตรต่อไป อย่างไรก็ตามการติดเมล็ดของหอมหัวใหญ่ มีข้อจำกัดในเรื่องการข่มของยีน S (msms) ทำให้ตัวผู้เป็นหมันจึงติดเมล็ดปีเว้นปี ยังมีข้อจำกัดด้านแสง และอุณหภูมิต้องต่ำกว่า 5-15 ºC เป็นเวลา 30–60 วัน จึงจะทำให้ติดเมล็ดได้ ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ต้องดำเนินการต่อเนื่องใช้เวลานานไม่น้อยกว่า 4-5 ปี จึงจะได้สายพันธุ์ที่เหมาะสมนำไปใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์อย่างน้อย 2 ปี รวม 6-7 ปี จึงจะได้พันธุ์แนะนำใหม่ ในอนาคตควรดำเนินการศึกษาการยับยั้งการเป็นหมันในหอมหัวใหญ่ เพื่อลดระยะเวลาการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ ได้ประชากรหอมหัวใหญ่ที่มีการกระจายตัวแสดงลักษณะที่เข้าหลักเกณฑ์เพิ่มขึ้นจากการผสมพันธุ์ รุ่นที่ 3 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกร ผู้ประกอบการแปรรูป ส่งออกหอมหัวใหญ่ นักส่งเสริม นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจ

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

งานวิจัยการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของฝ่ายบริหารที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งทีมงานวิจัยผัก และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

กิจกรรมที่ 2

กิจกรรมการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) The population of inbred line in onion (*Allium cepa* L.) Varieties

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย
นางสาวอรทัย วงค์เมธา
นายวิศรุต สันม่าแอ
นายอนุภพ เผือกผ่อง
นางสาวศิริลักษณ์ อินทะวงค์
นายกฤษณ์ ลินวัฒนา
นายสัจจะ ประสงค์ทรัพย์
นายทวีพงษ์ ณ น่าน

บทคัดย่อ

การทดลองการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ ดำเนินการปี 2559-2564 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ โดยการจับคู่ผสมข้ามแบบพบกันหมด ในกลุ่มพืชวันสั้น 2 กลุ่ม รวม 6 พันธุ์ ประกอบด้วย late shortday ได้แก่ พันธุ์ Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 และกลุ่ม early shortday ได้แก่ Cavalier F1, Minerva และ Annika F1 ในปี 2559 ดำเนินการเพาะเมล็ดหอมหัวใหญ่ เพื่อให้ได้หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่สำหรับปลูกเก็บเมล็ดสำหรับปรับปรุงพันธุ์ด้วยการผสมข้าม ในปี 2560 ซึ่งหอมหัวใหญ่ที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่มีลักษณะดี จะถูกคัดเลือกจากประชากรทั้งหมดสำหรับนำไปปรับปรุงพันธุ์ต่อไป การคัดเลือกใช้วิธีการประเมินด้วยสายตา (phenotypic evaluation) จากลักษณะภายนอกโดยตรง ปี 2560-2564 ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่เพื่อให้ได้สายพันธุ์แท้ โดยการผสมข้ามแบบพบกันหมด ผสมจนติดดอก 8 คู่ผสม รวม 133 ช่อดอก ติดเมล็ด 80 เมล็ด จึงนำมาคัดเลือกจนได้สายพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น F1 จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Fernanda x Buccaneer, Annika x Cavalier และ Annika x Minerva รวมทั้งสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ Fernanda X Buccaneer และ Cavalier X Minerva อย่างไรก็ตามยังต้องดำเนินการคัดเลือกด้วยการผสมตัวเองในแต่ละสายพันธุ์ จนถึงรุ่น F6 เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม และมีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก จึงนำไปปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าต่อไป

คำสำคัญ: การปรับปรุงพันธุ์ การผสมข้าม หอมหัวใหญ่ สายพันธุ์แท้ การคัดเลือก

Abstract

The study of breeding programs in onions (*Allium cepa* L.) was conducted during 2016–2021 at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center, Mae Win, Mae Wang, Chiang Mai. Six varieties of two groups in early short-day varieties (Buccaneer F1, Colossus F1 and Fernanda F1) and late short-day (Cavalier F1, Minerva, and Annika F1) were crossed diallel mating design with reciprocal combinations in each group. In 2016, The onion seeds of these varieties were planted for bulb production to be used for cross breeding in 2017. The good quality characteristic of onion bulbs were selected for inbred line population in the next

generation by a phenotypic evaluation. In 2017–2021, the 80 seeds of inbred line onion from 133 inflorescences in eight crossing were selected in the F1 and F2 generations. Three inbred lines of Fernanda × Buccaneer, Annika x Cavalier and Annika x Minerva in the F1 generation and two inbred lines of Fernanda X Buccaneer and Cavalier X Minerva in the F2 generation were selected. However, the inbred line selection of onion varieties will until the F6 generation without genetic segregation and appear good criteria selection. In addition, they will be planting for comparison test with commercial varieties in the future.
Keywords: breeding, cross-fertile, onion, pure line, selection

บทนำ

หอมหัวใหญ่ หรือ Onion (*Allium cepa* L.) จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceous เช่นเดียวกับหอมแดง กระเทียม กุยช่าย พลับพลึงขาว พลับพลึงแดง พลับพลึงตีนเป็ด และว่านสี่ทิศ หอมหัวใหญ่จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชล้มลุก (Khan *et al*., 2007) และเป็นพืชหัว (bulb) จัดเป็นพืชสองฤดู และมีพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงแสง ตั้งแต่เป็นพืชวันสั้น ไม่ตอบสนองช่วงแสง และเป็นพืชวันยาว แต่มักปลูกเป็นพืชฤดูเดียว ปลูกได้ในช่วงฤดูหนาวสามารถปลูกได้ในดินทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและอากาศดี เจริญได้ดีที่ค่าความเป็นกรด-เบส ระหว่าง 6.0–6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15–24 องศาเซลเซียส และมีความเค็มของดินปานกลาง (Wongmetha, 2014) เป็นพืชผสมข้ามมีโครโมโซม 2n=16 (Dawar *et al*., 2007) หอมหัวใหญ่เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุ (Condé Nast, 2013) ในประเทศไทย หอมเป็นพืชผักที่มีมูลค่าสูง ในปี 2557 มีพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่รวม 8,818 ไร่ ได้ผลผลิตคิดเป็น 4,282 กิโลกรัม/ไร่ และมีผลผลิตรวม 37,756 ตัน จังหวัดเชียงใหม่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุด (31,187 ตัน) รองลงมา ได้แก่ เชียงราย (3,752 ตัน) นครสวรรค์ (2,109 ตัน) และกาญจนบุรี (708 ตัน) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่เพื่อจำหน่ายในประเทศไทย และยังไม่มีพันธุ์ที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมในประเทศไทย จึงต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ พันธุ์ Superex ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์วันสั้นใช้สำหรับการบริโภคสดจากประเทศญี่ปุ่น มีปริมาณโควตานำเข้าปีละ 3.15 ตัน หรือ 6,944 ปอนด์ เท่าที่ผูกพันกับ WTO อัตราภาษีในโควตาร้อยละ 0 และอัตราภาษีนอกโควตา ร้อยละ 218 (เดลินิวส์, 2564) เนื่องจากข้อจำกัดในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ และหอมหัวใหญ่ที่ปลูกต่างประเทศมีต้นทุนการผลิตต่ำ จึงมีการลักลอบนำเข้าหอมหัวใหญ่จากประเทศจีนและญี่ปุ่นเข้ามาในประเทศไทย ประกอบกับราคาเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่นำเข้ามามีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง อีกทั้งการที่เกษตรกรจะผลิตหอมหัวใหญ่ให้ได้ปริมาณสูงและคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดเป็นไปได้ยาก จะต้องขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ดิน และน้ำที่เหมาะสม (Wongmetha *et al*., 2014)

ในปี 2555 คณะกรรมการนโยบาย และแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของกระทรวงเกษตรฯ ได้มอบหมายให้กรมวิชาการเกษตร ศึกษาวิจัยการผลิตหอมหัวใหญ่สำหรับการแปรรูป และประสานงานนำเข้าหอมหัวใหญ่ลูกผสม F1 เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป จำนวน 11 สายพันธุ์ ได้แก่ 1) Cavalier F1 Early

กรมวิชาการเกษตร

short day 2) Sirius F1 Mid short day 3) Minerva Early short day 4) Buccaneer F1 Late short day 5) Colossus F1 Late short day 6) Annika F1 Early short day 7) Sweet Uno F1 Mid short day 8) Lucinda F1 Mid short day 9) Fernanda F1 Late short day 10) Unknown 1# และ 11) unknown #2 มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ด้วยการผสมข้าม ด้วยวิธีสืบประวัติ (pedigree method) เป็นวิธีการคัดเลือกต้นพืชที่มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกไว้ตั้งแต่ชั่วที่ 2 (F2) ต้นที่ทำการคัดเลือกจะจดประวัติไว้อย่างละเอียด และนำไปปลูกคัดเลือกเป็นต้นต่อแถวในชั่วต่อ ๆ ไป จนได้สายพันธุ์บริสุทธิ์ในที่สุด โดยใช้หลักการ นำเมล็ดลูกผสมใน F1 (ไม่ควรน้อยกว่า 50 เมล็ด) ปลูกแยกเป็นหลุม รวมเมล็ดนำไปปลูกใน F2 ปลูกแบบเป็นแถว เลือกต้นที่ดี 100-200 ต้น เก็บเมล็ด F3 ที่ได้ นำไปปลูกแยกเป็นต้น หรือต่อแถว คัดเลือกต้นดี 100-200 ต้น เก็บเมล็ดแยกต้น นำไปปลูกในชั่วต่อ ๆ ไป จนกระทั่งพืชมีความคงตัวทางพันธุกรรมสูงในชั่ว F6-F8 คัดเลือกแถวที่ดีมีความสม่ำเสมอเก็บเมล็ดรวมกัน นำไปปลูกเพื่อทดสอบผลผลิตและคุณภาพเบื้องต้น นำเมล็ด F9-F11 ไปปลูกทดสอบผลผลิตเปรียบเทียบในหลายสถานที่ หรือปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร (บุญหงษ์, 2548) อย่างไรก็ตามการปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่ในประเทศไทยมีข้อมูลอย่างจำกัด อรทัย และคณะ (2556) ดำเนินการปลูกทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อกระจายฤดูกาลผลิตสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป หอมหัวใหญ่ (F1) ที่นำเข้าจากประเทศเนเธอแลนด์ 11 พันธุ์ ได้แก่ Cavalier, Sirius, Minerva, Buccaneer, Colossus, Annika, Sweet Uno, Lucinda, Fernanda, BO-14 และ BO-15 และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก 1 พันธุ์ ได้แก่ Superex ปลูกเปรียบเทียบเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางคุณภาพ การเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต สัณฐานวิทยา และการแปรรูปของหอมหัวใหญ่ พบว่า Cavalier และ Sweet Uno ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด มีน้ำหนักต่อหัว ความกว้างหัว ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid content; TSS) หรือ ความหวานสูง จำนวนชั้นหอมหัวใหญ่มีค่าเฉลี่ยที่ 10 ชั้น ลักษณะรูปทรงของพันธุ์ดังกล่าว ประกอบด้วย ทรงกลมแบน (flat globe) ทรงกว้าง (Broad) และทรงกลม (Globe) ส่วน Minerva มีค่าความแน่นเนื้อ pH ความหวาน และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งสูงที่สุด ส่วนพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูกเพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ได้แก่ พันธุ์ Fernanda และ Colossus ซึ่งจะให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด มีจำนวนชั้นของกลีบสูงถึง 8 ชั้น ลักษณะรูปทรงของหอมหัวใหญ่พันธุ์ดังกล่าวจะประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมด้านขนาน (Rhomboid), ทรงกว้าง, ทรงกลม, กลมรี (Broad elliptic) และทรงกระสวย (Spindle) นอกจากนี้ Fernanda และ Colossus มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของหัวใหญ่กว่าพันธุ์อื่น ส่วน Minerva มีความแน่นเนื้อ และความหวานเฉลี่ยมากที่สุด

ดังนั้นศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร จึงปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่ด้วยการผสมข้าม เพื่อสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ที่เหมาะสมกับประเทศไทย ให้เกษตรกรใช้ปลูกเพื่อลดต้นทุนการผลิต ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น และทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้หอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ด้วยการผสมข้าม ที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ระเบียบวิธีวิจัย

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

การคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสืบประวัติ (pedigree method) ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559-2564 โดยการผสมข้ามหอมหัวใหญ่สายพันธุ์จากต่างประเทศ แบบพบกันหมดในกลุ่ม early short day และ late short day จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบบันทึกประวัติ ของ บุญหงษ์ (2548) และ สุทัศน์ (2553) (ภาพที่ 1) มีขั้นตอนดังนี้

1) รวบรวมพันธุ์หอมหัวใหญ่ จากแหล่งปลูกต่าง ๆ และที่นำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่

พันธุ์	การตอบสนองต่อช่วงแสง
1) Cavalier F1	early short day
2) Minerva	early short day
3) Annika F1	early short day
4) Buccaneer F1	late short day
5) Colossus F1	late short day
6) Fernanda F1	late short day

2) การจับคู่ผสม
   2.1) ในกลุ่ม late short day แบบพบกันหมด
   2.2) ในกลุ่ม early short day แบบพบกันหมด
3) ปลูกและคัดเลือกในปีที่ 2
4) หอมหัวใหญ่แต่ละต้นที่มีลักษณะดีจะถูกคัดเลือกออกมาจากประชากรไว้เพื่อปรับปรุงพันธุ์ต่อ โดยใช้วิธีการประเมินด้วยสายตา (phenotypic evaluation) ดูจากลักษณะภายนอกโดยตรง
5) นำเมล็ดพันธุ์ของต้นแม่ที่เก็บได้มาแบ่งเป็น 2 ส่วน ๆ หนึ่งเก็บไว้ อีกส่วนหนึ่งนำไปปลูกต้นต่อแถว ต้นต่อแถว เมื่อตรวจพบว่าแถวไหนดีก็คัดเลือกต้นที่ดีที่สุดในแถวดังกล่าวแล้วเก็บเมล็ดมารวมกันเพื่อใช้ในปีต่อไป
6) ดำเนินการผสมตัวเองจากต้นที่มีลักษณะต้องการจนถึงชั่ว F6

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

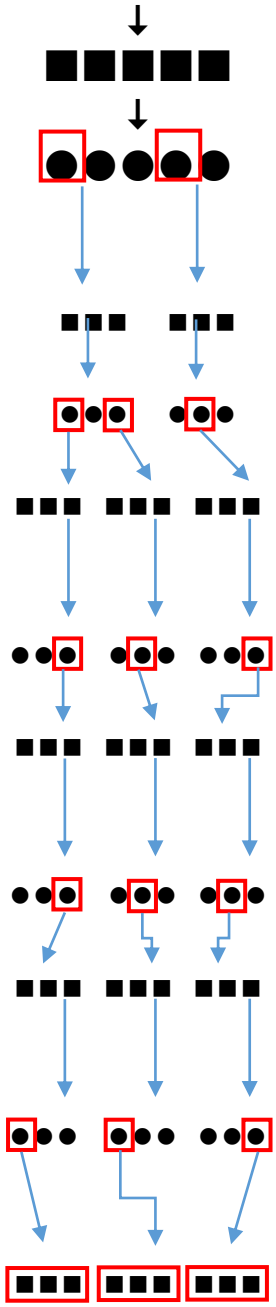
1) วันปฏิบัติการทุกอย่าง
2) การเจริญเติบโต
3) วันออกดอก
4) วันเก็บเกี่ยว
5) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

<u>สถานที่ทำการทดลอง</u>

กรมวิชาการเกษตร

1) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ศกล.ชม.) สถานีขุนวาง จังหวัดเชียงใหม่

ปีดำเนินการ	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่ดำเนินการ
2559	ปลูกเมล็ดพันธุ์การค้า 6 พันธุ์ และเก็บหัวพันธุ์	ศกล.ชม. (ผาแง่ม)
2560	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ ทำการผสมพันธุ์แบบพบกันหมดภายในกลุ่ม early short day และ late short day เก็บเมล็ดพันธุ์**รุ่น F1**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2561	ปลูกเมล็ดพันธุ์รุ่น F1 และเก็บหัวพันธุ์รุ่น F1	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2562	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่น F1 คัดเลือกพันธุ์ดี เก็บเมล็ดพันธุ์**รุ่น F2**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2563	ปลูกเมล็ดพันธุ์รุ่น F2 และเก็บหัวพันธุ์รุ่น F2	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2564	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่น F1 คัดเลือกพันธุ์ดี เก็บเมล็ดพันธุ์**รุ่น F3**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2565	ปลูกเมล็ดพันธุ์รุ่น F3 และเก็บหัวพันธุ์รุ่น F3	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2566	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่น F3 คัดเลือกพันธุ์ดี เก็บเมล็ดพันธุ์**รุ่น F4**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2567	ปลูกเมล็ดพันธุ์รุ่น F4 และเก็บหัวพันธุ์รุ่น F4	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2568	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่น F4 คัดเลือกพันธุ์ดี เก็บเมล็ดพันธุ์**รุ่น F5**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2569	ปลูกเมล็ดพันธุ์รุ่น F5 และเก็บหัวพันธุ์รุ่น F5	ศกล.ชม. (ขุนวาง)
2570	ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่รุ่น F5 คัดเลือกพันธุ์ดี เก็บเมล็ดพันธุ์**รุ่น F6**	ศกล.ชม. (ขุนวาง)



กรมวิชาการเกษตร

2571	ปลูกทดสอบเมล็ดพันธุ์ลูกผสมในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน	ศกล.ชม. (ขุนวาง) และ ศวพ.ชม.
	⬇	
2572	ปลูกทดสอบเมล็ดพันธุ์ลูกผสมในแปลงเกษตรกร	ศกล.ชม. (ขุนวาง) และ ศวพ.ชม.
	⬇	
2573	รับรองพันธุ์	ศกล.ชม. (ขุนวาง)

หมายเหตุ: ■ หมายถึง เมล็ดพันธุ์ และ ● หมายถึง หัวพันธุ์

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสืบประวัติ (pedigree method) (บุญหงษ์, 2548; สุทัศน์, 2553

ผลวิจัย

ผลการทดลอง

8.1 การทดลองดำเนินงานปีที่ 1 ปี 2559

นำเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่รวบรวมได้จากการนำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ Cavalier F1, Minerva, Annika F1, Buccaneer F1, Colossus F1 และ Fernanda F1 เพาะในถาดเพาะกล้า ในวันที่ 7 กันยายน 2558 ณ ศกล.ชม. (แม่เหียะ) และย้ายปลูกลงถุงขนาด 14 นิ้ว วันที่ 16 ธันวาคม 2558 และเก็บเกี่ยวผลผลิตหัวหอมใหญ่เพื่อใช้ในการศึกษาในปีถัดไป โดยสามารถจำแนกประเภทสายพันธุ์หอมหัวใหญ่จากการตอบสนองต่อช่วงแสง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การตอบสนองต่อช่วงแสงของหอมหัวใหญ่สายพันธุ์จากต่างประเทศ

พันธุ์	การตอบสนองต่อช่วงแสง
Cavalier F1	early short day
Minerva	early short day
Annika F1	early short day
Buccaneer F1	late short day
Colossus F1	late short day
Fernanda F1	late short day

หอมหัวใหญ่เป็นพืชล้มลุกซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการขยายพันธุ์ในแต่ละรุ่นนาน 2 ปี (Jones and Mann, 1963) ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานาน งานวิจัยที่ผ่านมาจึงได้มีการศึกษาการสร้างสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ทั้งกลุ่มช่วงวันสั้นและช่วงวันยาวเพื่อให้ได้แต่ละรุ่นภายในระยะเวลาหนึ่งปี ซึ่งการทดลองได้ดำเนินการแบ่งกลุ่มผสมพันธ์ตามลักษณะดังกล่าวออกเป็น 2 กลุ่ม สามารถจำแนกหอมหัวใหญ่ตามความต้องการแสงได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มต้องการแสงยาว หรือ long-day (มากกว่า 16 ชั่วโมง) กลุ่มต้องการแสงปานกลาง หรือ

กรมวิชาการเกษตร

intermediate day (13-14 ชั่วโมง) และกลุ่มต้องการวันสั้น หรือ short-day (12 ชั่วโมง) (Taylor *et al*., 2019) โดยจะต้องทำลายระยะพักตัวและกระตุ้นหอมหัวใหญ่ที่อุณหภูมิต่ำก่อนนำไปปลูก เพื่อให้กระบวนการดังกล่าวประสบผลสำเร็จในการคัดเลือกพันธุ์ (D'Angelo and Goldman, 2019)

8.2 การทดลองดำเนินงานปีที่ 2 ปี 2560

ดำเนินการทดสอบการสร้างประชากรหอมหัวใหญ่ ทั้งหมด 6 สาย ในพื้นที่ ศกล.ชม. (ขุนวาง) โดยการใช้หัวหอมที่เก็บเกี่ยวได้จากการทดลองปี 2559 ปลูกเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2559 ในถุงดำขนาด 14 นิ้ว และเริ่มทำการผสมข้ามสายพันธุ์ วันที่ 5 กุมภาพันธุ์ 2560 (ภาพผนวกที่ 1)

การเจริญเติบโตของหอมหัวใหญ่

การเจริญเติบโตภายหลังการย้ายปลูกนาน 30 วัน พบว่า พันธุ์ Colossus มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด คือ 48 เซนติเมตร รองลงมาคือ Cavalier, Annika, Fernanda, Buccaneer และ Minerva มีค่าเฉลี่ย 47.7, 47.1, 42.8 และ 40.5 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อหอมหัวใหญ่อายุ 60 วัน พบว่า พันธุ์ Cavalier มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด 68.4 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ Annika, Colossus, Buccaneer, Minerva และ Fernanda มีค่าเฉลี่ย 65, 63.2, 58.6, 58.4 และ 57.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลผลิต

ไม่สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ได้ เนื่องจากการเข้าทำลายของโรคแอนแทรคโนสร่วมกับสภาพภูมิอากาศที่มีลมแรง เป็นสาเหตุให้ก้านดอกหอมหัวใหญ่หัก ไม่สามารถพัฒนาจนถึงระยะสร้างเมล็ดได้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความสูงของหอมหัวใหญ่ที่อายุ 30 วัน และ 60 วัน ทดสอบที่ ศกล.ชม. ปี 2560

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)	
	30 วัน	60 วัน
Cavalier	47.7 a	68.4 a
Minerva	40.5 a	58.4 bc
Annika	47.7 a	65 ab
Buccaneer	42.8 a	58.6 bc
Colossus	48 a	63.2 abc
Fernanda	47.1 a	57.8 c
F-test	ns	*
%CV	17.5	7.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

8.3 การทดลองดำเนินงานปีที่ 3 ปี 2561

ดำเนินการผลิตหอมหัวใหญ่แต่ละพันธุ์ และทำการผสมข้ามหอมหัวใหญ่แบบพบกันหมด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม early short day ได้แก่ พันธุ์ Cavalier, Minerva และ Annika และกลุ่ม late short day ได้แก่ พันธุ์ Buccaneer, Colossus และ Colossus ที่ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) โดยปลูกวันที่ 29 พฤศจิกายน 2560 และผสมครั้งที่แรกวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2561 ได้ทั้งหมด 8 คู่ผสม ซึ่งได้รับการผสมและผลิตเมล็ดเพียงคู่ผสมเดียว คือ คู่ผสม Annika × Minerva มีจำนวนเมล็ดทั้งหมด 3 เมล็ด (ภาพผนวกที่ 2-4)

การเจริญเติบโตของหอมหัวใหญ่

ดำเนินการวัดการเจริญเติบโตหอมหัวใหญ่ที่อายุ 60 วัน เพื่อใช้สำหรับการทดลองในปี 2562 พบว่าพันธุ์ Minerva มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด 61.2 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ Fernanda, Buccaneer, Annika, Colossus และ Cavalier มีค่าเฉลี่ย 56.7, 52.1, 50.2, 49.9 และ 42 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของหอมหัวใหญ่ 6 สายพันธุ์ อายุ 60 วัน ที่ ศกล.ชม. ปี 2561 เพื่อใช้สำหรับการทดลองในปี 2562

พันธุ์	ความสูงที่ 60 วัน (เซนติเมตร)
Cavalier	42.0
Minerva	61.2
Annika	50.2
Buccaneer	52.1
Colossus	49.9
Fernanda	56.7

พันธุ์คู่ผสมหอมหัวใหญ่ที่ผสมติด

ดำเนินการผสมดอกหอมหัวใหญ่ของแต่ละคู่ผสมรุ่น F1 ที่ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) ปี 2561 ผสมติดทั้งหมด 8 คู่ผสม ได้แก่

คู่ผสมที่ 1 Buccaneer × Colossus
คู่ผสมที่ 2 Colossus × Buccaneer
คู่ผสมที่ 3 Annika × Cavalier
คู่ผสมที่ 4 Cavalier × Annika
คู่ผสมที่ 5 Annika × Minerva
คู่ผสมที่ 6 Minerva × Annika
คู่ผสมที่ 7 Minerva × Cavalier
คู่ผสมที่ 8 Cavalier × Minerva

กรมวิชาการเกษตร

อย่างไรก็ตาม สามารถเก็บเมล็ดได้เพียงหนึ่งคู่ผสม คือ คู่ผสม Annika × Minerva จำนวน 3 เมล็ด นำไปปลูกลงมีเดียปลูก และงอกจำนวน 1 เมล็ด (ตารางที่ 4) จากการทดลองพบว่าการผสมพันธุ์ดอกหอมหัวใหญ่จนเกิดเมล็ดมีเพียงคู่เดียว โดยจำนวนคู่ผสมที่ผสมติดน้อยอาจเนื่องมาจากการขาดความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานในการผสมพันธุ์ด้วยมือ ซึ่งวิธีนี้ได้รับการแนะนำให้ใช้ในช่วงที่มีแมลงช่วยผสมพันธุ์น้อย (Center for food safty, 2022) เป็นวิธีที่ค่อนข้างยุ่งยาก และมีประสิทธิภาพต่ำ จากการทดลองของ Devi *et al*. (2015) รายงานวิธีการผสมพันธุ์หอมหัวใหญ่ลักษณะต่าง ๆ พบว่าการผสมเปิดร่วมกับการผสมด้วยมือสามารถให้เมล็ดมากที่สุด (1,430 เมล็ด) รองลงมาคือ การผสมเปิด (1,247 เมล็ด) การใช้ผึ้งช่วยผสม (1,271 เมล็ด) และการผสมด้วยมือ (957 เมล็ด) ซึ่งการผสมด้วยมือเพียงอย่างเดียวจะให้จำนวนเมล็ดน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามวิธีการผสมพันธุ์ด้วยมือเป็นวิธีที่มีความสำคัญในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์พืชหลายชนิด (Devi *et al*., 2015) และยังคงนำมาใช้ปฏิบัติจนถึงปัจจุบัน

ตารางที่ 4 จำนวนช่อดอก, จำนวนดอกที่ผสมติด และดอกที่ติดเมล็ดของแต่ละคู่ผสม ที่ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) ปี 2561

คู่ผสม			การตอบสนองต่อช่วงแสง	จำนวนช่อดอกที่ผสม (ช่อ)	ผสมติด (ดอก)	ติดเมล็ด (เมล็ด)	การงอก (เมล็ด)
ต้นแม่		ต้นพ่อ					
Cavalier	x	Annika		5	10	-	-
Minerva	x	Annika		5	6	-	-
Minerva	x	Cavalier	early	5	9	-	-
Annika	x	Cavalier	short day	5	11	-	-
Annika	x	Minerva		5	12	3	1
Cavalier	x	Minerva		5	6	-	-
Buccaneer	x	Fernanda		-	-	-	-
Colossus	x	Fernanda		-	-	-	-
Colossus	x	Buccaneer	late	5	14	-	-
Fernanda	x	Buccaneer	short day	-	-	-	-
Fernanda	x	Colossus		-	-	-	-
Buccaneer	x	Colossus		5	8	-	-
				40	76	3	1

ศรีบวิชาการเกษตร

8.4 การทดลองดำเนินงานปีที่ 4 ปี 2562

ดำเนินการผลิตหอมหัวใหญ่แต่ละพันธุ์ ทั้งหมด 6 สายพันธุ์ และทำการผสมข้ามหอมหัวใหญ่แบบพบกันหมด แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม early short day ได้แก่ พันธุ์ Cavalier, Minerva และ Annika และกลุ่ม late short day ได้แก่ พันธุ์ Buccaneer, Colossus และ Colossus นำไปผสมข้ามได้จำนวน 12 คู่ผสม ผสมข้ามทั้งหมด 39 ช่อดอก ช่อดอกละ 20-50 ดอก ผสมข้ามครั้งแรกวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2562 ผสมข้ามครั้งที่ 2

วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2562 ได้คู่ผสมที่เก็บเมล็ดหอมหัวใหญ่ วันที่ 17 เมษายน 2562 จำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่ Cavalier × Annika, Cavalier × Minerva และ Fernanda × Buccaneer จากนั้นจะนำเมล็ดที่ได้จาก 3 คู่ผสม ไปเพาะและปลูกช่วงฤดูหนาว (ตุลาคม ถึงพฤศจิกายน 2562) เพื่อผลิตเป็นหัวพันธุ์ในรุ่นที่ 1 ต่อไป (ภาพผนวกที่ 5-8)

จำนวนช่อดอกของคู่ผสมที่ดำเนินการผสม

ดำเนินการผสมดอกหอมหัวใหญ่ของแต่ละคู่ผสมรุ่น F1 ที่ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2562 ผสมติดทั้งหมด 12 คู่ผสม ได้แก่

คู่ผสมที่ 1 Cavalier × Annika	จำนวน 4 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 2 Minerva × Annika	จำนวน 3 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 3 Minerva × Cavalier	จำนวน 4 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 4 Annika × Cavalier	จำนวน 3 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 5 Annika × Minerva	จำนวน 3 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 6 Cavalier × Minerva	จำนวน 3 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 7 Buccaneer × Fernanda	จำนวน 4 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 8 Colossus × Fernanda	จำนวน 4 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 9 Colossus × Buccaneer	จำนวน 3 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 10 Fernanda × Buccaneer	จำนวน 4 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 11 Fernanda × Colossus	จำนวน 4 ช่อดอก
คู่ผสมที่ 12 Buccaneer × Colossus	จำนวน 4 ช่อดอก

จำนวนคู่ผสมที่ผสมติด (ตารางที่ 5)

คู่ผสมที่ 1 Cavalier × Annika	ติดเมล็ดจำนวน 4 เมล็ด
คู่ผสมที่ 2 Cavalier × Minerva	ติดเมล็ดจำนวน 11 เมล็ด
คู่ผสมที่ 3 Fernanda × Buccaneer	ติดเมล็ด จำนวน 54 เมล็ด

ทั้งนี้ได้นำดอกหอมหัวใหญ่จำนวน 6 ดอกต่อคู่ผสม หลังผสมติด 2 สัปดาห์ มาเพาะในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยใช้อาหารวุ้นสูตร MS พบว่าเมล็ดที่นำเพาะในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม่สามารถเจริญเติบโตและพัฒนาไปเป็นต้น หรือองอกได้

ตารางที่ 5 จำนวนช่อดอกและจำนวนเมล็ดที่ผสมของแต่ละคู่ผสม ที่ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2562

คู่ผสม			การตอบสนองต่อช่วงแสง	จำนวนช่อดอกที่ผสม (ช่อ)	ติดเมล็ด (เมล็ด)
ต้นแม่		ต้นพ่อ			
Cavalier	x	Annika	early short day	4	4
Minerva	x	Annika		3	-

ศรีวิชาการเกษตร

คู่ผสม			การตอบสนองต่อช่วงแสง	จำนวนช่อดอกที่ผสม	ติดเมล็ด
ต้นแม่		ต้นพ่อ		(ช่อ)	(เมล็ด)
Minerva	x	Cavalier		4	-
Annika	x	Cavalier		3	-
Annika	x	Minerva		3	-
Cavalier	x	Minerva		3	11
Buccaneer	x	Fernanda	late short day	4	-
Colossus	x	Fernanda		4	-
Colossus	x	Buccaneer		3	-
Fernanda	x	Buccaneer		4	54
Fernanda	x	Colossus		4	-
Buccaneer	x	Colossus		4	-
				43	69

8.5 การทดลองดำเนินงานปีที่ 5 ปี 2563

ดำเนินการปลูกหัวหอมหัวใหญ่ ในกลุ่ม early short day ทั้งหมด 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Cavalier, Minerva และ Annika และ กลุ่ม late short day 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Buccaneer, Fernanda และ Colossus ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ผสมข้ามได้ 12 คู่ผสม ทั้งหมด 50 ช่อดอก จำนวน 2,488 ดอก ดำเนินการผสมข้ามทั้งหมด 3 ครั้ง โดยผสมข้ามครั้งแรก วันที่ 6 มกราคม 2563 ครั้งที่ 2 วันที่ 7 มกราคม 2563 และครั้งที่ 3 วันที่ 10 มกราคม 2563 ผสมติดจำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ Annika x Cavalier และ Annika x Minerva (ตารางที่ 6) และเก็บเมล็ดวันที่ 25 มีนาคม 2563

ดำเนินการเพาะเมล็ดหอมหัวใหญ่จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ Cavalier, Minerva, Annika, Buccaneer, Fernanda และ Colossus ณ ศกล.ชม. (แม่เหียะ) วันที่ 1 ตุลาคม 2562 ย้ายกล้าลงแปลงปลูก วันที่ 19 ตุลาคม 2562 เพื่อเก็บหัวหอมหัวใหญ่สำหรับการผสมข้ามในปี 2564 และเก็บผลผลิตวันที่ 5 มีนาคม 2563 (ภาพผนวกที่ 9-12)

จำนวนคู่ผสมที่ผสมติด

คู่ผสมที่ 1 Annika x Cavalier ติดเมล็ดจำนวน 1 เมล็ด

คู่ผสมที่ 2 Annika x Minerva ติดเมล็ดจำนวน 7 เมล็ด

ศรีวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 จำนวนช่อดอกและจำนวนเมล็ดที่ผสมของแต่ละคู่ผสม ที่ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563

คู่ผสม			การตอบสนองต่อช่วงแสง	จำนวนช่อดอก (ช่อดอก)	จำนวนดอก (ดอก)	ติดเมล็ด (เมล็ด)
ต้นแม่		ต้นพ่อ				
Cavalier	x	Annika	early short day	2	116	-
Minerva	x	Annika		6	317	-
Minerva	x	Cavalier		12	580	-
Annika	x	Cavalier		9	378	1
Annika	x	Minerva		3	156	7
Cavalier	x	Minerva		2	65	-
Buccaneer	x	Fernanda	late short day	2	116	-
Colossus	x	Fernanda		2	217	-
Colossus	x	Buccaneer		3	89	-
Fernanda	x	Buccaneer		4	134	-
Fernanda	x	Colossus		4	263	-
Buccaneer	x	Colossus		1	57	-
รวม				**50**	**2,488**	**8**

8.6 การทดลองดำเนินงานปีที่ 6 ปี 2564

นำหอมหัวใหญ่ รุ่น F1 ที่ผสมติด ปี 2562 จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Cavalier × Annika, Cavalier × Minerva และ Fernanda × Buccaneer ออกจากห้องเย็นนำมาผึ่ง วันที่ 18 สิงหาคม 2563 จำนวน 1, 2 และ 21 หัว ตามลำดับ และปลูกลงในถุงปลูกขนาด 5x12 นิ้ว วันที่ 4 พฤศจิกายน 2563 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ซึ่งสามารถปลูกได้สายพันธุ์เดียว คือ ลูกผสม Fernanda × Buccaneer เนื่องจากเกิดการเน่าเสียระหว่างผึ่งหัวพันธุ์เพื่อเตรียมปลูกในช่วงฤดูหนาว ปี 2564 ทำให้หัวเกิดการเน่าเสีย สาเหตุอาจเกิดจากสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง จึงส่งผลให้หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่เน่าเสีย (ตารางที่ 7) เนื่องจากระหว่างการเก็บรักษาหัวพันธุ์จะเกิดการเสื่อมสภาพ เน่า งอก เกิดราดำ และน้ำหนักหัวลดลง ซึ่งอาจเกิดความสูญเสียได้สูงถึง 66% (Biswas *et al*., 2010) รวมทั้งปัจจัยด้านสภาพของพื้นที่เก็บรักษาหัวพันธุ์ หากโครงสร้างของชั้นวางไม่มีการระบายอากาศด้านล่างย่อมส่งผลให้หัวหอมเสียหายและเกิดการเน่าเสีย (Soomro *et al*., 2016) หรืออาจเกิดการเข้าทำลายของเชื้อก่อโรค ซึ่งหอมหัวใหญ่มีลักษณะเช่นเดียวพืชไร่ทั่วไปที่สามารถถูกเข้าทำลายจากเชื้อก่อโรคได้ทั้งในแปลงและในระหว่างการเก็บรักษา จึงทำให้คุณภาพและผลผลิตลดลง (Anonymous, 2001) อาการของโรคอาจยังไม่ปรากฏชัดเจนในแปลง แต่สามารถเห็นได้ชัดเจนเมื่อเก็บรักษา โดยเชื้อก่อโรคส่วนมากจะเริ่มเจริญตั้งแต่ในแปลง และพัฒนาต่อเนื่องในระหว่างเก็บรักษาและการขนส่ง (Conn *et al*., 2012)

กรมวิชาการเกษตร

นำเมล็ดรุ่น F1 ที่ผสมติด ปี 2563 จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ Annika x Cavalier และ Annika x Minerva จำนวน 1 และ 10 เมล็ด เพาะวันที่ 11 กันยายน 2563 และปลูกลงในถุงขนาด 5x12 นิ้ว วันที่ 4 พฤศจิกายน 2563 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) (ตารางที่ 7 และภาพผนวกที่ 13)

นำเมล็ดหอมหัวใหญ่รุ่น F2 ของสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่ผสมติดปี 2562 จำนวน 2 สายพันธุ์ ที่ออกดอกก่อน (พันธุ์เบา) ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Fernanda × Buccaneer จำนวน 50 เมล็ด และพันธุ์ลูกผสม Cavalier × Minerva จำนวน 100 เมล็ด เพาะวันที่ 11 กันยายน 2563 และปลูกลงในถุงขนาด 5x12 นิ้ว วันที่ 4 พฤศจิกายน 2563 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) (ตารางที่ 8 และภาพผนวกที่ 13)

ตารางที่ 7 จำนวนคงเหลือของหอมหัวใหญ่ที่สามารถนำไปปลูก

ปีที่ผสมติด	รุ่น	วันที่ออกจากห้องเย็นมาผึ่ง/วันเพาะ	ชื่อพันธุ์	จำนวนที่ได้	จำนวนที่เสียหาย	จำนวนคงเหลือ
2562	F1	18 สิงหาคม 2563	Cavalier × Annika	1 หัว	เน่า 1	-
			Cavalier × Minerva	2 หัว	เน่า 2	-
			Fernanda × Buccaneer	21 หัว	เน่า 20	1 หัว
	F2	11 กันยายน 2563	Fernanda × Buccaneer	30 เมล็ด		งอก 11 ต้น
			Cavalier × Minerva	50 เมล็ด		งอก 21 ต้น
2563	F1	11 กันยายน 2563	Annika × Cavalier	1 เมล็ด		งอก 1 ต้น
			Annika × Minerva	10 เมล็ด		งอก 10 ต้น

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 60 วัน ในวันที่ 4 มกราคม 2564 พบว่าในรุ่น F1 พันธุ์ Fernanda × Buccaneer มีความสูงเฉลี่ย 48 เซนติเมตร พันธุ์ Annika × Cavalier มีความสูงเฉลี่ย 58 เซนติเมตร พันธุ์ Annika × Minerva มีความสูงเฉลี่ย 50.2 เซนติเมตร ในรุ่น F2 พันธุ์ Fernanda × Buccaneer มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 40 เซนติเมตร และพันธุ์ Cavalier × Minerva มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 43.9 เซนติเมตร (ตารางที่ 8 และภาพผนวกที่ 14) วันออกดอกพบว่ายังไม่มีพันธุ์ใดที่พบการแทงช่อดอก เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการออกดอกและสร้างเมล็ดซึ่งต้องอยู่ภายใต้สภาวะควบคุม เพื่อให้เมล็ดพร้อมสำหรับการปลูกในฤดูกาลต่อไป (D'Angelo and Goldman, 2019) จึงสามารถพบได้ว่าในบางสายพันธุ์ไม่เกิดการแทงช่อดอก เนื่องจากจากปัจจัยดังกล่าว ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินการผสมพันธุ์ได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 การเจริญเติบโตของหอมหัวใหญ่พันธุ์ลูกผสม เมื่ออายุ 60 วัน ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564

รุ่น	ชื่อพันธุ์	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	วันที่ออกดอก
F1	Fernanda × Buccaneer	48.0	-
F1	Annika × Cavalier	58.0	-
F1	Annika × Minerva	50.2	-
F2	Fernanda × Buccaneer	40.0	-
	Cavalier × Minerva	43.9	-

หมายเหตุ: เครื่องหมาย **-** หมายถึง ไม่มีการแทงช่อดอก

เนื่องจากหอมหัวใหญ่พันธุ์ลูกผสมไม่เกิดการแทงช่อดอก จึงไม่สามารถทำการผสมได้ ดำเนินการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ เมื่อวันที่ 12 เมษายน 2564 เพื่อนำไปปลูกในฤดูถัดไป โดยสามารถเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ในรุ่น F1 ลูกผสมพันธุ์ Fernanda x Buccaneer, Annika x Cavalier และ Annika x Minerva จำนวน 1, 1 และ 8 หัว ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักเท่ากับ 1,000, 149 และ 1,100 กรัม ตามลำดับ ในรุ่น F2 เก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ลูกผสม Cavalier x Minerva และ Fernanda x Buccaneer ได้จำนวน 21 และ 11 หัว ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักเท่ากับ 3,900 และ 1,350 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 จำนวนและน้ำหนักผลผลิตของหอมหัวใหญ่พันธุ์ลูกผสม ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564

รุ่น	**ชื่อพันธุ์**	**จำนวนหัว (หัว)**	**น้ำหนักหัว (กรัม)**
F1	Fernanda x Buccaneer	1	1,000
F1	Annika x Cavalier	1	149
F1	Annika x Minerva	8	1,100
F2	Cavalier x Minerva	21	3,900
F2	Fernanda x Buccaneer	11	1,350
		42	

หอมหัวใหญ่เป็นพืชที่มีการผสมข้ามระหว่างต้น การทดลองจึงต้องเว้นระยะห่างแต่ละต้นหรือมีแนวกั้นเพื่อป้องกันการผสมข้ามของเชื้อพันธุกรรม และดำเนินการผสมข้ามด้วยมือซึ่งเป็นวิธีการดั้งเดิมที่ช่วยป้องกันการผสมข้าม (Jones and Mann, 1963; Pike, 1986) Havey (2018) กล่าวว่า การปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่มีเป้าหมายเพื่อคัดเลือกลักษณะที่สำคัญของหอมใหญ่ เช่น สีสัน รูปทรง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ รสชาติและความฉุน ระยะการเก็บรักษา และคุณค่าทางโภชนาการ ประกอบกับคุณลักษณะของพืชทั่วไป คือ มีความทนทานต่อการเกิดโรค แมลงศัตรูพืช และส่วนของก้านดอก ด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่มีคุณลักษณะที่สำคัญ ได้แก่ การออกดอกสม่ำเสมอ มีก้านดอกแข็งแรง มีเกสรเพศผู้เป็นหมันคงที่ และปริมาณของเมล็ดพันธุ์ซึ่งจะได้รับการคัดเลือกในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปได้ในอนาคต

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดลองการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ ในปี 2559 ดำเนินการเพาะเมล็ดหอมหัวใหญ่ จำนวน 6 สายพันธุ์ เพื่อให้ได้หัวพันธุ์หอมหัวใหญ่สำหรับปลูกปี 2560 ให้ออกดอกสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ และใน 2560-2564 ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่ เพื่อสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ ซึ่งสามารถปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมข้ามได้สายพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น F1 จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Fernanda × Buccaneer, Annika x Cavalier และ Annika x Minerva และสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ Fernanda X Buccaneer และ Cavalier X Minerva เพื่อใช้ในการปลูกคัดเลือกในรุ่น F2 และ F3 ต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ ได้ประชากรหอมหัวใหญ่ที่มีการกระจายตัวแสดงลักษณะที่เข้าหลักเกณฑ์เพิ่มขึ้น จากการผสมพันธุ์รุ่นที่ 3 และสายพันธุ์สำหรับคัดเลือกต่อไป

กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกร ผู้ประกอบการแปรรูป ส่งออกหอมหัวใหญ่ นักส่งเสริม นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจ

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

การสร้างประชากรและการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากฝ่ายบริหารของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งทีมงานวิจัยผักและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3

กิจกรรมการประเมินและศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของหอมหัวใหญ่

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) The characteristic of onion (*Allium cepa* L.) varieties

คณะผู้วิจัย

นางสาวอรทัย วงค์เมธา

นายวิศรุต สันม่าแอ

นายกิตติชัย แซ่ย่าง

นางสาวอรอนงค์ สว่างสุริยวงษ์

นางสาวทิพยาภรณ์ พุทธรักษา

นางสาวอัจจิมา ณ จินดา

นางสาววีระพรรณ ตันเส้า

นายศกุนี เส่มือแม่

นายเสกสรณ์ ย่างกุลไพโรจน์

นางสาวเลิศวิริยะกุล ชัยยา

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะประจำสายพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ดำเนินการปี 2563-2564 โดยศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ลูกผสม รวมทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ประกอบด้วย หอมหัวใหญ่ที่ได้จากการผสมเปิดในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 และ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 และลูกผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ รุ่น F1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva, Cavalier x Annika, Annika × Cavalier และ Annika × Minerva และลูกผสมรุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Fernanda × Buccaneer และ Cavalier × Minerva พบว่าหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์มีลักษณะที่แตกต่างกันทั้งลักษณะทางใบ หัว ช่อดอก และเมล็ด รวมทั้งมีขนาดและสีที่แตกต่างกัน การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นประโยชน์สำหรับนักปรับปรุงพันธุ์ในการนำเชื้อพันธุกรรมหอมหัวใหญ่ที่มีลักษณะที่ดีตรงตามความต้องการ นำไปคัดเลือกเพื่อพัฒนาสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ให้ได้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพที่ดีต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ลักษณะประจำพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ ลูกผสม สายพันธุ์ หอมหัวใหญ่

ABSTRACT

The study of the characteristics of onion varieties was conducted at the Chiang Mai Royal Agriculture Research Center (CMRARC), Khunwang substation, Maewin, Maewang, Chiangmai during 2020-2021. The nine varieties of inbred line and open pollination in onion were evaluated the morphological characteristics. The two onion varieties of the D1 in OP2 generation varieties from maternal line selection and the D1 in OP3 generation, and five onion varieties of F1 inbred line breeding such as Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva, Cavalier x Annika, Annika × Cavalier and Annika × Minerva, two onion varieties of F2 inbred line breeding such as Fernanda × Buccaneer and Cavalier × Minerva were collected and determine the morphological and physiological of onion varieties. Each varieties of onion were presented with various characteristics of leave, bulb, inflorescence, and size and shape of seed. In this study can be useful for onion germplasm selection and onion improvement varieties with high yield and high quality in the future.

Keywords: Characteristics, breeding, inbred line, variety, onion.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

หอมหัวใหญ่ หรือ Onion (*Allium cepa* L.) จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceous เช่นเดียวกับหอมแดง กระเทียม กุยช่าย พลับพลึงขาว พลับพลึงแดง พลับพลึงตีนเป็ด และว่านสี่ทิศ หอมหัวใหญ่จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชล้มลุก (Khan *et al*., 2007) และเป็นพืชหัว (bulb) จัดเป็นพืชสองฤดู และมีพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงแสง ตั้งแต่เป็นพืชวันสั้น ไม่ตอบสนองช่วงแสง และเป็นพืชวันยาว แต่มักปลูกเป็นพืชฤดูเดียว ปลูกได้ในช่วงฤดูหนาวสามารถปลูกได้ในดินทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและอากาศดี เจริญได้ดีที่ค่าความเป็นกรด-เบส ระหว่าง 6.0–6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15–24 องศาเซลเซียส และมีความเค็มของดินปานกลาง (Wongmetha, 2014) เป็นพืชผสมข้ามมีโครโมโซม 2n=16 (Dawar *et al*., 2007) หอมหัวใหญ่เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุ (Condé Nast, 2013) ในประเทศไทย หอมเป็นพืชผักที่มีมูลค่าสูง ในปี 2557 มีพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่รวม 8,818 ไร่ ได้ผลผลิตคิดเป็น 4,282 กิโลกรัม/ไร่ และมีผลผลิตรวม 37,756 ตัน จังหวัดเชียงใหม่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุด (31,187 ตัน) รองลงมา ได้แก่ เชียงราย (3,752 ตัน) นครสวรรค์ (2,109 ตัน) และกาญจนบุรี (708 ตัน) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่เพื่อจำหน่ายในประเทศไทย และยังไม่มีพันธุ์ที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมในประเทศไทย จึงต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ พันธุ์ Superex ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์วันสั้นใช้สำหรับการบริโภคสดจากประเทศญี่ปุ่น มีปริมาณโควตานำเข้าปีละ 3.15 ตัน หรือ 6,944 ปอนด์ เท่าที่ผูกพันกับ WTO อัตราภาษีในโควตาร้อยละ 0 และอัตราภาษีนอกโควตา ร้อยละ 218 (เดลินิวส์, 2564) เพื่อนำมาเพาะปลูกทุกปี ในปี 2555 คณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ของกระทรวงเกษตรฯ ได้มอบหมายให้กรมวิชาการเกษตรศึกษาวิจัยการผลิตหอมหัวใหญ่สำหรับการแปรรูป จึงนำพันธุ์หอมหัวใหญ่ ลูกผสม F1 จำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ 1) Cavalier F1 Early short day 2) Sirius F1 Mid short day 3) Minerva Early short day 4) Buccaneer F1 Late short day 5) Colossus F1 Late short day 6) Annika F1 Early short day 7) Sweet Uno F1 Mid short day 8) Lucinda F1 Mid short day 9) Fernanda F1 Late short day 10) Unknown 1# และ 11) unknown #2 เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สร้างประชากรหอมหัวใหญ่ ปี 2560-2562 โดยการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) และการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ด้วยวิธีการผสมข้าม ได้จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ การคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) รุ่น OP2 จำนวน 1 สายพันธุ์ รุ่น OP3 จำนวน 1 สายพันธุ์ และลูกผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ รุ่น F1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ ลูกผสม Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva, Cavalier x Annika, Annika × Cavalier, Annika × Minerva และรุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Fernanda × Buccaneer และ Cavalier × Minerva อย่างไรก็ตามการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ในประเทศไทยมีข้อมูลจำกัด อรทัย และคณะ (2557) รายงานว่าลักษณะทางคุณภาพ การเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต สัณฐานวิทยา และการแปรรูปของหอมหัวใหญ่ (F1) ที่นำเข้าจากประเทศเนเธอแลนด์ 11 พันธุ์ โดยความอนุเคราะห์จากสถานทูตเนเธอแลนประจำประเทศไทย ได้แก่ Cavalier, Sirius, Minerva, Buccaneer, Colossus, Annika, Sweet Uno, Lucinda, Fernanda, BO-

กรมวิชาการเกษตร

14 และ BO-15 และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก 1 พันธุ์ ได้แก่ Superex พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Cavalier และ Sweet Uno ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด มีน้ำหนักต่อหัว ความกว้างหัว ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid content; TSS) หรือ ความหวานสูง จำนวนชั้นหอมหัวใหญ่มีค่าเฉลี่ยที่ 10 ชั้น ลักษณะรูปทรงของพันธุ์ดังกล่าว ประกอบด้วย ทรงกลมแบน (flat globe) ทรงกว้าง (Broad) และทรงกลม (Globe) ส่วน Minerva มีค่าความแน่นเนื้อ pH ความหวาน และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งสูงที่สุด ส่วนพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูกเพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ได้แก่ พันธุ์ Fernanda และ Colossus ซึ่งจะให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด มีจำนวนชั้นของกลีบสูงถึง 8 ชั้น ลักษณะรูปทรงของหอมหัวใหญ่พันธุ์ดังกล่าวจะประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมด้านขนาน (Rhomboid), ทรงกว้าง, ทรงกลม, ทรงกลมรี (Broad elliptic) และทรงกระสวย (Spindle) นอกจากนี้ Fernanda และ Colossus มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของหัวใหญ่กว่าพันธุ์อื่น ส่วน Minerva มีความแน่นเนื้อ และความหวานเฉลี่ยมากที่สุด

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์ ที่ได้จากโครงการการสร้างประชากรและการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ ในระหว่างปี 2559-2564 เพื่อให้ได้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสายพันธุ์ ใช้เป็นฐานข้อมูลและใช้ประโยชน์ทางด้านปรับปรุงพันธุ์หอมหัวใหญ่ในอนาคต และ/หรือ เก็บรวบรวมไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อความมั่นคงและความปลอดภัยทางด้านเมล็ดพันธุ์ของไทย

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสายพันธุ์ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลและใช้ประโยชน์ทางด้านปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต และ/หรือ เก็บรวบรวมไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อความมั่นคงและความปลอดภัยทางด้านเมล็ดพันธุ์ของไทย

ระเบียบวิธีวิจัย

วิธีดำเนินการอุปกรณ์

อุปกรณ์

1) พันธุ์หอมหัวใหญ่ จำนวน 6 ตัวอย่าง ได้แก่ พันธุ์ลูกผสมเปิด สายพันธุ์ D1 และพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการผสมติด ปี 2562 จำนวน 3 สายพันธุ์ รุ่น F1 ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Fernanda x Buccaneer รุ่น F2 ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Fernanda x Buccaneer และ พันธุ์ลูกผสม Cavalier x Minerva ผสมติดปี 2563 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Annika × Cavalier และ พันธุ์ลูกผสม Annika × Minerva
2) วัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21, ปุ๋ยคอก, ไซยาโซฟามิด, ฟลูอะซินา , แมนโคเซบ, ไบโฟลาน, จอบ, เสียม, ไม้ไผ่ปักหลัก, กระสอบ, ตะกร้าพลาสติก และเครื่องชั่งน้ำหนัก
3) วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์
4) วัสดุโฆษณาเผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการ

1) การดำเนินงาน ปี 2563

ดำเนินการนำเมล็ดที่ได้จากการผสมเปิดในงานทดลองการคัดเลือกพันธุ์พันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) รุ่น OP2 จำนวน 1 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ D1 และลูกผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ รุ่น F1 จำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Fernanda x Buccaneer Cavalier x Minerva และพันธุ์ลูกผสม Cavalier x Annika เพาะในวัสดุปลูกและย้ายปลูกลงถุงขนาด 5x12 นิ้ว เพื่อประเมิน และศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของหอมหัวใหญ่ ดังนี้

1) ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของแต่ละตัวอย่าง บันทึกข้อมูลลักษณะหอมหัวใหญ่ในแปลงทดลอง 5 ระยะ ตั้งแต่ระยะต้นกล้า ระยะเจริญเติบโตด้านลำต้น ระยะออกดอก ระยะติดผล และระยะเมล็ดพันธุ์ ศึกษาจากต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ประมาณ 30 ลักษณะ ดัดแปลงจาก Descriptors for Eggplant ของ IBPGR

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น การแตกกอ ความกว้างทรงพุ่ม วันดอกแรกบาน
2) บันทึกลักษณะผลผลิต เช่น รูปทรงผล สีผล ผลผลิตต่อพื้นที่ การลงหัว จำนวนหัวต่อต้น ความกว้างผล ความยาวผล และอายุเก็บเกี่ยว เป็นต้น
3) บันทึกคุณภาพผลผลิต เช่น Solid Content ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ และค่า TSS เป็นต้น
4) ลักษณะที่สำคัญอื่น เช่น การตอบสนองต่อช่วงแสง (นอกจากจากการลงหัว และอายุเก็บเกี่ยว)
5) เมื่อได้พันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีความคงตัวแล้ว ประเมินและบันทึกลักษณะตามแบบ International Plant for Genetic Resource Institute (IPGRI)
6) จัดทำเป็นฐานข้อมูลแล้วเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก พร้อมประชากร เก็บไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร

2) การดำเนินงาน ปี 2564

ดำเนินการนำเมล็ดพันธุ์และหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ ที่ได้จากการผสมเปิดในงานทดลองการคัดเลือกพันธุ์พันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) รุ่น OP2 จำนวน 1 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ D1 และรุ่น OP3 จำนวน 1 สายพันธุ์ และพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ รุ่น F1 จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Annika × Cavalier และพันธุ์ลูกผสม Annika × Minerva และรุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม Fernanda x Buccaneer และพันธุ์ลูกผสม Cavalier x Minerva เพาะและปลูกลงถุงขนาด 5x12 นิ้ว เพื่อประเมิน และศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของหอมหัวใหญ่ ดังนี้

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น การแตกกอ ความกว้างทรงพุ่ม วันดอกแรกบาน
2) บันทึกลักษณะผลผลิต เช่น รูปทรงผล สีผล ผลผลิตต่อพื้นที่ การลงหัว จำนวนหัวต่อต้น ความกว้างผล ความยาวผล และอายุเก็บเกี่ยว เป็นต้น
3) บันทึกคุณภาพผลผลิต เช่น Solid Content ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ และค่า TSS เป็นต้น

ศูนย์วิจัยการเกษตร

4) ลักษณะที่สำคัญอื่น เช่น การตอบสนองต่อช่วงแสง (นอกจากจากการลงหัว และอายุเก็บเกี่ยว)
5) เมื่อได้พันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีความคงตัวแล้ว ประเมินและบันทึกลักษณะตามแบบ International Plant for Genetic Resource Institute (IPGRI)
6) จัดทำเป็นฐานข้อมูลแล้วเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก พร้อมประชากร เก็บไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น 2562–สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลูกผสมหอมหัวใหญ่ ปี 2563

ดำเนินการเพาะเมล็ดที่ได้จากปี 2562 ของการทดลองการผสมเปิดในงานทดลองการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) ได้แก่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 จำนวน 60 ต้น และคู่ผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ จำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่ ลูกผสม Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva และ Cavalier x Annika จำนวน 5, 5 และ 1 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และทำการย้ายปลูกลงถุงปลูกพลาสติกขนาด 5x12 นิ้ว

ตารางที่ 1 ข้อมูลสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่ใช้ในการทดลอง ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563

ปีที่ผสมติด	ลำดับ	รุ่น	ชื่อสายพันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)
2562	1	F1	ลูกผสม Fernanda x Buccaneer	5
	2	F1	ลูกผสม Cavalier x Minerva	5
	3	F1	ลูกผสม Cavalier x Annika	1
	4	OP2	ลูกผสมเปิด D1	60

ด้านการเจริญเติบโต ของหอมหัวใหญ่เมื่ออายุ 60 วัน พบว่า Fernanda x Buccaneer ในรุ่น F1 มีความสูงเฉลี่ย 78.4 เซนติเมตร มีจำนวน 1 กอ และมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 2.5 เซนติเมตร ลูกผสม Cavalier x Minerva มีความสูงเฉลี่ย 74.6 เซนติเมตร มีจำนวน 1 กอ และมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 1.9 เซนติเมตร ลูกผสม Cavalier x Annika มีความสูงเฉลี่ย 69 เซนติเมตร มีจำนวน 1 กอ และมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 1.2 เซนติเมตร และสายพันธุ์ D1 มีความสูงเฉลี่ย 72.4 เซนติเมตร มีจำนวน 1 กอ และมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 1.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร

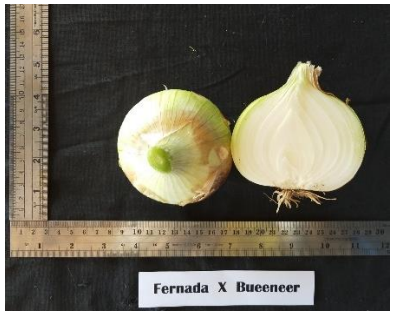
ตารางที่ 2 ความสูงเฉลี่ย จำนวนกอ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นหอมหัวใหญ่สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 60 วัน ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563

ลำดับ	รุ่น	ชื่อสายพันธุ์	ความสูงเฉลี่ย (ต้น)	จำนวนกอ (กอ)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร)
1	F1	พันธุ์ลูกผสม Fernanda x Buccaneer	78.4	1	2.5
2	F1	พันธุ์ลูกผสม Cavalier x Minerva	74.6	1	1.9
3	F1	พันธุ์ลูกผสม Cavalier x Annika	69.0	1	1.2
4	OP2	พันธุ์ลูกผสมเปิด D1	72.4	1	1.7

ภายหลังการปลูกนาน 150 วัน จึงทำการเก็บเกี่ยวและศึกษาลักษณะของต้นหัวหอมตามหลักเกณฑ์ International Plant for Genetic Resource Institute (IPGRI) (International Plant Genetic Resources Institute, 2001) พบว่าหอมหัวใหญ่ทั้ง 4 สายพันธุ์ มีการแสดงออกของลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

1. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่ลูกผสม Fernanda x Buccaneer รุ่น F1

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Grey-green / เขียวปนเทา 1.2 ความยาวใบ: 84 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 2 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 9 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: ครึ่งวงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: มาก 1.9 ความยาวของลำต้น: 21.5 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 14 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 2.5 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: ใหญ่ 1.13 ความสูงของหัว: 6.1 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 8.7 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 2.4 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: มน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Globe 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 5 เดือน 1.19 อายุการงอกหลังการเก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Greyed-green group 192 D 1.23 ความหนาของเปลือก: 2.0 มิลลิเมตร 1.24 สีเนื้อของหัว: ขาว 1.25 จำนวนไจของหัวหอม: มากกว่า 3 ไจ 1.26 การเกิดหัวย่อยที่หัวใต้ดิน: หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่	 

กรมวิชาการเกษตร

2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: 1 ช่อดอกต่อ 1 หัว 2.2 ความยาวก้านดอก: 94 เซนติเมตร 2.3 องค์ประกอบภายในของก้านดอกที่เจริญเต็มที่เมื่อตัดขวาง: เป็นโพรง 2.4 การผสมพันธุ์: สมบูรณ์เพศ 2.5 จำนวนดอกในช่อ: 585 ดอกต่อช่อดอก 2.6 ความยาวของก้านดอกย่อย: 4.5 เซนติเมตร 2.7 สีของดอก: ขาว มีเส้นกลางกลีบดอกสีเขียว 2.8 จำนวนวันที่ออกดอก 50% ของแปลง: 4 เดือน 8 วัน 2.9 จำนวนวันที่ดอกสมบูรณ์เต็มที่อย่างน้อย 50%: - 2.10 สีของอับเรณู (สีเกสรตัวผู้): เหลือง 2.11 จำนวนเกสรตัวผู้: 6 เกสร 2.12 สีของเกสรตัวเมีย: ขาว 2.13 จำนวนกลีบดอกต่อหนึ่งดอก: 6 กลีบ 2.14 สีของกลีบดอก: สีขาว มีเส้นกลางกลีบดอกสีเขียว	
3.	**เมล็ด** 3.1 สีเปลือกหุ้มเมล็ด: ดำ 3.2 ลักษณะกระเปราะหุ้มเมล็ด: รูปกระเปราะสามเหลี่ยมสามอันชนกัน	

2. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่ลูกผสม Cavalier x Minerva รุ่น F1

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Light green / เขียวอ่อน 1.2 ความยาวใบ: 76 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 2 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 9 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: วงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: ปานกลาง	

กรมวิชาการเกษตร

	1.9 ความยาวของลำต้น: 21.2 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 15.5 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 1.9 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: ใหญ่ 1.13 ความสูงของหัว: 6.8 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 12 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 2.3 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: แบน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Broad 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 5 เดือน 1.19 อายุการงอกหลังการเก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ เมล็ด 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Yellow Green Group 144 B / สีเหลืองอมเขียว 1.23 ความหนาของเปลือก: 2.0 มิลลิเมตร 1.24 สีเนื้อของหัว: ขาว 1.25 จำนวนไจของหัวหอม: มากกว่า 3 ไจ 1.26 การเกิดหัวย่อยที่หัวใต้ดิน: หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่	

กรมวิชาการเกษตร

2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: 1 ช่อดอกต่อ 1 หัว 2.2 ความยาวก้านดอก: 93 เซนติเมตร 2.3 องค์ประกอบภายในของก้านดอกที่เจริญเต็มที่เมื่อตัดขวาง: เป็นโพรง 2.4 การผสมพันธุ์: สมบูรณ์เพศ 2.5 จำนวนดอกในช่อ: 540 ดอกต่อช่อดอก 2.6 ความยาวของก้านดอกย่อย: 3.8 เซนติเมตร 2.7 สีของดอก: ขาว มีเส้นกลางกลีบดอกสีเขียว 2.8 จำนวนวันที่ออกดอก 50% ของแปลง: 4 เดือน 8 วัน 2.9 จำนวนวันที่ดอกสมบูรณ์เต็มที่อย่างน้อย 50%: 2.10 สีของอับเรณู (สีเกสรตัวผู้): เหลือง 2.11 จำนวนเกสรตัวผู้: 6 เกสร 2.12 สีของเกสรตัวเมีย: ขาว 2.13 จำนวนกลีบดอกต่อหนึ่งดอก: 6 กลีบ 2.14 สีของกลีบดอก: สีขาว มีเส้นกลางกลีบดอกสีเขียว	
3.	**เมล็ด** 3.1 สีเปลือกหุ้มเมล็ด: ดำ 3.2 ลักษณะกระเปราะหุ้มเมล็ด: รูปกระเปราะสามเหลี่ยมสามอันชนกัน	

3. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่ลูกผสม Cavalier x Annika รุ่น F1

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Light green / เขียวอ่อน 1.2 ความยาวใบ: 61 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 1.8 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 9 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: วงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: มาก	

กรมวิชาการเกษตร

	1.9 ความยาวของลำต้น: 27 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 17 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 1.2 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: ใหญ่ 1.13 ความสูงของหัว: 9 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 7.7 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 1.5 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: แบน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Broad elliptic 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 5 เดือน 1.19 อายุการงอกหลังการเก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ เมล็ด 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Yellow Green Group 144 A / สีเหลืองอมเขียว 1.23 ความหนาของเปลือก: 2.0 มิลลิเมตร 1.24 สีเนื้อของหัว: ขาว 1.25 จำนวนไจของหัวหอม: มากกว่า 3 ไจ 1.26 การเกิดหัวย่อยที่หัวใต้ดิน: หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่	

กรมวิชาการเกษตร

2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: - 2.2 ความยาวก้านดอก (เซนติเมตร): - 2.3 องค์ประกอบภายในของก้านดอกที่เจริญเต็มที่เมื่อตัดขวาง: - 2.4 การผสมพันธุ์: - 2.5 จำนวนดอกในช่อ: - 2.6 ความยาวของก้านดอกย่อย: - 2.7 สีของดอก: - 2.8 จำนวนวันที่ออกดอก 50% ของแปลง: - 2.9 จำนวนวันที่ดอกสมบูรณ์เต็มที่อย่างน้อย 50%: - 2.10 สีของอับเรณู (สีเกสรตัวผู้): - 2.11 จำนวนเกสรตัวผู้: - 2.12 สีของเกสรตัวเมีย: - 2.13 จำนวนกลีบดอกต่อหนึ่งดอก: - 2.14 สีของกลีบดอก: -	
3.	**เมล็ด** 3.1 สีเปลือกหุ้มเมล็ด: - 3.2 ลักษณะกระเปราะหุ้มเมล็ด: -	

หมายเหตุ: พันธุ์ลูกผสม Cavalier X Annika ไม่สามารถเก็บข้อมูลลักษณะช่อดอก/ผล และเมล็ดได้ เนื่องจากไม่ออกดอก

กรมวิชาการเกษตร

4. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่สายพันธุ์ลูกผสมเปิด สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Light green / เขียวปนเทา 1.2 ความยาวใบ: 63 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 2.4 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 9 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: ครึ่งวงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: มาก 1.9 ความยาวของลำต้น: 24 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 15 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 1.7 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: ใหญ่ 1.13 ความสูงของหัว: 7.1 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 11.4 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 2.4 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: แบน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Broad 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 5 เดือน 1.19 อายุการงอกหลังการเก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ เมล็ด 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Yellow Green Group 144 B / สีเหลืองอมเขียว 1.23 ความหนาของเปลือก: 2.5 มิลลิเมตร 1.24 สีเนื้อของหัว: ขาว 1.25 จำนวนไจของหัวหอม: มากกว่า 3 ไจ 1.26 การเกิดหัวย่อยที่หัวใต้ดิน: หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่	

สถาบันวิจัยการเกษตร

2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: 1 ช่อดอกต่อ 1 หัว 2.2 ความยาวก้านดอก: 85 เซนติเมตร 2.3 องค์ประกอบภายในของก้านดอกที่เจริญเต็มที่เมื่อตัดขวาง: เป็นโพรง 2.4 การผสมพันธุ์: สมบูรณ์เพศ 2.5 จำนวนดอกในช่อ: 494 ดอกต่อช่อดอก 2.6 ความยาวของก้านดอกย่อย: 3.5 เซนติเมตร 2.7 สีของดอก: ขาว มีเส้นกลางกลีบดอกสีเขียว 2.8 จำนวนวันที่ออกดอก 50% ของแปลง: 4 เดือน 8 วัน 2.9 จำนวนวันที่ดอกสมบูรณ์เต็มที่อย่างน้อย 50%: - 2.10 สีของอับเรณู (สีเกสรตัวผู้): เหลือง 2.11 จำนวนเกสรตัวผู้: 6 เกสร 2.12 สีของเกสรตัวเมีย: ขาว 2.13 จำนวนกลีบดอกต่อหนึ่งดอก: 6 กลีบ 2.14 สีของกลีบดอก: สีขาว มีเส้นกลางกลีบดอกสีเขียว	
3.	**เมล็ด** 3.1 สีเปลือกหุ้มเมล็ด: ดำ 3.2 ลักษณะกระเปราะหุ้มเมล็ด: รูปกระเปราะสามเหลี่ยมสามอันชนกัน	

กรมวิชาการเกษตร

การประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลูกผสมหอมหัวใหญ่ ปี 2564

นำสายพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่ได้จากการผสมข้ามที่ผสมติดปี 2562 จำนวน 3 สายพันธุ์ รุ่น F1 ได้แก่ ลูกผสม Fernanda × Buccaneer สายพันธุ์ Fernanda × Buccaneer รุ่น F2 และ Cavalier × Minerva รุ่น F2 และลูกผสมที่ได้จากการผสมติดปี 2563 รุ่น F1 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ลูกผสม Annika × Cavalier และ Annika × Minerva และสายพันธุ์ผสมเปิด D1 รุ่น OP2 และ OP3 เพาะในวัสดุปลูก เพื่อประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาตามแบบของหอมหัวใหญ่ ในฤดูหนาว ปี 2564 (ตารางที่ 3 และภาพที่ 1)

ตารางที่ 3 ข้อมูลพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่ใช้ในการทดลอง ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564

ปีที่ผสมติด	ลำดับ	รุ่น	ชื่อสายพันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)
2562	1	F1	ลูกผสม Fernanda × Buccaneer	1
	2	F2	Fernanda × Buccaneer	11

ปีที่ผสมติด	ลำดับ	รุ่น	ชื่อสายพันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)
	3	F2	Cavalier × Minerva	21
2563	4	F1	ลูกผสม Annika × Cavalier	1
	5	F1	ลูกผสม Annika × Minerva	10
	6	OP2	ผสมเปิด D1	20
	7	OP3	ผสมเปิด D1	15

(ก) ลักษณะต้นของคู่ผสม Annika × Minerva รุ่น F1

(ข) ลักษณะต้นของคู่ผสม Fernanda × Buccaneer รุ่น F2

(ค) ลักษณะต้นของ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP3

ภาพที่ 1 ลักษณะต้นของแต่ละคู่ผสม ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564 (ก-ง)

ด้านการเจริญเติบโต ของหอมหัวใหญ่เมื่ออายุ 60 วัน พบว่า ลูกผสม Annika × Cavalier ในรุ่น F1 มีความสูงเฉลี่ย 58.0 เซนติเมตร มีจำนวน 1 กอ และมีขนาดลำต้นเทียม 4.0 เซนติเมตร ลูกผสม Annika × Minerva มีความสูงเฉลี่ย 50.2 เซนติเมตร มีจำนวนกอ 1 กอ ขนาดลำต้นเทียม 2.6 เซนติเมตร ลูกผสม Fernanda × Buccaneer ในรุ่น F2 มีความสูงเฉลี่ย 40.0 เซนติเมตร มีจำนวนกอ 1 กอ ขนาดลำต้นเทียม 2.0 เซนติเมตร พันธุ์ลูกผสม Cavalier × Minerva มีความสูงเฉลี่ย 43.9 เซนติเมตร มีจำนวนกอ 1 กอ ขนาดลำต้น

กรมวิชาการเกษตร

เทียม 2.5 เซนติเมตร และสายพันธุ์ลูกผสมเปิด D1 ในรุ่น OP3 มีความสูงเฉลี่ย 42.3 เซนติเมตร มีจำนวน 1 กอ และมีขนาดลำต้นเทียม 3.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ที่ทำการผสมในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้หลักเกณฑ์ของ IPGRI ซึ่งการใช้ฐานข้อมูลดังกล่าวช่วยให้เกิดความสะดวกในการรวบรวมข้อมูล มีรูปแบบสากล เป็นที่ยอมรับ สามารถสื่อสารด้วยคำนิยม ความหมาย และสิ่งที่กล่าวถึงด้วยความเข้าใจในลักษณะเดียวกัน ทำให้การเก็บข้อมูลมีความรวดเร็ว น่าเชื่อถือ ระบบจัดเก็บข้อมูลมีประสิทธิภาพทั้งกระบวนการสืบค้นและการสื่อสาร รวมทั้งการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ (International Plant Genetic Resources Institute, 2001) ผลจากการบันทึกข้อมูลหอมหัวใหญ่ ทั้งหมด 10 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ปี 2563 จำนวน 4 สายพันธุ์ และ ปี 2564 จำนวน 6 สายพันธุ์ พบว่าลักษณะสีผิวของหัวหอมแต่ละสายพันธุ์เป็นไปตามหลักเกณฑ์ในพืชตระกูล *Allium* (International Plant Genetic Resources Institute, 2001) แต่ละสายพันธุ์มีการแสดงออกทั้งทางด้านสีและขนาดของส่วนต่าง ๆ แตกต่างกัน เนื่องจากการถูกควบคุมด้วยสารพันธุกรรมที่ได้รับจากพ่อและแม่ Khosa et al. (2016) กล่าวว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม น้ำหนัก และรูปทรง คือ ปัจจัยหลักในการกำหนดผลผลิตหอมหัวใหญ่ ดังนั้นการศึกษาลักษณะประจำพันธ์หอมหัวใหญ่จึงมีความสำคัญ นอกจากนี้ Gomma (2006) เสนอว่าความผันแปรทางพันธุกรรมคือสิ่งสำคัญที่ช่วยให้การปรับปรุงพันธุ์ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องให้ความใส่ใจอย่างยิ่งต่อการเก็บรวบรวมสายพันธุ์ การเก็บรักษา การศึกษา และการนำแหล่งข้อมูลทางพันธุกรรมไปใช้ประโยชน์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากศึกษาครั้งนี้จะถูกรวบรวม เพื่อประเมินความเหมาะสมของหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการเจริญเติบโตในเขตพื้นที่ของประเทศไทย เนื่องจากจากปรับตัวได้เพียงเล็กน้อยของพันธุ์หอมหัวใหญ่ในพื้นที่ต่าง ๆ จะส่งผลกระทบให้ผลผลิตและการเกิดดอกลดลง (Brewster, 2008) โดยคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะประจำพันธุ์ตรงตามต้องการ มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และให้ผลผลิตในปริมาณสูง ซึ่งจะถูกเก็บรักษาไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรที่มีความปลอดภัยและมั่นคงด้านเมล็ดพันธุ์ต่อไป

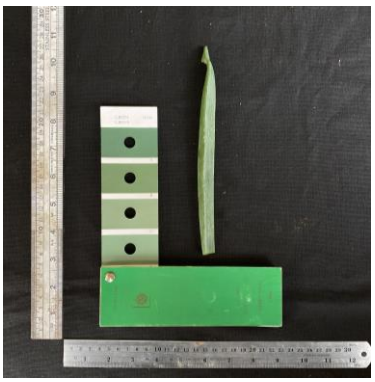
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ความสูงเฉลี่ย จำนวนกอ และขนาดลำต้นเทียมของหอมหัวใหญ่สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 60 วัน ณ ศกล. ชม. (ขุนวาง) ปี 2564

ลำดับ	รุ่น	ชื่อสายพันธุ์	ความสูงเฉลี่ย (ต้น)	จำนวนกอ (กอ)	ขนาดลำต้นเทียม (เซนติเมตร)
1	F1	ลูกผสม Annika × Cavalier	58.0	1.0	4.0
2	F1	ลูกผสม Annika × Minerva	50.2	1.0	2.6
3	F2	Fernanda × Buccaneer	40.0	1.0	2.0
4	F2	Cavalier × Minerva	43.9	1.0	2.5
5	OP3	ผสมเปิด D1	42.3	1.0	3.3

จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ทั้ง 5 สายพันธุ์ โดยดัดแปลงจาก Descriptors for onion ของ Plant for Genetic Resource Institute (IPGRI) หอมหัวใหญ่แต่ละพันธุ์มีลักษณะดังนี้

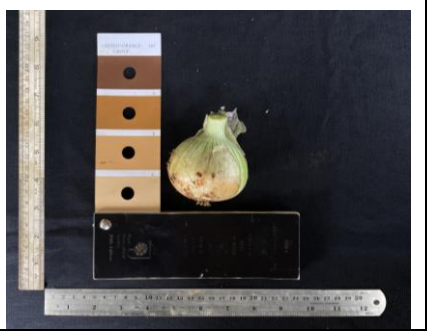
1. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่ลูกผสม Annika × Cavalier รุ่น F1

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Green group N138B 1.2 ความยาวใบ: 82.0 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 2.1 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 6 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: ครึ่งวงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: ปานกลาง 1.9 ความยาวของลำต้น: 27.0 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 11.0 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 1.4 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: ใหญ่ 1.13 ความสูงของหัว: 7.0 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 5.3 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 1.8 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: แบน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Broad 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 188 วัน 1.19 อายุการงอกหลังการก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Greyed-orange group 165A-C 1.23 ความหนาของเปลือก: 2.0 มิลลิเมตร	 

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: ไม่เกิดช่อดอก	

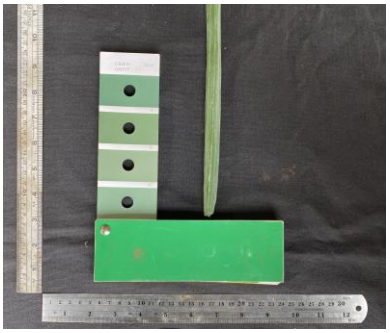
2. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่ลูกผสม Annika × Minerva รุ่น F1

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Green group N138B 1.2 ความยาวใบ: 61.2 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 1.7 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 8 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: ครึ่งวงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: ปานกลาง 1.9 ความยาวของลำต้น: 26.5 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 12.4 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 1.3 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: ใหญ่ 1.13 ความสูงของหัว: 6.1 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 6.1 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 1.7 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: มน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Broad 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 188 วัน 1.19 อายุการงอกหลังการเก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Greyed-orange group 165A-C 1.23 ความหนาของเปลือก: 2.0 มิลลิเมตร	 

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: ไม่เกิดช่อดอก	

3. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่สายพันธุ์ Fernanda × Buccaneer รุ่น F2

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Green group N138B 1.2 ความยาวใบ: 50.9 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 1.1 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 8 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: ครึ่งวงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: ปานกลาง 1.9 ความยาวของลำต้น: 12.6 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 10.6 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 2.5 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: ใหญ่ 1.13 ความสูงของหัว: 4.4 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 5.9 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 1.8 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: มน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Globe 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 188 วัน 1.19 อายุการงอกหลังการก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Greyed-orange group 165A-C 1.23 ความหนาของเปลือก: 2.0 มิลลิเมตร	 
2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: ไม่เกิดช่อดอก	

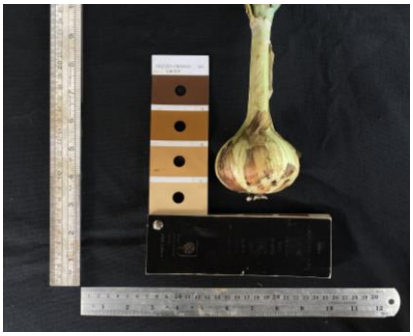
กรมวิชาการเกษตร

4. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่สายพันธุ์ Cavalier × Minerva รุ่น F2

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Green group N138B 1.2 ความยาวใบ: 66.8 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 1.8 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 9 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: ครึ่งวงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: ปานกลาง 1.9 ความยาวของลำต้น: 21.2 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 13.6 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 1.6 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: ใหญ่ 1.13 ความสูงของหัว: 6.2 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 7.8 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 1.9 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: มน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Broad 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 188 วัน 1.19 อายุการงอกหลังการเก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Greyed-orange group 165A-C 1.23 ความหนาของเปลือก: 1.8 มิลลิเมตร	
2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: ไม่เกิดช่อดอก	

สถาบันวิจัยการเกษตร

5. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของหอมหัวใหญ่ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมเปิด D1 ในรุ่น OP3

ลำดับ	ลักษณะ	ตัวอย่างสายพันธุ์
1.	**การเจริญเติบโตทางลำต้น** 1.1 สีของใบ: Green group N138C 1.2 ความยาวใบ: 63.2 เซนติเมตร 1.3 ความกว้างใบ: 1.6 เซนติเมตร 1.4 จำนวนใบต่อหัว: 9 ใบ 1.5 ลักษณะทิศทางของใบ: ตั้งตรง 1.6 ความหนาแน่นของใบ: ปานกลาง 1.7 ภาพตัดขวางของใบ: ครึ่งวงกลม 1.8 ปริมาณไขที่ใบ: น้อย 1.9 ความยาวของลำต้น: 24.0 เซนติเมตร 1.10 ความยาวลำต้นเทียม (คอใบ): 12.7 เซนติเมตร 1.11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเทียม: 1.6 เซนติเมตร 1.12 ขนาดหัวหอม: กลาง 1.13 ความสูงของหัว: 5.2 เซนติเมตร 1.14 เส้นผ่านศูนย์กลางหัวหอม: 6.3 เซนติเมตร 1.15 ความกว้างของคอหอม: 1.5 เซนติเมตร 1.16 รูปร่างจุดเกิดรากหอม: มน 1.17 รูปทรงหัวหอม: Broad 1.18 อายุการเก็บเกี่ยว: 188 วัน 1.19 อายุการงอกหลังการเก็บเกี่ยว: - 1.20 ส่วนที่เก็บรักษาเพื่อนำไปขยายพันธุ์: ลำต้นใต้ดิน หัวเดี่ยว ขนาดใหญ่ 1.21 ลักษณะทั่วไปของหัวที่เก็บเกี่ยวโดยรวม: สม่ำเสมอ 1.22 สีผิวเปลือกของหัว: Greyed-orange group 165A-C 1.23 ความหนาของเปลือก: 1.7 มิลลิเมตร	 
2.	**ช่อดอกและผล** 2.1 ความสามารถในการเกิดช่อดอก: ไม่เกิดช่อดอก	

สถาบันวิจัยการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่ได้จากการผสมเปิดในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์พันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 และ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 และลูกผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ รุ่น F1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ ลูกผสม Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva, Cavalier x Annika, Annika × Cavalier และ Annika × Minerva และรุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Fernanda × Buccaneer และ สายพันธุ์ Cavalier × Minerva โดยใช้เกณฑ์ที่ดัดแปลงจาก Descriptors for onion ของ Plant for Genetic Resource Institute (IPGRI) ซึ่งหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์มีลักษณะที่แตกต่างกันทั้งลักษณะของใบ ลักษณะของหัว และลักษณะของช่อดอก แต่บางสายพันธุ์ไม่สามารถบันทึกลักษณะของช่อดอกและเมล็ดได้ เนื่องจากไม่เกิดการพัฒนาทางช่อดอก จึงต้องดำเนินการศึกษาในฤดูกาลถัดไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ ได้ประชากรหอมหัวใหญ่ ที่มีลักษณะตามที่ต้องการ มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีเป็นฐานพันธุกรรม สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์

กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกร ผู้ประกอบการแปรรูป ส่งออกหอมหัวใหญ่ นักส่งเสริม นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจ

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

งานวิจัยการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของฝ่ายบริหาร ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งทีมงานวิจัยผัก และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection)

1.ได้ประชากรหอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 และ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 ที่มีการกระจายตัวแสดงลักษณะที่เข้าหลักเกณฑ์เพิ่มขึ้นจากการผสมพันธุ์ รุ่นที่ 3 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

2. การคัดเลือกพันธุ์พันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) สามารถคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมใหม่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 ที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกได้ จำนวน 28 หัว และพันธุ์ลูกผสมใหม่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 จำนวน 13 หัว อย่างไรก็ตามยังต้องดำเนินการคัดเลือกสายพันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ จนถึงรุ่น OP5 หรือ OP6 จนได้สายพันธุ์ที่ไม่มีความแปรปรวน และตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก จึงสามารถนำไปปลูกเปรียบเทียบต่างพื้นที่ และต่างฤดูกาลปลูก เพื่อเสนอขอเป็นพันธุ์แนะนำใหม่ของกรมวิชาการเกษตรต่อไป อย่างไรก็ตามการติดเมล็ดของหอมหัวใหญ่ มีข้อจำกัดในเรื่องการข่มของยีน S (msms) ทำให้ตัวผู้เป็นหมันจึงติดเมล็ดปีเว้นปี ยังมีข้อจำกัดด้านแสง และอุณหภูมิต้องต่ำกว่า 5-15 ºC เป็นเวลา 30–60 วัน จึงจะทำให้ติดเมล็ดได้ ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ต้องดำเนินการต่อเนื่องใช้เวลานานไม่น้อยกว่า 4-5 ปี จึงจะได้สายพันธุ์ที่เหมาะสมนำไปใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์อย่างน้อย 2 ปี รวม 6-7 ปี จึงจะได้พันธุ์แนะนำใหม่ ในอนาคตควรดำเนินการศึกษาการยับยั้งการเป็นหมันในหอมหัวใหญ่ เพื่อลดระยะเวลาการคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่

การทดลองที่ 2. การทดลองการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

1. ได้ประชากรหอมหัวใหญ่ลูกผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ รุ่น F1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ ลูกผสม Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva, Cavalier x Annika, Annika × Cavalier และ Annika × Minerva และรุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Fernanda × Buccaneer และ สายพันธุ์ Cavalier × Minerva โที่มีการกระจายตัวแสดงลักษณะที่เข้าหลักเกณฑ์เพิ่มขึ้น จากการผสมพันธุ์รุ่นที่ 3 และสายพันธุ์สำหรับคัดเลือกต่อไป

การทดลองที่ 3 การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่

1.ได้ประชากรหอมหัวใหญ่ที่มีการกระจายตัวแสดงลักษณะที่เข้าหลักเกณฑ์เพิ่มขึ้น จากการผสมพันธุ์รุ่นที่ 3 และสายพันธุ์สำหรับคัดเลือกต่อไปทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่ได้จากการผสมเปิดในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์พันธุ์หอมหัวใหญ่แบบสายพันธุ์แม่ (maternal line selection) จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP2 และ สายพันธุ์ D1 รุ่น OP3 และลูกผสมที่ได้จากการสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้ รุ่น F1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ ลูกผสม Fernanda x Buccaneer, Cavalier x Minerva, Cavalier x Annika, Annika × Cavalier และ Annika × Minerva และรุ่น F2 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Fernanda × Buccaneer และ สายพันธุ์ Cavalier × Minerva โดยใช้เกณฑ์ที่ดัดแปลงจาก Descriptors for onion ของ

กรมวิชาการเกษตร

Plant for Genetic Resource Institute (IPGRI) ซึ่งหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์มีลักษณะที่แตกต่างกันทั้งลักษณะของใบ ลักษณะของหัว และลักษณะของช่อดอก แต่บางสายพันธุ์ไม่สามารถบันทึกลักษณะของช่อดอกและเมล็ดได้ เนื่องจากไม่เกิดการพัฒนาทางช่อดอก จึงต้องดำเนินการศึกษาในฤดูกาลถัดไป

2. ได้ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่ จำนวน 9 สายพันธุ์ สำหรับใช้ประกอบการค้นคว้าของนักเรียน นักศึกษาและนักปรับปรุงพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กิจกรรมการสร้างประชากรหอมหัวใหญ่

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection)

เดลินิวส์. 2563. ไฟเขียวเปิดตลาด “หอมหัวใหญ่-มันฝรั่ง” ตามกรอบ WTO. แหล่งข้อมูล: https://d.dailynews.co.th/economic/815753 สืบค้นเมื่อ: 24 ธันวาคม 2564.

ถวัลศักดิ์ เผ่าสังข์. 2532. สรีรวิทยาของการออกดอกและการติดเมล็ดของหอมหัวใหญ่ในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 139 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. 2556. เอกสารประกอบการฝึกอบรม การปรับปรุงพันธุ์พืชผัก. หน้า 14-15. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 16 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถานการณ์การผลิตหอมหัวใหญ่ในประเทศไทย. เอกสารสถิติการเกษตร ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร.

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2553. การปรับปรุงพันธุ์พืช. หน้า 96-97. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 259 หน้า.

Abu-Rayyan, A., M.W. Akash and G. Gianquinto. 2012. Onion seed germination as affected by temperature and light. International Journal of Vegetable Science 18(1): 49–63.

Brewster, J.L. 1977. The Physiology of the Onion. Horticultural Abstracts 47(1): 17–23 and 47(2): 103–112.

Condé Nast. 2013. Nutrition Facts: Onions, raw average [Includes USDA SR-21]. Available at: http://nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2. Accessed: Jan 2, 2014.

Dawar, N.M., F.K. Wazir, M. Dawar and S.H. Dawar. 2007. Effect of planting density on growth and yield of onion varieties under the climatic conditions of Peshawar. Sarhad Journal of Agriculture 23(4): 911–917.

Devi, S., R. Gulati, K. Tehri and A. Poonia. 2015. The pollination biology of onion (*Allium cepa* L.) – a review. Agricultural Reviews 36: 1–13.

Jones, H.A. and Mann, L.K. 1963. Onions and Their Allies; London Leonard Hill [Books] Limited Interscience Publishers, Inc.: New York, NY, USA, p. 284.

Khan, A.A., M. Zubair, A. Bari and F. Maula. 2007. Response of onion (*Allium cepa*) growth and yield to different levels of nitrogen and zinc in Swat valley. Sarhad Journal of Agriculture 23(4): 933–936.

National Onion Association. 2022. Consumer Trends. Available: https://www.onions-usa.org/all-about-onions/retail/consumer-trends/. Accessed: February 9, 2022.

กรมวิชาการเกษตร

Nikus O. and F. Mulugeta. 2010. Onion seed production techniques: A manual for extension agents and seed producers, FAO-CDMDP, Asella, Ethiopia.

Shah, S.T., M. Sajid,R. Alam, A. Rab, A. Mateen, I. Jan, A. Ali and F.I. Wahid. 2012. Comparative study of onion cultivars at Mardan Khyber Pakhtunkhwa-Pakistan. Sarhad Journal of Agriculture 28(3): 399–402.

Shinohara. 1958. http://lms.thaicyberu.go.th/officialtcu/upload/tcu254901/TCU-2549091/text/c6/c62.html#l maternal line selecrtion.

Wongmetha, O., G. Linwattana, W. Panuampai, J. Kaneythipe, A. Sookchan, A. Khuntiyawit and S. Kutrakul. 2014. The selection of onion varieties in off-season production. Pages 117-124. In: Proceeding of SEAVEG 2014: Families, Farms, Food; Regional Symposium on Sustaining Small-Scale Vegetable Production and Marketing Systems for Food and Nutrition Security. Feb 25–27, 2014. Bangkok.

กิจกรรมที่ 2การสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

การทดลอง การสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

เดลินิวส์. 2564. ไฟเขียวเปิดตลาด “หอมหัวใหญ่-มันฝรั่ง” ตามกรอบ WTO. แหล่งข้อมูล: https://d.dailynews.co.th/economic/815753 สืบค้นเมื่อ: 24 ธันวาคม 2564.

ถวัลศักดิ์ เผ่าสังข์. 2532. สรีรวิทยาของการออกดอกและการติดเมล็ดของหอมหัวใหญ่ในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 139 หน้า.

บุญหงษ์ จงคิด. 2548. หลักและเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถานการณ์การผลิตหอมหัวใหญ่ในประเทศไทย. เอกสารสถิติการเกษตร ศูนย์สารสนเทศการเกษตร.

สุจิตรา จันทะศิลา และ สุชีลา เตชะวงค์เสถียร. 2556. สมรรถนะการรวมตัวในลักษณะความเผ็ดของพริกผลเล็กระหว่าง *Capsicum frutescens* L. และ *Capsicum chinense* Jacq 1ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002 มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2553. การปรับปรุงพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 3, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรทัย วงค์เมธา, กฤษณ์ ลินวัฒนา, กิตติชัย แซ่ย่าง, อนุภพ เผือกผ่อง และ วีรพรรณ ตันเส้า. 2567. การทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อกระจายฤดูกาลผลิตสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป. เรื่องเต็มโครงการศึกษาพันธุ์หอมหัวใหญ่ งบวิจัยเร่งด่วนปี 2556-2557. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 21 หน้า.

ศรีวิชาการเกษตร

Anonymous, 2001. Annual progress report for Kharif, 1998. Division of Plant Pathology, S.K. University of Agriculture Science and Technology (Kashmir), 34 p.

Biswas, S.K., A. Khair, P.K. Sarkar and M.S. Alom. 2010. Yield and storability of onion (*Allium cepa* L.) as affected by varying levels of irrigation. Bangladesh Journal of Agricultural Research 35: 247–255.

Brewster, J.L. 1977. The Physiology of the Onion. Horticultural Abstracts 47(1): 17–23 and 47(2): 103–112.

Center for food safty. 2022. Onion growing and seed saving tips. Available: https://www.globalseednetwork.org/seed-tips-detail.php?id=22. Accessed: February 10, 2022.

Condé Nast. 2013. Nutrition Facts: Onions, raw average [Includes USDA SR-21]. Available at: http://nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2. Accessed: Jan 2, 2014.

Conn, E.K., Lutton, J.S. and Rosenberger, S.A. 2012. Onion Disease guide. Plant Health, 72p.

D'Angelo, C.J. and Goldman, I.L. 2019. Annualization of the long-day onion breeding cycle through threshold vernalization and dormancy disruption. Crop Breeding, Genetics and Genomics 1: e190009.

Dawar, N.M., F.K. Wazir, M. Dawar and S.H. Dawar. 2007. Effect of planting density on growth and yield of onion varieties under the climatic conditions of Peshawar. Sarhad Journal of Agriculture 23(4): 911–917.

Havey, M.J. 2018. Chapter 2: Onion Breeding. In: Plant Breeding Reviews. I. Goldman (eds.) 432 p.

Jones, H.A. and Mann, L.K. 1963. Onions and their allies; London Leonard Hill, Limited Interscience Publishers, Inc.: New York, NY, USA, p. 284.

Khan, A.A., M. Zubair, A. Bari and F. Maula. 2007. Response of onion (*Allium cepa*) growth and yield to different levels of nitrogen and zinc in Swat valley. Sarhad Journal of Agriculture 23(4): 933–936.

Pike, L.M. 1986. Onion breeding. In: Breeding vegetable crops; AVI Publishing Co.: Westport, CT, USA, pp. 357–394.

Soomro, S.A., K.A. Ibupoto, N.M. Soomro and L.A. Jamali. 2016. Effect of storage methods on the quality of onion bulbs. Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences 32(2): 221–228.

กรมวิชาการเกษตร

Taylor, A., G.R. Teakle, P.G. Walley, W.E. Finch-Savage, A.C. Jackson, J.E. Jones, P. Hand, B. Thomas, M.J. Havey, D.A.C. Pink and J.P. Clarkson. 2019. Assembly and characterisation of a unique onion diversity set identifes resistance to Fusarium basal rot and improved seedling vigour. Theoretical and Applied Genetics 132: 3245–3264.

Wongmetha, O., G. Linwattana, W. Panuampai, J. Kaneythipe, A. Sookchan, A. Khuntiyawit and S. Kutrakul. 2014. The selection of onion varieties in off-season production. Pages 117-124. In: Proceeding of SEAVEG 2014: Families, Farms, Food; Regional Symposium on Sustaining Small-Scale Vegetable Production and Marketing Systems for Food and Nutrition Security. Feb 25–27, 2014. Bangkok.

กิจกรรมที่3 การประเมินและศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของหอมหัวใหญ่

การทดลอง การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่

เดลินิวส์. 2563. ไฟเขียวเปิดตลาด “หอมหัวใหญ่-มันฝรั่ง” ตามกรอบ WTO. แหล่งข้อมูล: https://d.dailynews.co.th/economic/815753 สืบค้นเมื่อ: 24 ธันวาคม 2564.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถานการณ์การผลิตหอมหัวใหญ่ในประเทศไทย. เอกสารสถิติการเกษตร ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร.

อรทัย วงค์เมธา, กฤษณ์ ลินวัฒนา, กิตติชัย แซ่ย่าง, อนุภพ เผือกผ่อง และ วีรพรรณ ตันเส้า. 2567. การทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อกระจายฤดูกาลผลิตสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป. เรื่องเต็มโครงการศึกษาพันธุ์หอมหัวใหญ่ งบวิจัยเร่งด่วนปี 2556-2557. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 21 หน้า.

Brewster, J.L. 2008. Onions and other vegetable Alliums. CABI, Oxfordshire, UK.

Cramer, C.S., S. Mandal, Sharma, S. Sharma, S.S. Nourbakhsh, I. Goldman and I. Guzman. 2021. Recent Advances in Onion Genetic Improvement. Agronomy 11: 482.

Condé Nast. 2013. Nutrition Facts: Onions, raw average [Includes USDA SR-21]. Available at: http://nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2501/2. Accessed: Jan 2, 2014.

Dawar, N.M., F.K. Wazir, M. Dawar and S.H. Dawar. 2007. Effect of planting density on growth and yield of onion varieties under the climatic conditions of Peshawar. Sarhad Journal of Agriculture 23(4): 911–917.

Gomaa, M.G.M. (2006). Genetic studies on some economic characters in onion "*Allium cepa* L.". Ph.D. Thesis. Fac. Agric. El-Minia. Egypt.

กรมวิชาการเกษตร

International Plant Genetic Resources Institute. 2001. Descriptors for Allium *Allioum* spp. Available at: http://archive-ecpgr.cgiar.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/728_Descriptors_for_Allium__Allium_spp._-cache=1415188979.pdf. Accessed: Jan 25, 2020.

Khan, A.A., M. Zubair, A. Bari and F. Maula. 2007. Response of onion (*Allium cepa*) growth and yield to different levels of nitrogen and zinc in Swat valley. Sarhad Journal of Agriculture 23(4): 933–936.

Khosa, J.S. J.C. Callum, A.S. Dhatt and R.C. Macknight. 2016. Enhancing onion breeding using molecular tools. Plant Breeding, 135: 9–20.

Wongmetha, O., G. Linwattana, W. Panuampai, J. Kaneythipe, A. Sookchan, A. Khuntiyawit and S. Kutrakul. 2014. The selection of onion varieties in off-season production. Pages 117-124. In: Proceeding of SEAVEG 2014: Families, Farms, Food; Regional Symposium on Sustaining Small-Scale Vegetable Production and Marketing Systems for Food and Nutrition Security. Feb 25–27, 2014. Bangkok.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

กิจกรรมการสร้างประชากรหอมหัวใหญ่

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection)

(ก) ปลูกหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์

(ข) ดูแลรักษา

(ค) ต้นหอมหัวใหญ่ที่อายุ 60 วัน

(ง) ต้นหอมหัวใหญ่ที่พร้อมเก็บเกี่ยว

ภาพผนวกที่ 1 การดูแลรักษา และลักษณะต้นหอมหัวใหญ่ ณ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) ปี 2559 (ก-ง)

(ก) ลักษณะต้นและหัวของพันธุ์ Cavalier

กรมวิชาการเกษตร

(ข) ลักษณะต้นและหัวของพันธุ์ Minerva

(ง) ลักษณะต้นและหัวของพันธุ์ Annika

(จ) ลักษณะต้นและหัวของพันธุ์ Buccaneer

(ฉ) ลักษณะต้นและหัวของพันธุ์ Colossus

(ช) ลักษณะต้นและหัวของพันธุ์ Fernanda

ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะต้นและหัวของพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่รวบรวมจากต่างประเทศ จำนวน 6 สายพันธุ์ ปลูกสำหรับปล่อยให้ผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยแมลง ณ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) ปี 2559 (ก-ช)

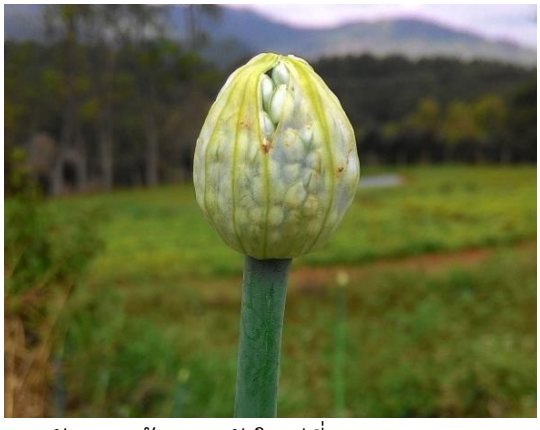
(ก) เตรียมดินผสมใส่ถุงขนาด 14 นิ้ว

(ข) ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่ได้จากปี 2559

(ค) ต้นหอมหัวใหญ่ก่อนออกดอก

(ง) เตรียมแปลงวางถุงหอมหัวใหญ่สำหรับผสมเปิด

(จ) ลักษณะต้นหอมหัวใหญ่ที่ออกดอกเร็ว



(ฉ) ลักษณะต้นหอมหัวใหญ่ที่ออกดอกปานกลาง

(ช) ลักษณะต้นหอมหัวใหญ่ที่ออกดอกช้า

(ซ) ย้ายต้นหอมหัวใหญลงแปลง วางตามการออกดอก

(ฌ) การวางเป็นชั้นเพื่อผลิตลูกผสมเปิด

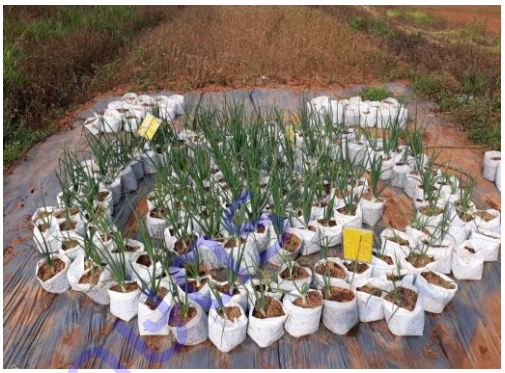
(ญ) ปล่อยหอมหัวใหญ่ผสมข้ามตามธรรมชาติ

ภาพผนวกที่ 3 การปลูก ดูแล และผลิตลูกผสมเปิด รุ่น OP1 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2560 (ก-ญ)

(ก) เพาะเมล็ดหอมหัวใหญ่ รุ่น OP1 สายพันธุ์ D1

(ข) ย้ายลงถุงขนาด 14 นิ้ว

(ค) ปฏิบัติดูแลรักษา



(จ) ลักษณะต้นหอมหัวใหญ่อายุ 45 วัน

(ฉ) ลักษณะหัวหอมหัวใหญ่ที่คัดเลือกเพื่อปลูกและเก็บเมล็ดรุ่น OP2 ในปี 62

ภาพผนวกที่ 4 การปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น OP1 สำหรับปลูกเก็บเมล็ด รุ่น OP2 ในปี 2562 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2561 (ก-ฉ)

(ก) เตรียมพื้นที่สำหรับวางถุงปลูก

(ข) ปลูกหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่ได้จากปี 2561

กองวิชาการเกษตร

(ค) ต้นหอมหัวใหญ่อายุ 1 เดือน

(ง) ลักษณะต้นหอมหัวใหญ่อายุ 85 วัน

(จ) ดอกหอมหัวใหญ่อายุ 70 วัน หลังปลูก

(ฉ) ดอกหอมหัวใหญ่อายุ 90 วัน หลังปลูก

(ช) น้ำหนักเมล็ดหอมหัวใหญ่

(ซ) ลักษณะเมล็ดหอมหัวใหญ่

ภาพผนวกที่ 5 การปลูก ดูแล และเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น OP2 สำหรับปลูกเก็บหัว รุ่น OP2 ในปี 2563 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2562 (ก-ซ)

(ก) เพาะเมล็ดหอมหัวใหญ่ ณ ศกล.ชม. (แม่เหียะ) ปี 2563

กรมวิชาการเกษตร

(ข) ต้นหอมหัวใหญ่ที่อายุ 1 เดือน ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563

(ค) ต้นหอมหัวใหญ่ที่อายุ 3 เดือน ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563

ภาพผนวกที่ 6 การปลูก ดูแล และลักษณะหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่ รุ่น OP3 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ค)

กิจกรรมที่ 2การสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

การทดลอง การสร้างหอมหัวใหญ่สายพันธุ์แท้

(ก) เตรียมดินผสมใส่ถุงขนาด 14 นิ้ว

(ข) ปลูกหอมหัวใหญ่ลงถุงขนาด 14 นิ้ว

กรมวิชาการเกษตร

(ค) ต้นหอมหัวอายุ 1 เดือน

วัดการเจริญเติโตที่อายุ 30 วัน

(ค) ลักษณะดอกหอมหัวใหญ่ที่เริ่มบาน

(ง) ลักษณะดอกหอมหัวใหญ่ที่บาน

(จ) ลักษณะดอกหอมหัวใหญ่ที่ทำการผสม

(ฉ) ลักษณะดอกหอมหัวใหญ่หลังการผสมไม่ติด

กรมวิชาการเกษตร

(ช) ต้นหอมหัวใหญ่ที่เป็นโรคแอนแทรคโนส

(ซ) ความเสียที่เกิดจากพายุเข้า

ภาพผนวกที่ 1 การปลูก ดูแลรักษา และผสมพันธุ์ดอกหอมหัวใหญ่ (ก-ซ)

(ก) เตรียมจำนวนหัวพันธุ์หอมหัวใหญ่

(ข) ปลูกลงถุงขนาด 14 นิ้ว

(ค) ปฏิบัติดูแล

(ง) ลักษณะต้นหอมหัวใหญ่

ศูนย์วิทยทรัพยากร

(จ) เตรียมห้องสำหรับการผสมหอมหัวใหญ่

(ฉ) ลักษณะห้องใช้สำหรับการผสม

ภาพผนวกที่ 2 ดำเนินการปลูก ดูแลรักษา และทำห้องผสมดอกหอมหัวใหญ่ ที่ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) ปี 2561 (ก-ฉ)

(ก) ลักษณะดอกหอมหัวใหญ่

(ข) การผสม

(ค) ดอกหอมหัวใหญ่หลังผสม

(ง) ลักษณะดอกหลังผสมติด

ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะดอกหอมหัวใหญ่ก่อนและหลังผสมติด ที่ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) ปี 2561 (ก-ง)

สงวนวิชาการนักศึกษา

(ก) โรคใบจุดสีม่วง ที่มีสาเหตุจาก *Alternaria porri*

(ข) ลักษณะดอกฝ่อไม่มีเมล็ด

ภาพผนวกที่ 4 การเข้าทำลายของโรคใบจุดสีม่วง ที่มีสาเหตุจาก *Alternaria porri* ที่ ศกล.ชม. (ผาแง่ม) ปี 2561 (ก-ข)

(ก) เตรียมโรงเรือนสำหรับการผสมข้าม

(ข) ผสมดินปลูกและบรรจุลงถุงขนาด 14 นิ้ว

(ค) วางถุงตามกรรมวิธีการทดลอง

(ง) ปลูกหัวหอมหัวใหญ่ลงถุงขนาด 14 นิ้ว

(จ) ให้น้ำโดยระบบน้ำหยด

(ฉ) ต้นหอมหัวใหญ่อายุ 1 เดือน

ภาพผนวกที่ 5 ดำเนินการปลูก และดูแลรักษาต้นหอมหัวใหญ่ ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2562 (ก-ฉ)

(ก) ลักษณะดอกหอมหัวใหญ่

(ข) เลือกดอกหอมหัวใหญ่ที่พร้อมผสม

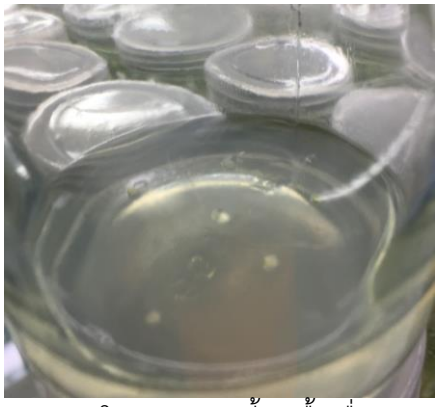
(ค) ใช้ Forcep ดึงเกสรตัวผู้ออก

(ง) นำละอองเกสรตัวผู้ไปแตะที่ปลายเกสรตัวเมีย

ภาพผนวกที่ 6 ดำเนินการผสมข้ามพันธุ์หอมหัวใหญ่ ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2562 (ก-ง)

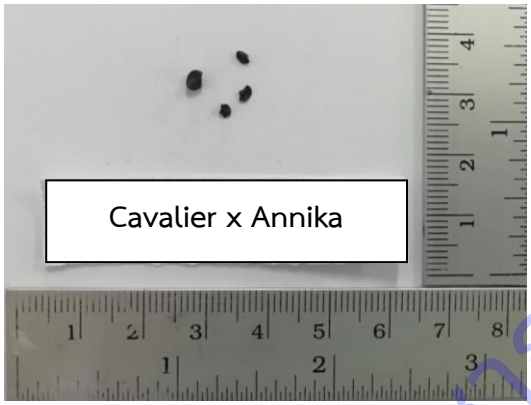
ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

(ก) ลักษณะเมล็ดหอมหัวใหญ่หลังผสมติด 2 สัปดาห์



(ข) เพาะในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ภาพผนวกที่ 7 นำเมล็ดหอมหัวใหญ่หลังผสมติด 2 สัปดาห์ มาเพาะในอาหารวุ้นสูตร MS เพื่อเพิ่มอัตราการงอกของดอกหอมหัวใหญ่ ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2562 (ก-ข)



(ก) คู่ผสม Cavalier × Annika

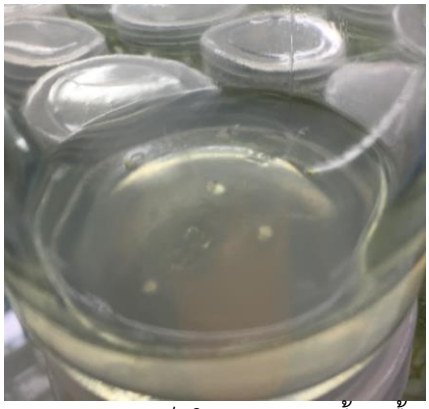
(ข) คู่ผสม Cavalier × Minerva

(ค) คู่ผสม Fernanda × Buccaneer

(ง) ชั่งน้ำหนักเมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

(จ) เมล็ดที่เพาะในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



(ฉ) ลักษณะเมล็ดในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ภาพผนวกที่ 8 ลักษณะเมล็ดหอมหัวใหญ่รุ่น F1 ที่ผสมติด และลักษณะเมล็ดที่เพาะในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่ ศกล.ชม. (แม่เหียะ) ปี 2562 (ก-ฉ)

(ก) เตรียมโรงเรือนสำหรับการผสมข้าม

(ข) ผสมดินปลูกและบรรจุลงถุงขนาด 14 นิ้ว

(ค) วางถุงตามกรรมวิธีการทดลอง

(ง) ปลูกหัวหอมหัวใหญ่ลงถุงขนาด 14 นิ้ว

กรมวิชาการเกษตร

(จ) ให้น้ำโดยระบบน้ำหยด

(ฉ) ต้นหอมหัวใหญ่อายุ 50 วัน

ภาพผนวกที่ 9 ดำเนินการปลูก และดูแลรักษาต้นหอมหัวใหญ่ ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ฉ)

(ก) ดอกหอมหัวใหญ่สำหรับเก็บเกสรเพศผู้

(ข) ดอกสำหรับผสม

ภาพผนวกที่ 10 ลักษณะดอกหอมหัวใหญ่สำหรับผสมข้าม ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ข)

(ก)

(ข)

ภาพผนวกที่ 11 เพาะเมล็ด และปลูกลงแปลงเพื่อเก็บหัวหอมหัวใหญ่สำหรับใช้ในการผสมข้ามในปีต่อไป ณ ศกล.ชม. (แม่เหียะ) ปี 2563 (ก-ข)

(ก) ใช้ Forcep ดึงเกสรตัวผู้ออก

(ข) ลักษณะละอองเกสรตัวผู้

(ค) นำละอองเกสรตัวผู้ไปแตะที่ปลายเกสรตัวเมีย

(ง) ลักษณะช่อดอกหลังการผสม

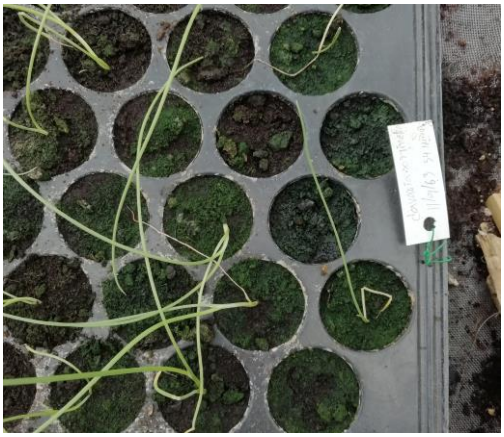
(จ) ลักษณะการติดเมล็ด

(ฉ) ลักษณะเมล็ดหอมหัวใหญ่

ภาพผนวกที่ 12 การผสมข้ามหอมหัวใหญ่ และการติดเมล็ดของหอมหัวใหญ่ ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ฉ)

กรมวิชาการเกษตร

(ก) เตรียมโรงเรือนสำหรับการผสมข้าม



(ข) ต้นกล้าอายุ 46 วัน

(ค) ผสมดินปลูกและบรรจุลงถุงขนาด 14 นิ้ว

(ง) ย้ายต้นกล้าปลูกลงถุง

(จ) ต้นกล้าอายุ 30 วัน หลังปลูก

(ฉ) ต้นกล้าอายุ 30 วัน หลังย้ายปลูก

ภาพผนวกที่ 13 ดำเนินการปลูกและดูแลรักษาต้นหอมหัวใหญ่ ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564 (ก-ฉ)

(ก) หอมหัวใหญ่รุ่น F1 พันธุ์ Fernanda × Buccaneer ที่ปลูกจากหัว อายุ 60 วัน

(ข) หอมหัวใหญ่รุ่น F2 พันธุ์ Fernanda × Buccaneer ที่ปลูกจากเมล็ด อายุ 60 วัน

(ค) หอมหัวใหญ่รุ่น F2 พันธุ์ Cavalier × Minerva ที่ปลูกจากเมล็ด อายุ 60 วัน

(ง) หอมหัวใหญ่รุ่น F1 พันธุ์ Annika × Cavalier ที่ปลูกจากเมล็ด อายุ 60 วัน

(จ) หอมหัวใหญ่รุ่น F1 พันธุ์ Annika × Minerva ที่ปลูกจากเมล็ด อายุ 60 วัน

ภาพผนวกที่ 14 การเจริญเติบโตของหอมหัวใหญ่พันธุ์ต่าง ๆ เมื่ออายุ 60 วัน ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2564 (ก-จ)

กรมวิชาการ

กิจกรรมที่3 การประเมินและศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของหอมหัวใหญ่

การทดลอง การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของหอมหัวใหญ่

(ก) ลักษณะต้นของลูกผสม Cavalier × Annika

(ข) ลักษณะต้นของลูกผสม Cavalier × Minerva

(ค) ลักษณะต้นของลูกผสม Fernanda × Buccaneer

(ง) ลักษณะต้นของ OP2

ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะต้นของลูกผสมหอมหัวใหญ่ ในรุ่น F1 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ง)

(ก) ลูกผสม Cavalier × Annika อายุ 3 เดือน

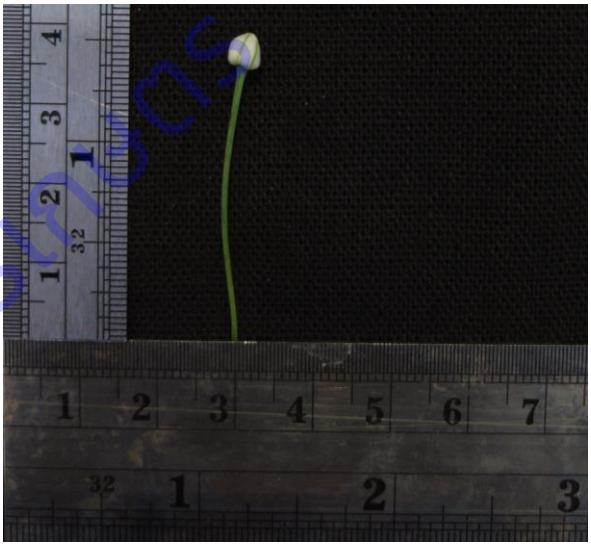
(ข) ลูกผสม Cavalier × Minerva อายุ 3 เดือน

(ค) ลูกผสม Fernanda × Buccaneer อายุ 3 เดือน

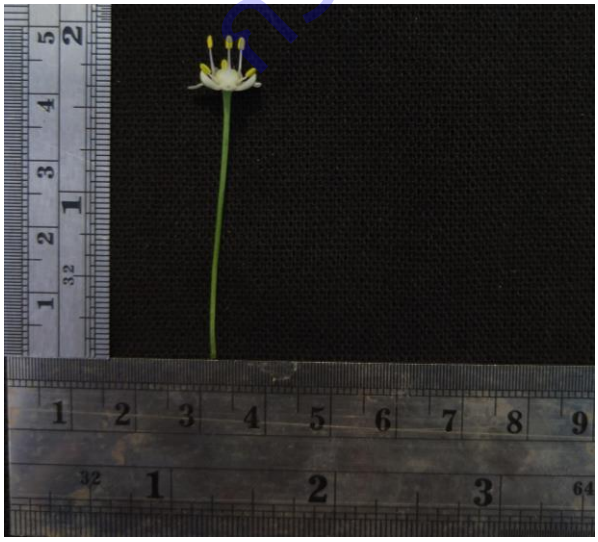
(ง) ลูกผสม OP2 อายุ 3 เดือน

ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะต้นหอมหัวใหญ่ลูกผสมในรุ่น F1 ที่อายุ 3 เดือน ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ง)

(ก) ลักษณะต้น



(ข) ลักษณะดอกตุ้ม

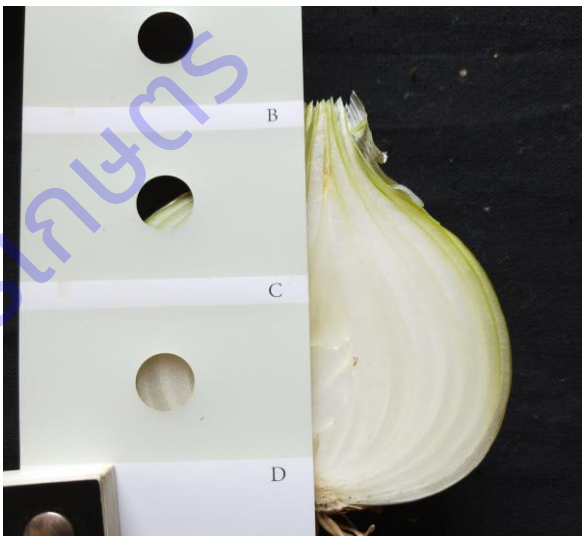


(ค) ลักษณะดอกบาน

กรมวิชาการเกษตร

(ง) ลักษณะหัวหอมหัวใหญ่

(จ) ลักษณะสีเปลือกของหัวหอมหัวใหญ่



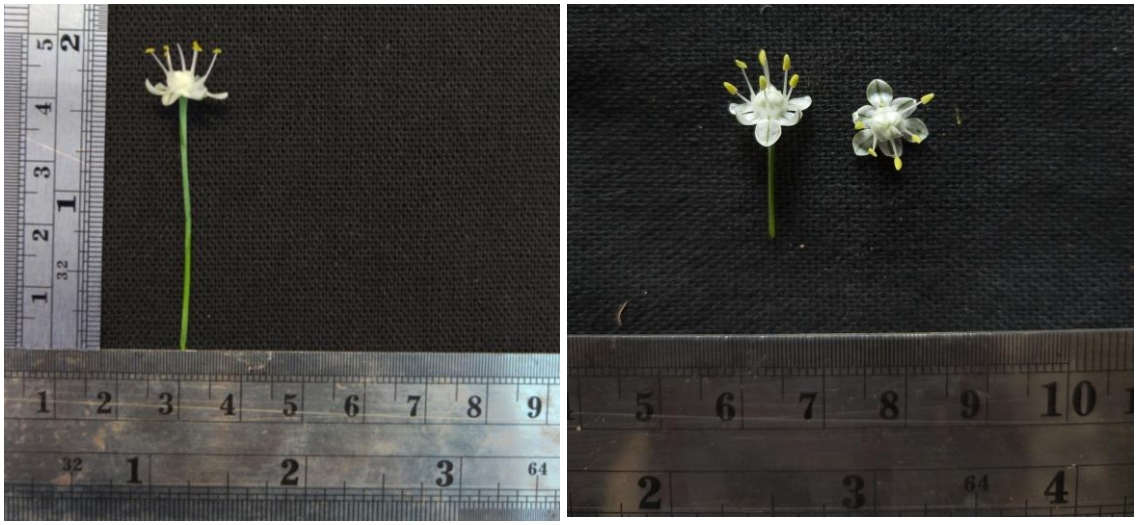
(ฉ) ลักษณะสีเนื้อของหัวหอมหัวใหญ่

ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะสัณฐานหอมหัวใหญ่ลูกผสม Buccaneer × Fernanda ในรุ่น F1 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ฉ)

(ก) ลักษณะต้น

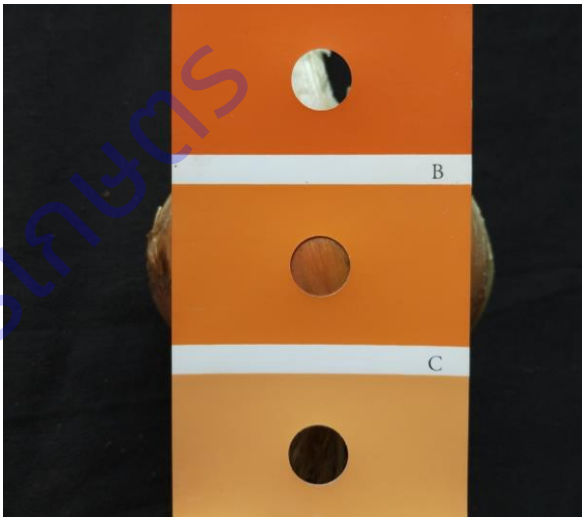
(ข) ลักษณะดอกตุม

กรมวิชาการเกษตร



(ค) ลักษณะดอกบาน

(ง) ลักษณะหัวหอมหัวใหญ่



(จ) ลักษณะสีเปลือกของหัวหอมหัวใหญ่

(ฉ) ลักษณะสีเนื้อของหัวหอมหัวใหญ่

(ช) ลักษณะเมล็ด รุ่น OP3

ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะสัณฐานหอมหัวใหญ่ของสายพันธุ์ D1 ที่ได้จากการผสมเปิด ในรุ่น OP2 ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) ปี 2563 (ก-ช)

กรมวิชาการเกษตร