



**DOA
TOGETHER**
Hearing for Changing, Acting for Moving forward

ประชุมวิชาการ แดงผลงานวิจัย สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ประจำปี 2568

(ผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ภาคโปสเตอร์)

วันที่ 27 - 29 สิงหาคม 2568

ณ โรงแรมริเวอร์ ตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

ISBN 978-616-358-720-6



สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
กรมวิชาการเกษตร



การแสดงผลงานวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ประจำปี 2568

“พืชไร่พันธุ์ดี เทคโนโลยีพร้อมใช้ ขับเคลื่อนเกษตรไทย สู่วิถีใหม่เกษตรกร”

ผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ภาคโปสเตอร์

วันที่ 27-29 สิงหาคม 2568

ณ โรงแรมริเวอร์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

คำนำ

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน เป็นหน่วยงานวิจัยที่มีบทบาทสำคัญในการศึกษาค้นคว้าวิจัย พัฒนาพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งพันธุ์ดีและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายทอดสู่เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ โดยมุ่งเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารและพลังงาน ตลอดจนยกระดับประสิทธิภาพการผลิตพืชให้สูงขึ้น

เอกสารรวมผลงานวิจัยฉบับนี้ ได้รวบรวมบทความวิจัยฉบับเต็มจากการนำเสนอผลงานในรูปแบบภาคโปสเตอร์ ในการประชุมแสดงผลงานของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ประจำปี 2568 ซึ่งครอบคลุมงานวิจัยที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ทั้งในด้านการปรับปรุงพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต การอารักขาพืช และการขยายผลสู่เกษตรกร โดยพืชที่อยู่ในความรับผิดชอบของสถาบันฯ ได้แก่ อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน พืชไร่ตระกูลถั่ว ข้าวฟ่าง และฝ้าย

สถาบันฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมประชุม นักวิจัย นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป อีกทั้งยังเป็นช่องทางในการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างนักวิจัยทั้งภายในและภายนอกกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะช่วยต่อยอดและขยายผลความก้าวหน้าในวงการวิชาการเกษตรของประเทศต่อไป

(นายสุริพัฒน์ ไทยเทศ)

ผู้เชี่ยวชาญด้านปรับปรุงพันธุ์พืชไร่ รักษาราชการแทน

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

สิงหาคม 2568

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน	1
การจำแนกพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้	13
การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในจังหวัดอุบลราชธานี	25
การสร้างประชากรพื้นฐานข้าวโพดหวานที่ควบคุมความหวานด้วยยีนซังเคน-2 สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม	33
การเปรียบเทียบในท้องถิ่นพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นชุดปี 2565 ที่เหมาะสม กับสภาพพื้นที่ในจังหวัดสงขลา	43
เปรียบเทียบศักยภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ต้านทานและทนทานโรคใบด่าง มันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดระยอง	52
การทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันในจังหวัดอุบลราชธานี	62
การเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง	71
พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวฟ่างในประเทศไทย	84
ฝ้ายเส้นใยสีเขียว ใบขน ผลผลิตสูง : สายพันธุ์ V1/TF86-5-B-B-B-47B	92
เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX152067	105
ศึกษาอัตราปุ๋ยมูลวัวหมักที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ในไร่นาเกษตรกร	116
การศึกษาปริมาณแคโรทีนของเชื้อพันธุ์กรรมปาล์มน้ำมัน	125
การศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในการผลิตถั่วเหลืองหลังนา	138
ผลของกรดแอบไซซิกต่อผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 84-2	148
อัตราปุ๋ยและอัตราประชากรที่เหมาะสมต่อการผลิตถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-27-5	157
แนวทางการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อการจัดการโรคแสดำในอ้อยอย่างยั่งยืน	165
การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวต่อเชื้อรา <i>Puccinia polysora</i> สาเหตุโรคราสนิม	177
ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีด้วยการฉีดเข้าลำต้นเพื่อป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว ในปาล์มน้ำมัน	185
ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีด้วยการฉีดเข้าลำต้นเพื่อป้องกันกำจัดหนอนปลอกเล็ก ในปาล์มน้ำมัน	196
ศึกษาความทนทานของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นต่อโรคทางใบ	207
การจัดการแมลงศัตรูในฝ้ายเส้นใยสีเขียวสายพันธุ์ก้าวหน้า	214

การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน
Expanding sweet corn milk powder production technology
to communities

สุพรรณณี เป้งคำ^{1/*} อ้อยทิน ผลพานิช^{1/} เซาวนาถ พฤทธิเทพ^{2/}
Supanee PhengKham^{1/*} Auytin Polpanit^{1/} Chacwanart Phruetthihep^{2/}

ABSTRACT

Sweet corn milk powder can be developed into an alternative food supplement that is nutritious and beneficial to health. To continue supporting the new era market. The objective of this research is to expand the technology for producing sweet corn milk powder to the community and increase the value of fresh corn production. The experiment was conducted at the Chiang Mai Field Crops Research Center and sweet corn growing areas, San Sai District, Chiang Mai Province. In 2024, with a total of 5 steps, including 1) survey and select target communities. 2) meeting to explain the project and select model communities. 3) Create a prototype and demonstrate the production of corn milk powder through workshops for farmer groups and community enterprise groups. or entrepreneurs, etc. 4) Evaluate the satisfaction of farmer groups. Community enterprise group or entrepreneurs 5) Expand results by bringing sweet corn milk powder production technology to other communities. It was found that the survey included a meeting to explain the project and select a model community. Selected areas to plant fresh corn on the cob Farmers' group or farmer's housewife group, Ban Mae Tae, Village No. 6, Mae Faek Subdistrict, San Sai District, Chiang Mai Province. Number of at least 10 cases. As for the process of organizing a training workshop, a course on expanding the technology for producing sweet corn milk powder to the community. given to a target group of 20 farmers. The process of organizing a training workshop, a course on expanding the technology for producing sweet corn milk powder to the community, and to a target group of 20 farmers. After the training, new products were jointly developed with the group of farmers. and small entrepreneurs. Using powdered sweet corn milk as a starting material, including 1) sweet corn milk pellets

^{1/*} ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

^{1/*} Chiang Mai field crop research, Nong Han, Sansai, Chiang Mai, 50290

^{2/} สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

^{2/} Field and Renewable energy crops research institute, Ladyaw , Chatuchak , Bangkok, 10900

* Corresponding author: supanee_oi@hotmail.com

2) ready-to-brew sweet corn milk (3 in 1) because the housewife group wants to develop products to have quality and reach consumers. It is easy to decide to buy products to generate income. However, there is still a need to study techniques for making new products. To get quality and longer storage including appropriate packaging. Therefore, products are processed from the use of powdered sweet corn milk. It can be developed into an alternative food supplement that is nutritious and beneficial to health. To continue supporting the new era market.

Keywords: Sweet corn; Sweet corn; milk powder; Drying; processing; Expanding the technology

บทคัดย่อ

นํ้านมข้าวโพดหวานผง สามารถพัฒนาเป็นอาหารเสริมอีกทางเลือกหนึ่งที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และมีประโยชน์ต่อสุขภาพ เพื่อรองรับตลาดยุคใหม่ต่อไป ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการขยายผล เทคโนโลยีการผลิตนํ้านมข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน และเพิ่มมูลค่าผลผลิตข้าวโพดฝักสด โดยดำเนินการ ทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในปี 2567 โดยมีขั้นตอนการดำเนินทั้งหมด จำนวน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) สำรวจและคัดเลือกชุมชนเป้าหมาย 2) ประชุมชี้แจงโครงการและคัดเลือกชุมชนต้นแบบ 3) จัดทำต้นแบบและสาธิตการผลิตนํ้านมข้าวโพดผง ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่ กลุ่มเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน หรือผู้ประกอบการ ฯ 4) ประเมิน ความพึงพอใจกลุ่มเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน หรือผู้ประกอบการ ฯ 5) ขยายผล โดยการนำเทคโนโลยี การผลิตนํ้านมข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชนอื่น ๆ พบว่า การสำรวจ รวมถึงประชุมชี้แจงโครงการและคัดเลือก ชุมชนต้นแบบ ได้คัดเลือกพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสด กลุ่มเกษตรกรหรือกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร บ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน อย่างน้อย 10 ราย ส่วนขั้นตอนการจัดฝึกอบรมเชิง ปฏิบัติการ หลักสูตร การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตนํ้านมข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน ให้แก่กลุ่มเกษตรกร เป้าหมาย จำนวน 20 ราย หลังจากการฝึกอบรม ฯ ได้มีการร่วมกันพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่กับกลุ่มเกษตรกร และผู้ประกอบการรายย่อย จากการใช้นํ้านมข้าวโพดหวานผงเป็นวัตถุดิบตั้งต้น ได้แก่ 1) นํ้านมข้าวโพด หวานอัดเม็ด 2) นํ้านมข้าวโพดหวานพร้อมชง (3 in 1) เนื่องจากกลุ่มแม่บ้านต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มี คุณภาพและเข้าถึงผู้บริโภค ง่ายต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า เพื่อเกิดรายได้ขึ้นจริง อย่างไรก็ตามยังจำเป็นต้อง ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการทำผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อให้ได้คุณภาพและการเก็บรักษานานขึ้น รวมถึงบรรจุภัณฑ์ ที่เหมาะสม ดังนั้นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากการใช้นํ้านมข้าวโพดหวานผง สามารถพัฒนาเป็นอาหารเสริม อีกทางเลือกหนึ่งที่มีคุณค่าทางโภชนาการและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ เพื่อรองรับตลาดยุคใหม่ต่อไป

คำสำคัญ: ข้าวโพดหวาน; นมข้าวโพดหวานผง; การอบแห้ง; การแปรรูป; การขยายเทคโนโลยี

บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคมีความใส่ใจในเรื่องอาหารการกินมากขึ้น เนื่องจากเป็นยุคที่มีการแข่งขันและใช้ชีวิตเร่งรีบตลอดเวลา อาหารที่รับประทานจึงจำเป็นต้องมีคุณค่าทางโภชนาการที่ครบถ้วนเพียงพอต่อการบริโภค และสามารถพกพาในโอกาสต่างๆ ได้ ซึ่งการแปรรูปจากผลผลิตข้าวโพดหวานเป็นผลิตภัณฑ์ น้านมข้าวโพดหวาน สามารถทำได้ทั้งในระดับอุตสาหกรรม กลุ่มวิสาหกิจ และระดับครัวเรือน น้านมข้าวโพดหวานจัดเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพชนิดหนึ่งที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการที่หลากหลาย โดยพบว่าในน้านมข้าวโพดหวานประกอบไปด้วยโปรตีน วิตามิน A B1 B2 B6 C และไนอาซิน (กรมวิชาการเกษตร, 2542; Supavitipatana *et al.*, 2008) อีกทั้งยังมีปริมาณไขมันอิ่มตัวและคอเลสเตอรอลต่ำ น้านมข้าวโพดหวานจึงเป็นเครื่องดื่มที่ตอบโจทย์เรื่องสุขภาพต่อกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพ หรือกลุ่มผู้บริโภคที่แพ้นมวัว ซึ่งน้านมข้าวโพดหวานที่ขายตามท้องตลาดมีลักษณะ และรสชาติหลากหลายขึ้นอยู่กับกลุ่มของผู้บริโภค (เกียรติ และคณะ, 2543) จากนั้นทำการวิเคราะห์ทางเคมีของเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์สายต่าง ๆ พบว่าปริมาณไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เยื่อใย และเถ้า การใช้ประโยชน์ของข้าวโพดหวานผง เป็นผงที่สกัดมาจากข้าวโพดหวาน 100 % สามารถใช้ในการปรุงอาหาร และละลายน้ำขงเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ประกอบไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย 2 ชนิด คือ ไลซีน และทรีโตนเฟน รวมทั้ง วิตามินบี 5 และบี 9 ธาตุเหล็ก แมกนีเซียม กรดแอสปาร์ติก ซีรีน และยังอุดมด้วยสารต้านทานอนุมูลอิสระหลายตัว ช่วยชะลอปัญหาจอประสาทตาเสื่อมหรือตาบอดจากจอตาเสื่อม ต้านเซลล์เสื่อมและเซลล์ผิดปกติในร่างกาย จึงป้องกันการเกิดเนื้องอกและเซลล์มะเร็งได้ (นราวัลลภ, 2543)

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 เป็นพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีคุณภาพการบริโภคดี ฝักมีขนาดปานกลาง สีเมล็ดเป็นสีเหลืองอ่อนถึงขาวนวล (ฉลอง และคณะ, 2557) และเมื่อนำฝักข้าวโพดไปแปรรูปทำเป็นผลิตภัณฑ์นมข้าวโพดผงพร้อมดื่มจะได้ผงนมข้าวโพดที่มีลักษณะสีขาวหรือครีมคล้ายน้านมมากที่สุด ซึ่งเป็นการพัฒนาต่อยอดจากการศึกษาผลของพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อคุณภาพการแปรรูป น้านมข้าวโพดหวานผงด้วยวิธีอบแห้งแบบพ่นฝอย (สุพรรณณี และคณะ, 2566) ในผงนมข้าวโพดหวานจะมีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสมสำหรับผู้บริโภคที่แพ้การรับประทานนมโค นมแพะ และน้านมถั่วเหลือง การสร้างผลิตภัณฑ์นมข้าวโพดผงพร้อมดื่มนี้จะเป็นโครงการวิจัยแบบบูรณาการที่มุ่งเน้นให้เกิดการสร้างรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกรทั้งระบบ ตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำซึ่งจะทำให้กลุ่มเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและมีชีวิตที่เป็นอยู่ที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน โดยใช้เทคโนโลยีการแปรรูปน้านมข้าวโพดหวานผงด้วยวิธีอบแห้งแบบพ่นฝอย (spray drying) ที่คงคุณค่าทางโภชนาการ สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่า และขยายผลสู่กลุ่มเกษตรกรและวิสาหกิจ เกิดการต่อยอดและขยายผลในเชิงพาณิชย์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

1. วัตถุดิบ ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เหมาะสมต่อการแปรรูปนํ้านมข้าวโพดหวานผง
2. สารเคมีที่ใช้ ได้แก่ มอลโตเด็กซ์ทริน ซิลิกาเจล
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กะละมัง แท่งแก้ว ถาด เทอร์โมมิเตอร์ ปีกเกอร์ เตาร้อน เครื่องชั่ง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย เครื่องโฮมจิไนซ์
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางกายภาพ ได้แก่ เครื่องวัดค่าสี เครื่องวัดปริมาตร เครื่องวัดความชื้น เครื่องเหวี่ยงแยกสาร ตู้อบลมร้อน และโถดูดความชื้น

วิธีการ

ดำเนินการโดยมีขั้นตอนคือ

1. สำรวจและคัดเลือกชุมชนเป้าหมาย
2. ประชุมชี้แจงโครงการและคัดเลือกชุมชนต้นแบบ
3. จัดทำต้นแบบและสาธิตการผลิตนํ้านมข้าวโพดผงผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่กลุ่มเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน หรือผู้ประกอบการ ฯ
4. ประเมินความพึงพอใจกลุ่มเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน หรือผู้ประกอบการ ฯ
5. ขยายผล โดยการนำเทคโนโลยีการผลิตนํ้านมข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชนอื่น ๆ

การบันทึกข้อมูล ดังนี้ 1) ลักษณะทางกายภาพนํ้านมข้าวโพดผง ได้แก่ สี ปริมาณความชื้น ค่าความสามารถในการละลาย Shittu and Lawal (2007) โดยนํ้านมข้าวโพดผงมาวิเคราะห์ ค่าความสามารถในการละลาย 2) ความพึงพอใจของผู้บริโภค ใช้แบบทดสอบ 9-point hedonic scale (Maren, 2021) โดยมีคะแนนความชอบจาก 1-9 คะแนน ดังนี้ คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด คะแนน 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก คะแนน 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง คะแนน 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย คะแนน 5 หมายถึง เฉยๆ คะแนน 6 หมายถึง ชอบเล็กน้อยคะแนน 7 หมายถึง ชอบปานกลาง คะแนน 8 หมายถึง ชอบมาก คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และใช้จำนวนคนที่ร่วมประเมินความพึงใจ จำนวน 20 ราย 3) พื้นฐานการผลิตข้าวโพดฝักสดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ในระดับชุมชน และ 4) ต้นทุนการผลิตนํ้านมข้าวโพดผง

- สถานที่ทำการวิจัย

ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อำเภอสันทราย กลุ่มเกษตรกรและกลุ่มแม่บ้านบ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก และบ้านสบแฝก หมู่ 2 ตำบลแม่แฝกใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

- ระยะเวลาดำเนินงาน

ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2567

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สํารวจและคัดเลือกชุมชนเป้าหมาย จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักสด บ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก และ 2) บ้านสบแฝก หมู่ 2 ตำบลแม่แฝกใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

2. ประชุมชี้แจงโครงการและคัดเลือกชุมชนต้นแบบ ได้คัดเลือกพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสด กลุ่มเกษตรกรหรือกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ณ ศาลาอเนกประสงค์ บ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ วันที่ 8 พฤศจิกายน 2567 จำนวน อย่างน้อย 10 ราย

ได้ทำการชี้แจงรายละเอียดโครงการให้แก่เกษตรกร ก่อนดำเนินโครงการได้จัดเสวนากลุ่มก่อนเพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้นด้านการผลิตข้าวโพด สรุปดังนี้

2.1) ต้นทุนการผลิต ส่วนใหญ่มาจากต้นทุนแรงงานในช่วงปลูกและเก็บเกี่ยว สำหรับปัญหาการผลิตที่พบ คือค่าจ้างแรงงานสูง

2.2) ขาดเครื่องจักรกลการเกษตรในขบวนการผลิต เช่น เครื่องปลูก เครื่องเก็บเกี่ยว

2.3) ราคาต่ำไม่คุ้มกับการลงทุน

2.4) ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณและช่วงระยะเวลาดกของฝน ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการติดฝักของข้าวโพด อุณหภูมิสูงขึ้นและ/หรือขาดน้ำในช่วงติดฝัก (ฝนทิ้งช่วง) ทำให้เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดของฝักข้าวโพดน้อย การสะสมน้ำหนัฝักข้าวโพดลดลง

2.5) ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ต่ำ เนื่องจากต้องใช้พื้นที่ปลูกข้าวโพดอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ผลตอบแทนจากการใช้พื้นที่มากที่สุด

3. จัดทำต้นแบบและสาธิตการผลิตน้ำนมข้าวโพดผงผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ให้แก่ กลุ่มเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน หรือผู้ประกอบการ ฯ ได้ดำเนินการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน วันที่ 7 สิงหาคม 2567 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ หมู่ 12 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ให้แก่ กลุ่มเกษตรกรหรือกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ รวมจำนวน 20 ราย โดยมีกิจกรรม ดังนี้

3.1 การบรรยายหัวข้อ การผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน

3.2 ให้ผู้เข้าร่วมอบรมลงมือปฏิบัติจริง โดยให้ทดลองทำน้ำนมข้าวโพดหวานผง ได้แก่

ก. ขั้นตอนการสกัดน้ำนมข้าวโพดเข้มข้น

ข. ขั้นตอนการเตรียมสารละลายน้ำนมข้าวโพดหวานผง โดยเป็นการผสมมอลโตสเดรักซ์ทรินกับน้ำนมข้าวโพดเข้มข้น

ค. ขั้นตอนการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย

3.3 ชมแปลงสาธิตข้าวโพดหวาน พันธุ์สงขลา 84-1 ซึ่งเป็นพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร และเป็นพันธุ์ที่นำมาผลิตข้าวโพดหวานผงได้คุณภาพที่ดีที่สุด

3.4 การประเมิน เช่น การประเมินผลก่อน-หลังการฝึกอบรม ประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินผลความพึงพอใจ พบว่า เนื้อหาในการฝึกอบรมตรงกับวัตถุประสงค์ พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 55.0 พึงพอใจมาก ร้อยละ 45.0 ระยะเวลาในการฝึกอบรมมีความเหมาะสม พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 45.0 พึงพอใจมาก ร้อยละ 55.0 รูปแบบและวิธีการฝึกอบรมมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 45.0 พึงพอใจมาก ร้อยละ 45.0 พึงพอใจปานกลาง ร้อยละ 10.0 คุณภาพของเอกสารประกอบการฝึกอบรม พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 50.0 พึงพอใจมาก ร้อยละ 50.0 หลักสูตรเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของท่าน พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 55.0 พึงพอใจมาก ร้อยละ 40.0 พึงพอใจปานกลาง ร้อยละ 5.0 และสามารถนำสิ่งที่ได้รับจากโครงการนี้ไปใช้ประโยชน์ได้ พึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 45.0 พึงพอใจมาก ร้อยละ 50.0 พึงพอใจปานกลาง ร้อยละ 5.0

4. พื้นฐานการผลิตข้าวโพดฝักสดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ในระดับชุมชน

4.1 คุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงปลูกข้าวโพดที่สุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่ของนายโกศล นันติแก้ว จำนวน 1 แปลง จากผลการวิเคราะห์ดิน ในฤดูแล้ง 2567 พบว่า คุณสมบัติทางเคมีของดิน มีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 4.7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ เท่ากับ 1.2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

4.2 ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานของเกษตรกรต้นแบบ คือ นายโกศล นันติแก้ว สมาชิกกลุ่มผู้ปลูกข้าวโพดฝักสด บ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ปลูกข้าวโพดหวานในฤดูแล้งปี 2567 โดยมีต้นทุนการผลิต (ค่าจ้างแรงงาน ปัจจัยการผลิต และอื่นๆ) เท่ากับ 8,725 บาท จำนวนผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาจำหน่ายฝักสด 6.70 บาทต่อกิโลกรัม รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตฝักสดให้กับพ่อค้าที่มารับซื้อในพื้นที่ เท่ากับ 16,750 บาท กำไรสุทธิที่ได้รับ เท่ากับ 8,025 บาท ดังนั้นอัตราส่วนต้นทุนผลตอบแทน(Benefit Cost Ratio หรือ BCR) หรือความคุ้มค่าในการปลูกข้าวโพดของเกษตรกร เท่ากับ 1.92

4.3 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ในระดับชุมชนของสมาชิกกลุ่มแม่บ้านบ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในปัจจุบันกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร มีกิจกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากผลผลิตทางการเกษตรตามฤดูกาล สำหรับจำหน่ายตลาดชุมชนทั้งในหมู่บ้านและหมู่บ้านใกล้เคียง ได้แก่ การทำผักและผลไม้ดองเค็ม การทำน้ำพริกlaub การทำเครื่องต้มสมุนไพรบรรจุขวด การเพาะเห็ดฟาง การดองไข่เค็ม การจำหน่ายข้าวโพดฝักสดและถั่วลิสงต้ม เป็นต้น

5. องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมข้าวโพดหวานผง

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมข้าวโพดหวานผง พันธุ์สงขลา 84-1 หลังการทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย โดยใช้ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน ร้อยละ 15 และการทำแห้งที่อุณหภูมิลมร้อนขาเข้า 180 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติดังนี้ 1) ปริมาณโปรตีน เท่ากับ 3.37 กรัม/100 กรัม 2) ปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 19.46 กรัม/100 กรัม 3) ปริมาณไขมัน เท่ากับ 2.38 กรัม/100 กรัม 4) ความชื้น เท่ากับ 4.73 กรัม/100 กรัม 5) เส้นใย เท่ากับ 1.68 กรัม/100 กรัม 6) ปริมาณของแข็งทั้งหมดและปริมาณน้ำตาลในน้ำนมข้าวโพดหวาน เท่ากับ 93.10 และ 44.14 กรัม/100 กรัม

7) ส่วนค่าการละลาย (Solubility index) ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี้ (A_w at 25 องศาเซลเซียส) เท่ากับ 41.57 และ 0.33 8) ความหวาน (องศาบริกส์) และความเป็นกรด-ด่าง มีค่า เท่ากับ 25.12 และ 6.87 9) ส่วนค่าสี-ความสว่างของน้ำนมข้าวโพดหวานผงของพันธุ์สงขลา 84-1 ที่ได้จากเครื่องวัดสีและความสว่าง (Colar Flex Spectrophotometer) มีค่าสีและความสว่าง เท่ากับ 90.59

6. ต้นทุนการผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานผง

จากการคำนวณต้นทุนของสูตรการผลิตข้าวโพดหวานผงโดยมีส่วนประกอบได้แก่ ข้าวโพดหวาน จำนวน 7,000 กรัม ราคา 0.01 บาทต่อกรัม มอลโทเดกซ์ทริน 315 กรัม ราคา 0.06 บาทต่อกรัม และค่าไฟ 20 บาท พบว่าต้นทุนต่อรอบการผลิตได้ราคา 109.53 บาท ต้นทุนต่อกรัมราคา 0.27 บาท และต้นทุนต่อกิโลกรัมราคา 273.82 บาท (Table 2)

7. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อยอดจากน้ำนมข้าวโพดหวานผง จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ น้ำนมข้าวโพดหวานอัดเม็ด และน้ำนมข้าวโพดหวานพร้อมชง (3 in 1) โดยหลังจากการฝึกอบรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน วันที่ 7 สิงหาคม 2567 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ หมู่ 12 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ให้แก่กลุ่มเกษตรกรหรือกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ นักวิจัยได้เข้าไปดำเนินการร่วมกับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร เพื่อทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากการใช้น้ำนมข้าวโพดหวาน เป็นวัตถุดิบตั้งต้นจนได้เทคนิคการทำในเบื้องต้นตลอดจนถึงต้นทุนการผลิต ดังนี้

7.1 การผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานอัดเม็ด

จากการคำนวณต้นทุนการผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานอัดเม็ดโดยคำนวณได้จาก ข้าวโพดหวาน 11 กรัม ราคา 0.27 บาทต่อกรัม ครีมเทียม 9 กรัม ราคา 0.14 บาทต่อกรัม น้ำเปล่า 1 กรัม ราคา 0.00 บาทต่อกรัม และค่าไฟ 2 บาท พบว่า ต้นทุนต่อรอบการผลิตราคา 6.32 บาท ต้นทุนต่อเม็ดราคา 0.31 บาท ต้นทุนต่อห่อ (10 เม็ดยังไม่รวมบรรจุภัณฑ์) ราคา 3.16 บาท ต้นทุนต่อ 1 ห่อ (บรรจุนมอัดเม็ด จำนวน 10 เม็ด รวมถุงฟอยล์) ราคา 4.00 บาท และต้นทุนต่อห่อ (10 เม็ดรวมถุงฟอยล์ + สติกเกอร์) ราคา 4.50 บาท

7.2 การผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานพร้อมชง

จากการคำนวณต้นทุนการผลิตน้ำนมข้าวโพดหวานพร้อมชง (3 in 1) โดยคำนวณได้จาก ข้าวโพดหวาน 25 กรัม ราคา 6.85 บาท ครีมเทียม 12 กรัม ราคา 1.75 บาท น้ำตาลทรอปีน 1 กรัม ราคา 0.53 บาท พบว่า ต้นทุนต่อรอบการผลิตราคา 9.13 บาท ต้นทุนต่อซองราคา 0.24 บาท ต้นทุนต่อซอง (25 กรัม ยังไม่รวมบรรจุภัณฑ์) ราคา 6.01 บาท ต้นทุนต่อซอง (25 กรัม รวมถุงฟอยล์) ราคา 6.85 บาท และต้นทุนต่อซอง (25 กรัม รวมถุงฟอยล์+สติกเกอร์) ราคา 7.35 บาท

สรุปผลการทดลอง

การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน โดยใช้เทคโนโลยีการแปรรูปน้ำมันข้าวโพดหวานผงด้วยวิธีอบแห้งแบบพ่นฝอย (spray drying) ให้คุณค่าทางโภชนาการที่ดี สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่า ทำให้กลุ่มเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น เกิดการต่อยอดและขยายผลในเชิงพาณิชย์ต่อไป

ผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การพัฒนาการผลิตน้ำมันข้าวโพดหวานผงสู่ชุมชน ร่วมกับกลุ่มเกษตรกรบ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

2. เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

2.1 จัดนิทรรศการในงานวันเกษตรแห่งชาติ ประจำปี 2568

2.2 จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชภาคเหนือตอนบนกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2568 ในงาน “มหกรรมการเกษตรและท่องเที่ยวถนนสายดอกไม้งามริมกว๊านพะเยา ประจำปี 2567” จังหวัดพะเยา

2.3 จัดนิทรรศการในงานครบรอบ 60 ปี การก่อตั้งสถานีวิทยุ มก. เชียงใหม่

2.4 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้นำที่ปลูกข้าวโพดฝักสด ในหัวข้อ “เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานการผลิตให้ได้คุณภาพมาตรฐาน GAP รวมถึงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวโพดหวานเพื่อการเพิ่มมูลค่า” ให้แก่ผู้นำเกษตรกรบ้านสบแฝกหมู่ 2 ตำบลแม่แฝกใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2568

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะผู้วิจัยของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ได้สนับสนุนงบประมาณการวิจัยครั้งนี้ และกลุ่มเกษตรกรหรือกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านแม่แต หมู่ 6 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ความสนใจ เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานและนำไปใช้ประโยชน์แก่ชุมชนอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. เอกสารวิชาการเล่ม 4: ข้าวโพด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คณะประดิษฐ์การพิมพ์. กรุงเทพฯ. เกียรติ มีสถาน จิตมณี ภูลวรรณ และแสนรักษ์ แอบู. 2543. การศึกษาปัจจัยของวัตถุดิบที่มีผลต่อคุณภาพของนมข้าวโพด. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ฉลอง เกิดศรี สรายุทธ ช่างพิมพ์ และ พวงผกา เกียรติขวัญบุตร. 2557. ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 เพื่อตลาดฝักสดในภาคใต้. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. 1(3): 1-6.

นราวัลลภ เป่งจินดาเรือง บงกชมาศ ชะระไสย์ และ ประครองศรี ตรุณจันทร์. 2543. การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมข้าวโพดผงพร้อมดื่ม. โครงการการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสบการณ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพรรณณี เป็งคำ วรรมน มงคล และฉลอง เกิดศรี. 2567. ผลของพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อคุณภาพการแปรรูปน้ำนมข้าวโพดหวานผงด้วยวิธีอบแห้งแบบพ่นฝอย รายงานเรื่องสิ้นสุด ปี 2566 โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่อความมั่นคงทางอาหาร. กรมวิชาการเกษตร.

Supavitpatana, P., Wirjantoro, T. I., and Apichartsrangkoon, A. 2008. Addition of gelatin enhanced gelation of corn-milk yogurt. Food Chemistry, 106(1): 211-216.

Table 1 The physical properties of Sweet Corn Milk Powder from the Songchala 84-1 variety with 15 percent maltodextrin and drying at a temperature of 180 degrees Celsius at CMFCRC, 2024.

The physical properties	
Protein ^{1/} (g./100 g.)	3.37
Carbohydrates ^{2/} (g./100 g.)	19.46
Fat ^{3/} (g./100 g.)	2.38
Total sugar ^{4/} (g./100 g.)	44.14
Sweetness value ^{5/} (Brix degree)	25.12
Solubility value ^{6/}	41.57
Fiber ^{7/} (g./100 g.)	1.68
Moisture ^{8/} (g./100 g.)	4.73

^{1/} Data from Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd. Analyzing Protein by AOAC (2019) 991.20

^{2/} Data from Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd. Analyzing Carbohydrates by Method of Analysis for Nutrition Labeling (1993), Chapter 6 Proximate and Mineral Analysis

^{3/} Data from Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd. Analyzing Fat by in house method: TM-PM-078 based on AOAC (2019) 948.15

^{4/} Data from Central Laboratory (Thailand) Co., Analyzing Total sugar by In-house method TE-CH-074 based on AOAC (2019) 906.03 ^{5/} Data from Measurement by brix refractometer ^{6/} Data from Central Laboratory (Thailand) Co., Analyzing Solubility value by AOAC (2019) ^{7/} Data from Central Laboratory (Thailand) Co., Analyzing Fiber by AOAC (2019) 985.29

^{8/} Analyzing Moisture by AOAC (2019) 950.46(8)

Table 2 Production of sweet corn powder by drying at CMFCRC, 2024.

Components	Production of sweet corn powder		
	Quantity (grams)	Price/gram	Price (Baht)
7 kilograms of sweet corn	7000	0.01	70.00
Maltodextrin	315	0.06	19.53
Electricity bill			20.00
Cost/production			109.53
Cost/g.			0.27
Cost/kg.			273.82

Note: The yield from 7 kilograms of sweet corn is equal to 400 g.

Table 3 Sweet corn production costs per rai from farmers, dry season, 2024 at CMFCRC, 2024.

Details of the planting process	ราคา(บาท) /ไร่
1. Labor cost	
1.1 Land preparation wages	
● Plowing	600
● Raise the groove.	300
1.2 Planting wages	700
1.3 Fungicide spraying fee	500
1.4 Chemical fertilizer application fee	1,500
1.5 Harvesting	1,200
2. Factors of production	
2.1 Seed cost	900
2.2 Chemical fertilizer cost	
● 46-0-0 (25 kg./rai)	450
● 15-15-15 (50 kg./rai)	1,300
2.3 Cost of pesticide chemicals	
● Herbicide costs	175
● Cost of chemicals for killing disease and insects	1,000
2.4 Fuel cost	100
3. Land rent	-
Total cost	8,725
4.Yield (kg./rai)	2,500
5. Selling price (baht/kg)	6.70
6. Income (Production x Selling Price)	16,750
7. Profit (bath/rai)	8,025
8.BCR (Income/Cost)	1.92



Figure 1 Visit the demonstration plot of Songkhla 84-1 sweet corn, a variety from the Department of Agriculture and the one that produces the best quality sweet corn powder at CMFCRC, 2024.

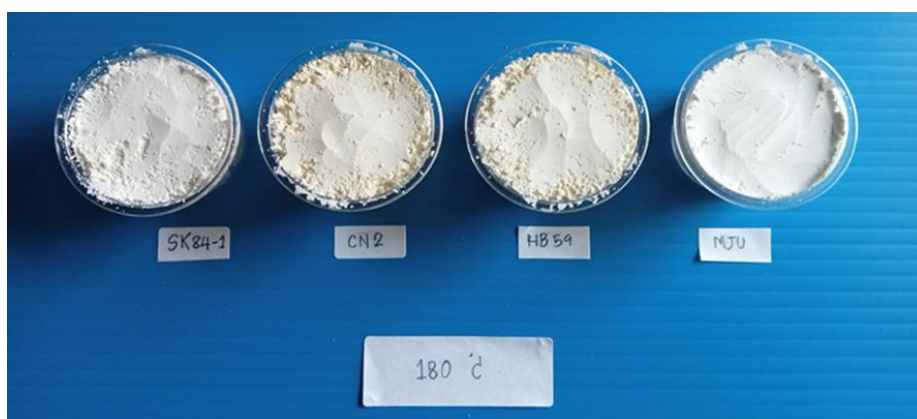


Figure 2 Characteristics and colors of four varieties of corn milk powder at CMFCRC, 2024.



Figure 3 Development of new processed products, including sweet corn milk tablets, at CMFCRC, 2024.



Figure 4 Development of new processed products including ready-to-mix sweet corn milk (3 in 1) at CMFCRC, 2024.

การจำแนกพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้

Characterization of Maize Inbred Lines

ทัศนีย์ บุตรทอง^{1/*} สุริพัฒน์ ไทยเทศ^{2/} ปริญญ์ การสมเจตน์^{2/} ชัยวัฒน์ นันทโชติ^{1/}

Thadsanee Budthong^{1/*} Suriphat Thaitad^{2/} Parinya Karnsomjet^{2/} Cha yawat Nantachot^{1/}

ABSTRACT

Maize inbred lines are essential genetic resources for breeding programs, particularly in the development of high-yielding hybrids with desirable agronomic traits. However, information on the morphological diversity and genetic relationships among developed inbred lines remains limited. This lack of data can hinder the efficiency of parental selection and the genetic improvement of future hybrid varieties. This study aimed to characterize varietal traits and classify the differences and relationships among 43 maize inbred lines. The experiment was conducted during 2023–2024 at the Nakhon Sawan Field Crops Research Center using a randomized complete block design with three replications. Each genotype was planted in four rows, with 5.0-meter row length and 75 × 20 cm spacing. Morphological traits were recorded based on the maize descriptor developed by the Plant Variety Protection Division, Department of Agriculture. The results revealed different varietal characteristics among the inbred lines, including, anthocyanin coloration of sheath at first leaf, shape of first leaf, intensity of green color at leaf, undulation of margin of blade, leaf curve of the first leaf above the top ear, degree of zigzag on stem, type of tassel, compactness of tassel, density of spikelet, anthocyanin coloration at brace roots, anthocyanin coloration of anthers, shape of ear, kernel row arrangement, kernel type, color of kernel at abgerminal side, anthocyanin coloration of glumes, anthocyanin coloration of cob and anthocyanin coloration of ear shank. Hierarchical clustering analysis based on Euclidean distance and average linkage (UPGMA) was performed using the Factoextra package in R. The analysis grouped the 43 maize inbred lines into four distinct clusters: Cluster I with 2 lines, Cluster II with 27 lines, Cluster III with 8 lines, and Cluster IV with 6 lines. The data obtained from this study can serve as a reference database for future

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ นครสวรรค์ 60190

^{1/} Nakhon Sawan Field Crops Research Center, Nakhon Sawan, 60190

^{2/} สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{2/} Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Bangkok, 10900

* Corresponding author: tchuajad@hotmail.com

maize breeding programs. It can also be used to evaluate the distinctness, uniformity, stability, and genetic purity of inbred lines, thereby enhancing the efficiency and effectiveness of maize breeding.

Keywords: maize; inbred lines; germplasm; diversity

บทคัดย่อ

ข้าวโพดสายพันธุ์แท้เป็นทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญในโครงการปรับปรุงพันธุ์ โดยเฉพาะการพัฒนาสายพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาและความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดสายพันธุ์แท้ที่มีการพัฒนาขึ้นยังมีจำกัด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์และการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกความแตกต่างและจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของข้าวโพดเลี้ยงสายพันธุ์แท้ จำนวน 43 สายพันธุ์ ดำเนินการในปี 2566-2567 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) พืชเป็นแถวยาว 5.0 เมตร ใช้ระยะ 75x20 เซนติเมตร บันทึกข้อมูลลักษณะพันธุ์ตามหลักเกณฑ์การตรวจสอบคุณลักษณะพันธุ์พืชเพื่อการคุ้มครอง (คพ.2) ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร ผลการศึกษาพบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละสายพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์แตกต่างกัน ได้แก่ คือ รูปร่างปลายใบแรกระยะต้นกล้า การปรากฏแอนโทไซยานินที่กาบใบระยะใบแรกคลี่ การปรากฏแอนโทไซยานินที่กาบใบ ปล้องที่ฝักติดอยู่ รากค้า ฐานดอก กาบดอก โหม และอับเรณู ความเข้มข้นสีเขียวของใบ การเป็นคลื่นของขอบใบ การโค้งของแผ่นใบแรกเหนือฝัก ระดับการซิกแซกของลำต้น ลักษณะช่อดอกเพศผู้ รูปทรงฝัก ลักษณะการเรียงของเมล็ด ชนิดเมล็ด สีสันด้านบนและสีตรงข้ามคัพภะของเมล็ด เมื่อนำข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังกล่าว มาจัดกลุ่มโดยใช้ระยะห่างแบบ Euclidean (Hierarchical clustering) และวิธี Average linkage (UPGMA) และสร้างเดนโดแกรม (Dendrogram) ด้วยโปรแกรม R และชุดคำสั่ง Factoextra พบว่า สามารถจัดกลุ่มสายพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 จำนวน 2 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 2 จำนวน 27 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 3 จำนวน 8 สายพันธุ์ และกลุ่มที่ 4 จำนวน 6 สายพันธุ์ ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอนาคต และใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบความแตกต่าง ความสม่ำเสมอ ความคงตัว และความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; สายพันธุ์แท้; พันธุกรรม; ความหลากหลาย

บทนำ

เชื้อพันธุกรรมนับเป็นส่วนสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์ให้มีลักษณะต่าง ๆ ตามต้องการ ซึ่งเชื้อพันธุกรรมที่เก็บรวบรวมได้ประกอบด้วยข้อมูลทั้งลักษณะที่พืชแสดงออกและลักษณะความแตกต่างในระดับดีเอ็นเอสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบหรือสนับสนุน ในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในแต่ละปีศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ได้ดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้ได้พันธุ์ลูกผสมใหม่ ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี ต้านทานหรือทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และต้านทานต่อการทำลายของแมลงศัตรูและโรคต่างๆ รวมทั้งได้สายพันธุ์แท้ที่มีลักษณะทางการเกษตรดี มีสมรรถนะการผสมดี ฐานพันธุกรรมกว้าง และมีความหลากหลายทางพันธุกรรม ตรงตามลักษณะที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องการ สำหรับใช้เป็นสายพันธุ์พ่อและแม่ในการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ อีกทั้งนักปรับปรุงพันธุ์สามารถได้วางแผนเลือกใช้สายพันธุ์พ่อและแม่ได้อย่างเหมาะสม จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ประเมินความหลากหลายของสายพันธุ์ และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ เครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อพันธุกรรมมีหลายวิธี การใช้เครื่องหมายโมเลกุลเป็นวิธีที่ใช้ในการประเมินโดยตรง และการใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการจำแนกโดยอ้อม (ภาวิดาและคณะ, 2557) ซึ่งนักปรับปรุงพันธุ์สามารถนำข้อมูลที่ได้ ใช้เป็นฐานข้อมูลในการคัดเลือกสายพันธุ์พ่อและแม่ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 43 สายพันธุ์
2. ปุ๋ยเคมี 15-15-15 และปุ๋ยเคมี 46-0-0
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการดำเนินงาน

จำแนกลักษณะทางการเกษตรและสัณฐานวิทยาของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ ดำเนินการปี 2566-2567 วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block 4 แถว/แปลงย่อย ปลูกรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ แถวยาว 5 เมตร ระยะปลูก 75x20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 รองพื้นพร้อมปลูกอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ พ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนงอกอาหารขึ้น อัตรา 200 กรัม/ไร่ ผสมกับ อะลาคลอร์ อัตรา 300 ซีซี/ไร่ หลังปลูกขณะดินมีความชื้น และใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ บันทึกข้อมูลลักษณะพันธุ์ตามหลักเกณฑ์การตรวจสอบคุณลักษณะพันธุ์พืชเพื่อการคุ้มครอง (คพ.2) ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร วิเคราะห์ข้อมูลและจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวน 18 ลักษณะ ตามโครงสร้างลำดับชั้น

โดยอิงจากระยะห่างทาง Euclidean (Hierarchical clustering) โดยวิธี Average linkage (UPGMA) และสร้างเดนโดแกรม (Dendrogram) ด้วยชุดแพ็คเกจ Factoextra package ของโปรแกรม R

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ จำนวน 43 สายพันธุ์ พบว่า ลักษณะใบ: การปรากฏแอนโทไซยานินที่กาบใบระยะใบแรกคลี่เต็มมาก ยกเว้น Nei602005 Nei602006 Nei602007 Nei602008 Nei602009 Nei602010 และ Nei602024 ไม่ปรากฏหรือน้อยมาก Nei602003 และ Nei602004 น้อย Nei602002 Nei602013 และ Nei602014 ปานกลาง Nei602001 Nei602011 Nei602012 Nei602015 Nei602016 Nei602017 Nei602018 Nei602019 และ Nei602020 เข้ม รูปร่างปลายใบแรกมน และมน-ใบพาย ความเข้มสีเขียวของใบปานกลาง และเข้ม การเป็นคลื่นของขอบใบไม่ปรากฏหรือน้อยมากและปานกลาง ยกเว้น Nei602012 และ Nei602029 มาก การโค้งของแผ่นใบโค้งน้อย ยกเว้น Nei602009 Nei602029 Nei602030 Nei602034 Nei602035 Nei602036 และ Nei602037 ไม่โค้งหรือโค้งน้อยมาก Nei602014 Nei602020 Nei602026 และ Nei602028 โค้งปานกลาง (Table 1)

ลักษณะต้น: ระดับของการชีกแซกไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ยกเว้น Nei602003 Nei602017 Nei602026 Nei602027 Nei602029 Nei602035 Nei602038 Nei602039 Nei602040 Nei602041 Nei602042 ชีกแซกเล็กน้อย Nei602014 Nei602015 Nei602016 Nei602034 Nei602036 และ Nei602043 ชีกแซกมาก การปรากฏแอนโทไซยานินของรากค้ำไม่ปรากฏหรือน้อยมากและเข้ม ยกเว้น Nei602022 Nei602037 และ Nei602039 น้อย Nei602029 Nei602032 Nei602034 และ Nei602040 ปานกลาง Nei602011 Nei602012 Nei602013 Nei602019 Nei602021 Nei602031 และ Nei602033 เข้มมาก การปรากฏแอนโทไซยานินของปล้องที่ฝักติดอยู่ไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ยกเว้น Nei602041 และ Nei602042 น้อย Nei602030 Nei602036 Nei602039 และ Nei602043 ปานกลาง Nei602019 และ Nei602033 เข้ม (Table 1)

ลักษณะช่อดอกตัวผู้: ลักษณะช่อดอกเพศผู้ตรงและค่อนข้างตรง ยกเว้น Nei602023 Nei602025 Nei602027 Nei602036 และ Nei602038 แนวระนาบ Nei602037 โค้งปานกลาง ความแน่นของช่อดอกเพศผู้หลวมและปานกลาง ยกเว้น Nei602005 Nei602006 Nei602009 Nei602024 และ Nei602032 แน่น ความแน่นของดอกย่อยบนแกนกลางค่อนข้างหลวมและปานกลาง ยกเว้น Nei602024 แน่นมาก การปรากฏแอนโทไซยานินบนฐานดอกไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ยกเว้น Nei602026 Nei602032 Nei602038 และ Nei602040 น้อย Nei602019 และ Nei602031 ปานกลาง Nei602025 Nei602030 Nei602034 Nei602035 Nei602036 Nei602039 Nei602041 Nei602042 และ Nei602043 มาก การปรากฏแอนโทไซยานินบนกาบดอกไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ยกเว้น Nei602032 Nei602033 และ Nei602042 น้อย Nei602002 Nei602005 Nei602006 Nei602011 Nei602012 Nei602013 Nei602019 Nei602026 Nei602031 Nei602036 Nei602037 และ Nei602041 ปานกลาง Nei602014 Nei602015 Nei602021 Nei602025 Nei602034 Nei602035 Nei602038 และ Nei602040 มาก Nei602022 และ Nei602030

เข้มมาก การปรากฏแอนโทไซยานินของอับเรณูปานกลางและมาก ยกเว้น Nei602009 Nei602010 Nei602021 Nei602024 และ Nei602043 ไม่ปรากฏหรือน้อยมาก Nei602005 Nei602006 Nei602008 Nei602015 และ Nei602018 น้อย (Table 1)

ลักษณะฝัก: การปรากฏแอนโทไซยานินที่ไหม้ไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ยกเว้น Nei602019 Nei602020 Nei602021 และ Nei602029 น้อย Nei602011 Nei602022 Nei602023 Nei602026 Nei602028 Nei602031 Nei602033 และ Nei602035 ปานกลาง Nei602012 Nei602025 Nei602027 Nei602030 Nei602032 Nei602034 Nei602036 และ Nei602039 เข้ม Nei602037 Nei602038 Nei602040 Nei602041 และ Nei602042 เข้มมาก ทรงฝักกึ่งทรงกรวยกึ่งทรงกระบอกและทรงกรวย ยกเว้น Nei602019 Nei602022 Nei602025 Nei602026 Nei602032 Nei602033 และ Nei602038 ทรงกระบอก ลักษณะการเรียงของเมล็ดตรง ชนิดเมล็ดหัวแข็ง ยกเว้น Nei602028 Nei602031 Nei602034 Nei602035 Nei602038 Nei602039 Nei602040 และ Nei602042 กึ่งหัวแข็ง สีด้านบนเมล็ดสีส้มเหลือง ยกเว้น Nei602001 Nei602010 Nei602024 Nei602025 Nei602026 และ Nei602038 สีเหลืองส้ม Nei602033 และ Nei602043 สีส้ม ชั่งสีขาว การปรากฏแอนโทไซยานินบนก้านฝักและเยื่อหุ้มเมล็ดที่ติดบนซึ่งไม่ปรากฏหรือน้อยมาก (Table 1)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบว่า สามารถจำแนกสายพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ 4 กลุ่ม (Figure 1) ได้แก่

กลุ่มที่ 1 จำนวน 2 สายพันธุ์ มีลักษณะการปรากฏแอนโทไซยานินที่กาบใบระยะใบแรกคล้ำเข้มมาก รูปร่างปลายใบแรมมน ความเข้มสีเขียวของใบเข้ม ลักษณะช่อดอกเพศผู้ตรง ความแน่นของช่อดอกเพศผู้หลวม ความแน่นของดอกย่อยบนแกนกลางค่อนข้างหลวม ชนิดเมล็ดหัวแข็ง ได้แก่ Nei602033 และ Nei602043

กลุ่มที่ 2 จำนวน 27 สายพันธุ์ มีลักษณะการปรากฏแอนโทไซยานินของกาบใบและปล้องที่ฝักติดอยู่ ไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ได้แก่ Nei602001 Nei602002 Nei602003 Nei602004 Nei602005 Nei602006 Nei602007 Nei602008 Nei602009 Nei602010 Nei602011 Nei602012 Nei602013 Nei602014 Nei602015 Nei602016 Nei602017 Nei602018 Nei602020 Nei602021 Nei602024 Nei602026 Nei602027 Nei602028 Nei602029 Nei602031 และ Nei602032

กลุ่มที่ 3 จำนวน 8 สายพันธุ์ มีลักษณะการปรากฏแอนโทไซยานินที่กาบใบระยะใบแรกคล้ำเข้มมาก การเป็นคลื่นของขอบใบไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ความแน่นของช่อดอกเพศผู้หลวม ความแน่นของดอกย่อยบนแกนกลางปานกลาง ได้แก่ Nei602034 Nei602035 Nei602036 Nei602038 Nei602039 Nei602040 Nei602041 และ Nei602042

กลุ่มที่ 4 จำนวน 6 สายพันธุ์ มีลักษณะรูปร่างปลายใบแรมมน-ใบพาย ความเข้มสีเขียวของใบปานกลาง การเป็นคลื่นของขอบใบไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ระดับการจักแซกของต้นไม่ปรากฏหรือน้อยมาก การปรากฏแอนโทไซยานินของกาบใบไม่ปรากฏหรือน้อยมาก ชนิดเมล็ดหัวแข็ง ได้แก่ Nei602019 Nei602022 Nei602023 Nei602025 Nei602030 และ Nei602037

สรุปผลการทดลอง

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แต่ละสายพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์แตกต่างกัน ดังนี้ คือ รูปร่างปลายใบแรกกระยงต้นกล้า การปรากฏแอนโทไซยานินที่กาบใบระยะใบแรกคลี่ การปรากฏแอนโทไซยานินที่กาบใบปล้องที่ฝักติดอยู่ รากค้า ฐานดอก กาบดอก ไหม และอับเรณู ความเข้มสีเขียวของใบ การเป็นคลื่นของขอบใบ การโค้งของแผ่นใบแรกเหนือฝัก ระดับการชีกแซกของลำต้น ลักษณะช่อดอกเพศผู้ รูปทรงฝัก ลักษณะการเรียงของเมล็ด ชนิดเมล็ด สีสันด้านบนและสีตรงข้ามคัพพะของเมล็ด การวิเคราะห์ข้อมูลและจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สามารถจำแนกได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 จำนวน 2 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 2 จำนวน 27 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 3 จำนวน 8 สายพันธุ์ และกลุ่มที่ 4 จำนวน 6 สายพันธุ์ ซึ่งข้อมูลที่ได้เหล่านี้จะใช้เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สำหรับนำไปใช้ในการตรวจสอบความแตกต่าง ความสม่ำเสมอ ความคงตัว และความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ จะทำให้การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

การทดลองครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) เพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้ นอกจากนี้ยังได้รับความร่วมมือ การสนับสนุน และอำนวยความสะดวก ในการปฏิบัติงานจากนักวิชาการ เจ้าพนักงาน ตลอดจนผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กิตติ บุญเลิศนิรันดร์ และ ชูศักดิ์ จอมพุก. 2556. การจัดกลุ่มพันธุ์ลูกผสมข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ. 1(1): 41-50
- ธีรวุฒิ วงศ์วรรัตน์ วรชมน มงคล มณีรัตน์ รุจิณรงค์ และ ยิงยศ พาลูกา. 2566. การจัดกลุ่มและการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักทางด้านลักษณะเหนียวนุ่มของข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 54(1): 28-44.
- ภาวิดา ไชยวงศ์ สุจินต์ เจนวิวัฒน์ เฉลิมพล ภูมิไชย์ และ สรรเสริฐ จำปาทอง. 2557. การประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดข้าวเหนียวโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา. หน้า 51-57. ใน: การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 6. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ. 2561. คู่มือการตรวจสอบลักษณะพันธุ์พืช: ข้าวโพด (*Zea mays* L.) สำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่. กรมวิชาการเกษตร. 78 น.

Table 1 Characteristics of maize inbred lines at Nakhon Sawan Field Crops Research Center during rainy season, 2023-2024

Traits	Nei602001	Nei602002	Nei602003	Nei602004	Nei602005	Nei602006	Nei602007	Nei602008	Nei602009	Nei602010
Traits of stalk										
Plant height	203	185	184	195	180	182	171	162	161	161
Degree of zigzag on stem	absent	absent	slight	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent
Anthocyanin coloration of brace roots	strong	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent
Traits of leave										
Anthocyanin coloration of sheath	strong	medium	weak	weak	absent	absent	absent	absent	absent	absent
Shape of first leaf	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded	rounded	rounded to spatulate	rounded	rounded	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate
Intensity of green color at leaf	medium	medium	medium	medium	medium	medium	dark	dark	dark	dark
Undulation of margin of blade	intermediate	intermediate	intermediate	intermediate	intermediate	intermediate	intermediate	intermediate	absent	intermediate
Leaf curve of leaf above top ear	slightly	slightly	slightly	slightly	slightly	slightly	slightly	slightly	absent	slightly
Traits of tassel										
Days to tasseling	57	56	55	57	54	55	56	56	56	55
Tassel type	erect	semi-erect	semi-erect	semi-erect	erect	erect	erect	semi-erect	erect	erect
Tassel compactness	intermediate	intermediate	intermediate	intermediate	dense	dense	intermediate	intermediate	dense	intermediate
Floret density on central spike	medium	medium	moderately lax	moderately lax	moderately lax	medium	moderately lax	medium	moderately lax	moderately lax
Anthocyanin coloration at ring	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent
Anthocyanin coloration of glume	absent	intermediate	absent	absent	intermediate	intermediate	absent	absent	absent	absent
Anthocyanin coloration of anthers	strong	intermediate	intermediate	intermediate	weak	weak	intermediate	weak	absent	absent
Traits of silk and ear										
Days to silking	59	55	55	56	53	55	56	56	56	53
Ear height	114	102	108	103	91	99	89	89	87	84
Anthocyanin coloration of silks	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent
Ear shape	conical	conical	conical	conical-cylindrical	conical	conical	conical	conical	conical	conical
Color of cob	white	white	white	white	white	white	white	white	white	white
Traits of kernel										
Number of kernel row	12	12	14	14	12	12	14	14	12	12
Kernel row arrangement	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight
Kernel type	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint
Color of kernel cap	yellow-orange	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	yellow-orange
Color of kernel at abgerminal site	yellow-orange	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	yellow-orange

Table 1 Characteristics of maize inbred lines at Nakhon Sawan Field Crops Research Center during rainy season, 2023-2024 (cont.)

Traits	Nei602011	Nei602012	Nei602013	Nei602014	Nei602015	Nei602016	Nei602017	Nei602018	Nei602019	Nei602020
Traits of stalk										
Plant height	165	179	158	174	163	164	155	173	173	175
Degree of zigzag on stem	absent	absent	absent	strong	strong	strong	slight	absent	absent	absent
Anthocyanin coloration of brace roots	very strong	very strong	very strong	absent	absent	absent	absent	strong	very strong	strong
Traits of leave										
Anthocyanin coloration of sheath	strong	strong	medium	medium	strong	strong	strong	strong	strong	strong
Shape of first leaf	rounded	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate
Intensity of green color at leaf	dark	dark	medium	medium	dark	dark	dark	medium	medium	medium
Undulation of margin of blade	intermediate	strong	intermediate	intermediate	absent	intermediate	intermediate	absent	absent	intermediate
Leaf curve of leaf above top ear	slightly	slightly	slightly	moderately	slightly	slightly	slightly	slightly	slightly	moderately
Traits of tassel										
Days to tasseling	59	58	56	54	55	57	56	54	58	59
Tassel type	erect	semi-erect	semi-erect	erect	semi-erect	semi-erect	semi-erect	semi-erect	semi-erect	semi-erect
Tassel compactness	intermediate	intermediate	intermediate	loose	loose	loose	loose	intermediate	intermediate	loose
Floret density on central spike	medium	medium	moderately lax	medium	medium	medium	medium	medium	medium	medium
Anthocyanin coloration at ring	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	intermediate	absent
Anthocyanin coloration of glume	intermediate	intermediate	intermediate	strong	strong	absent	absent	absent	intermediate	absent
Anthocyanin coloration of anthers	intermediate	intermediate	strong	strong	weak	strong	strong	weak	strong	intermediate
Traits of silk and ear										
Days to silking	58	57	54	54	55	55	54	53	59	58
Ear height	91	99	72	89	82	81	76	92	97	96
Anthocyanin coloration of silks	intermediate	strong	absent	absent	absent	absent	absent	absent	weak	weak
Ear shape	conical-cylindrical	conical	conical-cylindrical	conical-cylindrical	conical-cylindrical	conical-cylindrical	conical-cylindrical	conical-cylindrical	cylindrical	conical-cylindrical
Color of cob	white	white	white	white	white	white	white	white	white	white
Traits of kernel										
Number of kernel row	14	12	14	14	14	14	14	12	12	12
Kernel row arrangement	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight
Kernel type	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint
Color of kernel cap	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow
Color of kernel at abgerminal site	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow

Table 1 Characteristics of maize inbred lines at Nakhon Sawan Field Crops Research Center during rainy season, 2023-2024 (cont.)

Traits	Nei602021	Nei602022	Nei602023	Nei602024	Nei602025	Nei602026	Nei602027	Nei602028
Traits of stalk								
Plant height	170	177	189	159	175	183	166	189
Degree of zigzag on stem	absent	absent	absent	absent	absent	slight	slight	absent
Anthocyanin coloration of brace roots	very strong	weak	absent	absent	strong	strong	strong	strong
Traits of leave								
Anthocyanin coloration of sheath	very strong	very strong	very strong	absent	very strong	very strong	very strong	very strong
Shape of first leaf	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded	rounded	rounded to spatulate
Intensity of green color at leaf	medium	medium	medium	dark	medium	medium	dark	medium
Undulation of margin of blade	absent	absent	absent	intermediate	absent	intermediate	intermediate	intermediate
Leaf curve of leaf above top ear	slightly	slightly	slightly	slightly	slightly	moderately	slightly	moderately
Traits of tassel								
Days to tasseling	52	58	55	55	54	57	55	55
Tassel type	erect	erect	horizontal	semi-erect	horizontal	semi-erect	horizontal	erect
Tassel compactness	intermediate	loose	loose	dense	loose	loose	loose	loose
Floret density on central spike	moderately lax	medium	moderately lax	moderately dense	medium	moderately lax	moderately lax	medium
Anthocyanin coloration at ring	absent	absent	absent	absent	strong	weak	absent	absent
Anthocyanin coloration of glume	strong	very strong	absent	absent	strong	intermediate	absent	absent
Anthocyanin coloration of anthers	absent	intermediate	intermediate	absent	intermediate	intermediate	intermediate	intermediate
Traits of silk and ear								
Days to silking	51	60	55	55	53	57	55	55
Ear height	82	92	96	91	104	100	96	106
Anthocyanin coloration of silks	weak	intermediate	intermediate	absent	strong	intermediate	strong	intermediate
Ear shape	conical	cylindrical	conical	conical-cylindrical	cylindrical	cylindrical	conical-cylindrical	conical-cylindrical
Color of cob	white	white	white	white	white	white	white	white
Traits of kernel								
Number of kernel row	12	12	12	14	14	12	12	14
Kernel row arrangement	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight
Kernel type	flint	flint	flint	flint	flint	flint	flint	semi-flint
Color of kernel cap	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	yellow-orange	yellow-orange	yellow-orange	orange-yellow	orange-yellow
Color of kernel at abgerminal site	orange	orange-yellow	orange-yellow	yellow-orange	yellow-orange	yellow-orange	orange-yellow	orange

Table 1 Characteristics of maize inbred lines at Nakhon Sawan Field Crops Research Center during rainy season, 2023-2024 (cont.)

Traits	Nei602029	Nei602030	Nei602031	Nei602032	Nei602033	Nei602034	Nei602035	Nei602036
Traits of stalk								
Plant height	207	182	190	178	202	182	188	207
Degree of zigzag on stem	slight	absent	absent	absent	absent	strong	slight	strong
Anthocyanin coloration of brace roots	intermediate	strong	very strong	intermediate	very strong	intermediate	strong	strong
Traits of leave								
Anthocyanin coloration of sheath	very strong	very strong	very strong	very strong	very strong	very strong	very strong	very strong
Shape of first leaf	rounded to spatulate	rounded to spatulate	rounded	rounded	rounded	rounded	rounded	rounded to spatulate
Intensity of green color at leaf	medium	medium	medium	medium	dark	dark	dark	dark
Undulation of margin of blade	strong	absent	intermediate	intermediate	intermediate	absent	absent	absent
Leaf curve of leaf above top ear	absent	absent	slightly	slightly	slightly	absent	absent	absent
Traits of tassel								
Days to tasseling	55	53	53	55	53	57	57	56
Tassel type	erect	erect	erect	erect	erect	semi-erect	semi-erect	horizontal
Tassel compactness	intermediate	loose	intermediate	dense	loose	loose	loose	loose
Floret density on central spike	medium	medium	medium	moderately lax	medium	medium	medium	medium
Anthocyanin coloration at ring	absent	strong	intermediate	weak	absent	strong	strong	strong
Anthocyanin coloration of glume	absent	very strong	intermediate	weak	weak	strong	strong	intermediate
Anthocyanin coloration of anthers	intermediate	strong	intermediate	strong	strong	strong	strong	intermediate
Traits of silk and ear								
Days to silking	55	55	55	55	53	58	58	56
Ear height	137	111	101	93	107	99	103	113
Anthocyanin coloration of silks	weak	strong	intermediate	strong	intermediate	strong	intermediate	strong
Ear shape	conical-cylindrical	conical-cylindrical	conical-cylindrical	cylindrical	cylindrical	conical	conical-cylindrical	conical
Color of cob	white	white	white	white	white	white	white	white
Traits of kernel								
Number of kernel row	14	16	14	12	12	14	12	12
Kernel row arrangement	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight
Kernel type	flint	flint	semi-flint	flint	flint	semi-flint	semi-flint	flint
Color of kernel cap	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow
Color of kernel at abgerminal site	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow

Table 1 Characteristics of maize inbred lines at Nakhon Sawan Field Crops Research Center during rainy season, 2023-2024 (cont.)

Traits	Nei602037	Nei602038	Nei602039	Nei602040	Nei602041	Nei602042	Nei602043
Traits of stalk							
Plant height	202	192	215	212	215	216	163
Degree of zigzag on stem	absent	slight	slight	slight	slight	slight	strong
Anthocyanin coloration of brace roots	weak	absent	weak	intermediate	strong	strong	strong
Traits of leave							
Anthocyanin coloration of sheath	very strong	very strong	very strong	very strong	very strong	very strong	very strong
Shape of first leaf	rounded to spatulate	rounded	rounded to spatulate	rounded	rounded	rounded to spatulate	rounded
Intensity of green color at leaf	medium	dark	medium	medium	medium	dark	dark
Undulation of margin of blade	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent
Leaf curve of leaf above top ear	absent	slightly	slightly	slightly	slightly	slightly	slightly
Traits of tassel							
Days to tasseling	55	55	57	55	55	56	49
Tassel type	drooping	horizontal	erect	erect	erect	erect	erect
Tassel compactness	loose	loose	loose	loose	loose	loose	loose
Floret density on central spike	medium	medium	medium	medium	medium	medium	medium
Anthocyanin coloration at ring	absent	weak	strong	weak	strong	strong	strong
Anthocyanin coloration of glume	intermediate	strong	absent	strong	intermediate	weak	absent
Anthocyanin coloration of anthers	intermediate	strong	strong	intermediate	strong	strong	absent
Traits of silk and ear							
Days to silking	55	56	57	56	56	57	47
Ear height	114	117	127	125	126	127	82
Anthocyanin coloration of silks	very strong	very strong	strong	very strong	very strong	very strong	absent
Ear shape	conical-cylindrical	cylindrical	conical	conical	conical-cylindrical	conical-cylindrical	conical-cylindrical
Color of cob	white	white	white	white	white	white	white
Traits of kernel							
Number of kernel row	14	12	12	12	12	12	14
Kernel row arrangement	straight	straight	straight	straight	straight	straight	straight
Kernel type	flint	semi-flint	semi-flint	semi-flint	flint	semi-flint	flint
Color of kernel cap	orange-yellow	yellow-orange	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange
Color of kernel at abgerminal site	orange	yellow-orange	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange-yellow	orange

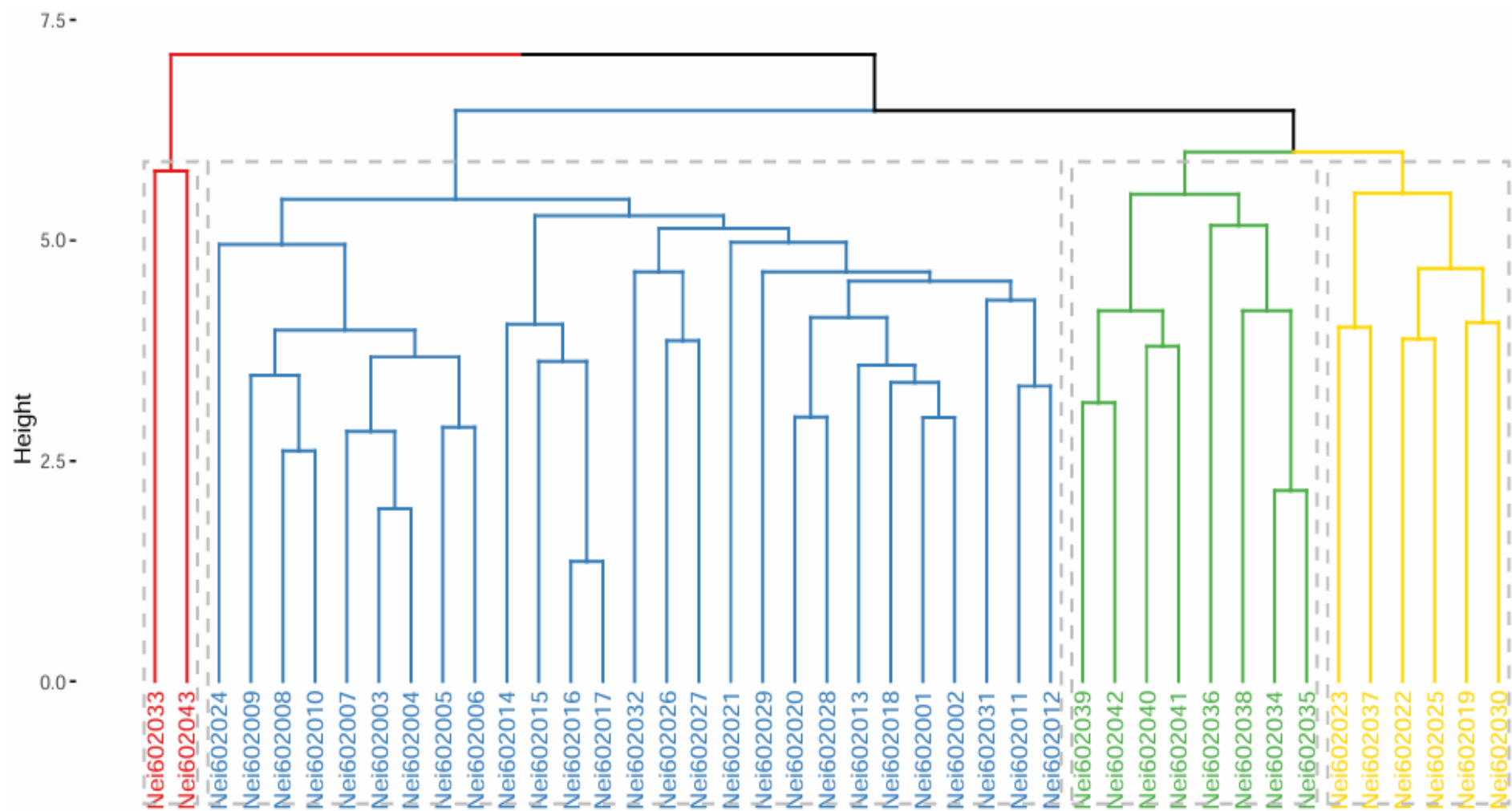


Figure 1 Dendrogram of 43 maize inbred lines from Nakhon Sawan Field Crops Research Center based on Euclidean distance

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในจังหวัดอุบลราชธานี
Evaluation of promising hybrid corn varieties under rice cultivation
in Ubon Ratchathani province

มลลื สิริธิชา^{1/*} อรอนงค์ วรรณวงษ์^{1/} สาคร รจน์ัย^{1/}

ชัยวัฒน์ นันทโชติ^{2/} และสุริพัฒน์ ไทยเทศ^{3/}

Malulee Sittisa^{1/*} Orn-anong Wannawong^{1/} Sakorn rodjanai^{1/}

Chaiyawat Nantachot^{2/} and Suriphat Thaitad^{3/}

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the elite line hybrid maize varieties under high-yielding paddy field conditions suitable for the planting season. The study was conducted in Ubon Ratchathani. The experimental design used was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 4 replications, including six hybrid maize varieties: NSX152067, NSX152097, NSX202002, NSX172017, Pac789, and DOA Nakhon Sawan 5. Combined analysis of variance for the six hybrid maize varieties across the 3 environments found that no statistically significant differences among varieties and environment and no interaction between varieties and environment. The variability of yield is a result of the influence of varieties (genotype). The comparing the mean yields across the four environments, Pac789 showed the highest yield, showing a statistically significant difference compared to the other five varieties/lines. However, there were no significant differences among the varieties/lines. Pac789 consistently produced high yields across all environments, while DOA Nakhon Sawan 5 and the elite line NSX202002 showed a trend to high yield performance. Therefore, it is suitable for planting in the dry season in rice fields under irrigation systems or rice fields with supplementary watering in Ubon Ratchathani.

Keywords: maize hybrid; evaluation; paddy field

^{1/}ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี อ.สว่างวีระวงศ์ จ.อุบลราชธานี 31490

^{1/} Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, Sawang Wirawong, Ubon Ratchathani, 31490

^{2/}ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ 60190

^{2/} Nakhon Sawan Field Crops Research Center, Tak Fa, Nakhon Sawan, 60190

^{3/} สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 10900

^{3/} Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Department of Agriculture, Bangkok 10900

*Corresponding author: malulee_tiw@hotmail.com

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นในสภาพพื้นที่นา ที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับฤดูปลูก ในพื้นที่ จ.อุบลราชธานี จำนวน 3 แปลงทดสอบ ดำเนินการระหว่าง พ.ย. 2566 ถึง เม.ย. 2567 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่น และพันธุ์การค้า รวมจำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ NSX152067 NSX152097 NSX202002 NSX172017 Pac789 และพันธุ์ กวก.นครสวรรค์ 5 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม ทั้ง 6 พันธุ์ ใน 3 สภาพแวดล้อม พบว่าผลผลิตของพันธุ์และสภาพแวดล้อม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม โดยความแปรปรวนของผลผลิตเป็นผลมาจากอิทธิพลของพันธุ์ (genotype) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลผลิตทั้ง 3 สภาพแวดล้อม พบว่าพันธุ์ Pac789 ให้ผลผลิตสูงสุด แตกต่างกันทางสถิติ กับ 5 พันธุ์/สายพันธุ์ แต่ทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ นั้นไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ Pac789 ให้ผลผลิตสูงทุกสภาพแวดล้อม ขณะที่พันธุ์ กวก. นครสวรรค์ 5 และสายพันธุ์ดีเด่น NSX202002 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง ดังนั้น ทั้ง 3 พันธุ์ จึงเหมาะสมสำหรับการปลูกในฤดูแล้งสภาพนาในระบบชลประทาน หรือนาที่มีการให้น้ำเสริม ในจังหวัดอุบลราชธานี

คำสำคัญ : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม; ทดสอบพันธุ์; สภาพนา

บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย ผลผลิตเมล็ดใช้เป็นวัตถุดิบ ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ปี พ.ศ. 2566 มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 6.78 ล้านไร่ ผลผลิต 4.95 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 743 กก./ไร่ ด้านการผลิต ร้อยละ 90 เป็นการปลูกฤดูฝน (รุ่น 1) ปลูกในสภาพไร่ ทั้งต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน และการปลูกในฤดูแล้งสภาพนา (รุ่น 2) คิดเป็นร้อยละ 10 พื้นที่ปลูกทั้งประเทศ ภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมาก 5 อันดับของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ นครราชสีมา เลย อุบลราชธานี ชัยภูมิ และศรีสะเกษ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูแล้งในสภาพนา จังหวัดอุบลราชธานีเป็นแหล่งผลิตอันดับหนึ่งมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด 77,498 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 807 กก./ไร่ ช่วงเวลาของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนา โดยทั่วไปปลูกช่วง พ.ย. ถึง ก.พ. และเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วง มี.ค. ถึง เม.ย. (Office of Agricultural Economics, 2023) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชไร่ที่มีศักยภาพในการปลูกฤดูแล้งในพื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวข้าวนาปี เนื่องจากมีอายุสั้น อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100-110 วัน ใช้น้ำในการผลิตน้อยกว่าการทำนาประมาณ 2-3 เท่า พื้นที่ปลูกทั้งพื้นที่นา ในเขตชลประทาน หรือนอกเขตชลประทานโดยเฉพาะพื้นที่นาที่อยู่ในเขตโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าหรือมีแหล่งน้ำขนาดเล็ก เช่น อ่างเก็บน้ำ ฝายน้ำล้น บ่อน้ำตื้นหรือบ่อบาดาล เป็นต้น ช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้พื้นที่นาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถช่วยเพิ่มรายได้แก่ครอบครัวอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดการแพร่ระบาดของแมลงและคุณภาพเมล็ดดีปราศจากสารพิษแอฟลาทอกซิน มีราคาดีเนื่องจากมีผลผลิตออกสู่ตลาดน้อย ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในฤดูฝนประมาณ 15-20 % เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมและการจัดการที่ดี และ

ผลตอบแทนสูงกว่าการทำนา (Boonpradub, 1998 ;Boonpradub *et al.*, 1998) การขยายพื้นที่ปลูกในฤดูแล้งในพื้นที่นา เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการใช้บริโภคในประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศ ปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์แนะนำสำหรับปลูกในฤดูแล้งสภาพนา กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมอย่างต่อเนื่อง ได้สร้างลูกผสมและคัดเลือกลูกผสมดีเด่นนำไปทดสอบในฤดูแล้งสภาพนา (Nantachot *et al.*, 2024a) การประเมินเสถียรภาพการให้ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมในสภาพดินนาฤดูแล้ง พบว่า พันธุ์ CP303 Pac789 กว.นครสวรรค์ 5 และสายพันธุ์ดีเด่น NSX152067 มีเสถียรภาพการให้ผลผลิตสูง (Nantachot *et al.*, 2024b) งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นในสภาพนาเขตจังหวัดอุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์และให้ได้ข้อมูลพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับฤดูปลูก เพื่อแนะนำเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้า รวมจำนวน 6 พันธุ์ NSX152067, NSX152097, NSX202002, NSX172017, Pac789 และ DOA NS5
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 21-0-0 และ 15-15-15
3. สารเคมีควบคุมวัชพืช และแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
4. วัสดุอุปกรณ์ใช้ในการปลูกและเก็บเกี่ยว ได้แก่ เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ ถังผ้าตาข่ายในลอน ผ้าฟาง เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ วิธีปฏิบัติการทดลอง หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวประมาณ พ.ย. - ธ.ค. ไถเตรียมดินทันที ปลูกข้าวโพดโดยใช้อัตราเมล็ด 3-4 กก./ไร่ อัตราปลูก 10,600-11,400 ต้น/ไร่ โดยปลูกเป็นแถวยาว 5.0 ม. จำนวน 6 แถว/แปลงย่อย ใช้ระยะปลูก 75x20 ซม. หยอด 2 เมล็ด/หลุม และถอนแยกเหลือ 1 ต้น/หลุม พ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชอะทราซีนและอะลาคลอร์ อัตรา 200 กรัม+300 ซีซี/ไร่ หลังปลูกขณะดินมีความชื้น ให้น้ำแบบปล่อยตามร่องทุก 7-10 วัน หรือแบบสปริงเกอร์ ระวังอย่าให้ข้าวโพดขาดน้ำช่วงออกดอก และหยุดให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน เก็บเกี่ยว 4 แถวกลาง พื้นที่เก็บเกี่ยว 15.60 ตร.ม.

การบันทึกข้อมูล

การเจริญเติบโต ผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร โดยสุ่มจาก 4 แถวกลาง ดังนี้

- วันออกไหม วันออกดอกตัวผู้
- ความสูงต้น (เฉลี่ยจาก 10 ต้น)
- ความสูงฝัก (เฉลี่ยจาก 10 ต้น)

- จำนวนต้นเก็บเกี่ยว นับจำนวนต้นก่อนเก็บเกี่ยว นับรวมต้นที่ไม่ติดฝัก ต้นที่เป็นโรคและแมลงทำลาย
- จำนวนต้นล้ม นับจำนวนต้นเอียงจากแนวตั้งเกิน 45 องศา
- จำนวนต้นหักนับจากจำนวนต้นที่ลำต้นหักตรงตำแหน่งที่ต่ำกว่าฝักบนสุดลงมา
- ความเสียหายจากการทำลายของโรคและแมลง โดยให้คะแนน 1-5 (1=เสียหายน้อย, 5=เสียหายมาก)
- จำนวนฝักทั้งหมดที่เก็บเกี่ยว นับจำนวนฝักทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อย
- จำนวนฝักเสีย นับจำนวนฝักที่ติดเมล็ดน้อยกว่ากึ่งหนึ่งของฝัก ฝักที่มีโรค/แมลงทำลาย เทียบกับจำนวนฝักทั้งหมดที่เก็บเกี่ยว
- น้ำหนักฝักทั้งแปลงย่อย มีหน่วยเป็น กก.
- น้ำหนักเมล็ดทั้งแปลงย่อย มีหน่วยเป็น กก. จากนั้นคำนวณเป็นน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15% ในพื้นที่ 1 ไร่

- เปอร์เซ็นต์กะเทาะ สัดส่วนน้ำหนักเมล็ดต่อน้ำหนักฝัก มีหน่วยเป็น %
 - ความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว วัดจากตัวอย่างของเมล็ดที่สุ่มกะเทาะจากฝักที่เก็บเกี่ยว
- ข้อมูลผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย ที่ความชื้น 15 % โดย คำนวณจาก

$$\text{ผลผลิตต่อไร่ (กก.)} = \frac{\text{น้ำหนักฝัก} \times 1,600 \times \text{เปอร์เซ็นต์กะเทาะ} \times (100 - \text{ความชื้นขณะเก็บเกี่ยว})}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว} \times 100 \times (100 - \text{ความชื้นมาตรฐาน}^*)}$$

*ความชื้นมาตรฐานในการคำนวณผลผลิตต่อไร่ คือ 15 %

การวิเคราะห์ข้อมูลความแปรปรวนของลักษณะที่ศึกษา เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) และวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combine analysis) โดยใช้โปรแกรม MSTAT-C

ผลการทดลองและวิจารณ์

แปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 1,207 กก./ไร่ โดยพันธุ์ Pac789 ให้ผลผลิตเมล็ดสูงที่สุดเฉลี่ย 1,464 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ กว.นครสวรรค์ 5 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ร้อยละ 22 ข้าวโพดมีอายุวันออกไหมเฉลี่ย 58 วัน อายุวันออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 54 วัน พันธุ์กว.นครสวรรค์ 5 มีอายุวันออกไหม และอายุดอกตัวผู้เร็วที่สุด คือ 55 วัน และ 52 วัน ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ (Malulee *et al.* , 2024) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทุกพันธุ์ให้ความสูงต้นและความสูงฝัก เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และความชื้นเมื่อเก็บเกี่ยว ไม่แตกต่างกัน โดยมีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 212-221 ซม. ความสูงฝักอยู่ระหว่าง 110-120 ซม. เปอร์เซ็นต์กะเทาะ อยู่ระหว่าง 70.50-82.40 % ความชื้นเมื่อเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 29.40-32.25 % และทุกพันธุ์ไม่พบการหักล้มของต้น (Table 1)

แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,191 กก./ไร่ โดยพันธุ์ Pac789 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,586 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ กว.นครสวรรค์ 5 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ร้อยละ 33 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทุกพันธุ์มีอายุวันออกดอกตัวผู้และอายุวันออกดอกตัวเมีย ความสูงต้นและความสูงฝัก เปอร์เซ็นต์การหักล้มของต้น ไม่แตกต่างกัน และพบว่าสายพันธุ์ NSX202002 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด 76.43% (Table 2)

แปลงเกษตรกร อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,147-1,455 กก./ไร่ ข้าวโพดมีอายุวันออกไหมเฉลี่ย 55 วัน อายุวันออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 52 วัน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ กว.นครสวรรค์ 5 มีอายุวันออกไหม และอายุดอกตัวผู้เร็วที่สุด คือ 49 วัน และ 52 วัน ตามลำดับ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมมีความสูงต้นเฉลี่ย 232 ซม. ความสูงฝักเฉลี่ย 134 ซม. ด้านเปอร์เซ็นต์กะเทาะ และความชื้นเมื่อเก็บเกี่ยว พบความแตกต่างกัน พันธุ์ Pac789 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะความชื้นเมื่อเก็บเกี่ยวสูงสุด คือ 79.58% และ 30.65% ตามลำดับ และทุกพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ต้นล้มไม่แตกต่างกัน (Table 3)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม ทั้ง 6 พันธุ์ ใน 3 สภาพแวดล้อม ได้แก่ แปลงเกษตรกร อ.เมือง อ.สว่างวีระวงศ์ และ อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี พบว่าผลผลิตของพันธุ์และสภาพแวดล้อม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม โดยความแปรปรวนของผลผลิตเป็นผลมาจากอิทธิพลของพันธุ์ (genotype) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลผลิตทั้ง 3 สภาพแวดล้อม พันธุ์ Pac789 ให้ผลผลิตสูงสุด มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ DOA NS5 NSX202002 NSX172017 NSX152097 และ NSX152067 แต่ทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ นั้น ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 4) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ Pac789 ให้ผลผลิตสูงทุกสภาพแวดล้อม ขณะที่พันธุ์ กว.นครสวรรค์ 5 และสายพันธุ์ดีเด่น NSX202002 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง ดังนั้น ทั้ง 3 พันธุ์ จึงเหมาะสมสำหรับการปลูกในฤดูแล้งสภาพนาใน จ.อุบลราชธานี สอดคล้องกับรายงาน Nantachot *et al.* (2024a) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ Pac789 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตและมีเสถียรภาพ การให้ผลผลิตดี รองลงมาคือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ กว.นครสวรรค์ 5 และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX202002 สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการปลูกฤดูแล้งสภาพนาข้าวในระบบชลประทาน หรือสภาพนาที่มีการให้น้ำเสริม

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นในสภาพนา พบว่า พันธุ์ Pac789 ให้ผลผลิตสูงทุกสภาพแวดล้อม ขณะที่พันธุ์ กว.นครสวรรค์ 5 และสายพันธุ์ดีเด่น NSX 202002 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง ทั้ง 3 พันธุ์เหมาะสมสำหรับการปลูกในฤดูแล้งสภาพนาชลประทานหรือนาที่มีการให้น้ำเสริมในจังหวัดอุบลราชธานี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- Boonpradub, S. 1998. Maize cultivation in paddy field. Meeting Document. In Academic Seminar Field crops use low water cultivation. Richmond Hotel Nonthaburi Province. 25 December 1998. 5 pp. . (in Thai)
- Boonpradub, S. M. Chatairi and N. Senanarong. 1998. Maize cultivation in paddy field research in Thailand, . In S.K. Vasal et. al (eds.) Proc. 7 th Asian Regional Maize Workshop. PCARRD, Los Banos, Laguna, Philippines. 23-27 February 1998. 399-406.
- Office of Agricultural Economics. 2023. Agricultural economic data. Available Source: <http://www.oae.go.th>, October 1, 2024.
- Nantachot C., S. Thaitad., S. rodjanai , O. Wannawong , M. Sittisa , P. Thiempeng and P. Tharanugool. 2024a. Hybrid Maize Selection on Paddy Field in Dry Season Through GGE Biplot Analysis. In Proc. 21 th Kasetsart University Kamphaeng Sean Campus National Conference, 2024. 3-4 December 2024. 86-95. (in Thai)
- Nantachot C., S. rodjanai , O. Wannawong , M. Sittisa , P. Thiempeng and S. Thaitad. 2024b. Evaluation for Yield Stability of Hybrid Maize on Paddy Field in Dry Season. VRU Aricultural and Food Journal (AFJ). 3(1): 1 – 9.
- Sittisa M., O. Wannawong , S. rodjanai , S. Kritchanarat., P. Paengda and L. Romyen. 2024. Comparison of Field Corn Hybrid in Irrigation Field at Ubon Ratchathani province. In Annual Research Report Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, 2023. 12-13 June 2023. 233-235. (in Thai)

Table 1 Yield and agronomic characteristics of field maize hybrids tested at Mueang District, Ubon Ratchathani Province in dry season, 2024.

Variety	Day to 50% (days)		Height (cm.)		Lodging (%)		Shelling (%)	Moisture (%)	Grain Yield (kg/rai)	Relative to check (%)
	Anthesis	Silking	Plant	Ear	Root	Stalk				NS5
NSX 152067	56	59	219	113	-	-	74.43	32.25	1,131	94
NSX 152097	57	60	219	120	-	-	67.00	32.18	1,055	88
NSX 172017	53	57	221	117	-	-	70.50	31.93	1,193	99
NSX 202002	54	58	220	115	-	-	79.00	32.38	1,195	99
Pac 789	53	57	212	110	-	-	82.40	30.63	1,464	122
NS5	52	55	217	114	-	-	80.05	29.40	1,202	100
Mean	54	58	218	115	-	-	75.56	31.46	1,207	100
C.V. (%)	2.34	2.40	5.71	7.87	-	-	9.85	10.28	12.57	-
LSD (0.05)	1.9	2.1	ns	ns	-	-	ns	ns	229	-

Table 2 Yield and agronomic characteristics of field maize hybrids tested at Sawang wirawong District, Ubon Ratchathani Province in dry season, 2024.

Variety	Day to 50% (days)		Height (cm.)		Lodging (%)		Shelling (%)	Moisture (%)	Grain Yield (kg/rai)	Relative to check (%)
	Anthesis	Silking	Plant	Ear	Root	Stalk				NS5
NSX 152067	49	53	224	112	0.0	0.0	69.23	22.93	1,101	92
NSX 152097	49	53	232	113	0.7	1.0	60.90	22.38	1,044	87
NSX 172017	49	53	237	124	0.0	0.0	63.18	23.35	1,026	86
NSX 202002	47	52	234	114	0.0	0.0	76.43	20.50	1,197	100
Pac 789	48	52	234	117	0.2	0.0	75.35	24.53	1,586	133
NS5	48	52	231	113	0.2	0.5	66.43	21.03	1,193	100
Mean	48	53	232	115	0.20	0.2	68.59	22.45	1,191	100
C.V. (%)	2.37	1.81	8.41	8.36	233.58	293.33	8.88	3.39	19.19	-
LSD (0.05)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	9.18	1.15	345	-

Table 3 Yield and agronomic characteristics of field maize hybrids tested at Det Udom District, Ubon Ratchathani Province in dry season, 2024.

Variety	Day to 50%		Height		Lodging		Shelling	Moisture	Grain	Relative
	(days)		(cm.)		(%)		(%)	(%)	Yield	to check (%)
	Anthesis	Silking	Plant	Ear	Root	Stalk			(kg/rai)	NS5
NSX 152067	53	57	228	134	0.0	2.2	67.36	29.93	1,147	91
NSX 152097	56	59	250	152	4.0	15.4	69.23	29.18	1,285	102
NSX 172017	54	57	220	125	1.4	5.4	70.09	28.73	1,277	101
NSX 202002	51	53	237	135	0.7	2.7	72.20	28.93	1,235	98
Pac 789	52	54	228	123	1.1	9.2	79.58	30.65	1,455	116
NS5	49	52	228	134	5.5	5.0	70.83	27.40	1,259	100
Mean	52	55	232	134	2.13	6.6	71.55	29.13	1,276	101
C.V. (%)	1.99	1.77	4.93	7.25	125.22	124.60	5.11	3.09	16.95	-
LSD (0.05)	1.6	1.5	17.2	14.6	ns	ns	5.51	1.96	ns	-

Table 4 Mean grain yield 15% (kg/rai) field maize hybrids across 3 locations , Ubon Ratchathani in dry season, 2024.

Variety	Grain Yield (kg/rai)			
	UB1	UB2	UB3	mean
Pac 789	1,464	1,586	1,671	1,574 a
NSX 152067	1,131	1,101	1,147	1,126 b
NSX 202002	1,195	1,197	1,235	1,209 b
NSX 172017	1,193	1,026	1,277	1,165 b
NSX 152097	1,055	1,044	1,284	1,128 b
DOA NS5	1,201	1,193	1,258	1,218 b
mean	1,206	1,191	1,312	

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Note : UB1 = Mueang District, Ubon Ratchathani Province

UB2 = Sawang wirawong District, Ubon Ratchathani Province

UB3 = Det Udom District, Ubon Ratchathani Province

การสร้างประชากรพื้นฐานข้าวโพดหวานที่ควบคุมความหวานด้วยยีนชริงเค้น-2
สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

Sweet Corn Baseline Populations Controlled for Sweetness
with the Shrunken-2 Gene Development for the Hybrid Sweet Corn Breeding Project

พานุวัฒน์ ศิลปศักดิ์จร^{1/*} ฉลอง เกิดศรี¹ วรรณมน มงคล^{1/}
ศุภลักษณ์ สัตยสมิตสถิต^{2/} สุพรรณณี เป็งคำ^{3/} พงศ์พันธุ์ เบ้าทอง^{1/}ธีระยุทธ อุดมสันติสุข^{1/}
Panuwat Sinlapasakkajohn^{1/*} Chalong Kerd Sri^{1/} Wassamon Mongkol^{1/}
Suphaluk Suttayasamitsatit^{2/} Suphannee Pengkhum^{3/} PhongPhun Baotong^{1/}
Theerayuth Udom-suntisuk^{1/}

ABSTRACT

Two sweet corn populations developed by Chai Nat Field Crops Research Center were derived from a study of the genetic relationships of inbred lines in a sweet corn breeding project using SSR molecular markers. Forty-five selected inbred lines were recombined to form the CN.Comp.A-F₁ population, and 33 selected inbred lines were recombined to form the CN.Comp.B-F₁ population. These populations were then developed into the third-generation recombinant population, CN.Comp.A-F₃ and CN.Comp.B-F₃; in the dry season of 2024. The potential of both populations was tested in early rainy season 2024. It was found that the CN.Comp.A population had higher yield than the CN.Comp.B population and the CN.Comp.A give yields close to the comparative variety which is hybrid varieties. The F₃ population had higher sweetness values than the F₂ population These populations will serve as the sweet corn genetic base for future sweet corn breeding projects.

Keywords: sweet corn; breeding; hybrid; population; germplasm

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150

^{1/} Chai Nat Field Crop Research Center. Sapphaya, Chai Nat 17150

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130

^{2/} Phitsanulok Seed Research and Development Center. Wang Thong, Phitsanulok 65130

^{3/} ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

^{3/} Chiang Mai Field Crops Research Center, Sansai, Chiang Mai 50290

* Corresponding author: tai_panuwat@hotmail.com

บทคัดย่อ

ประชากรข้าวโพดหวาน 2 ประชากรที่พัฒนาโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท เกิดจากการศึกษาข้อมูลความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของสายพันธุ์อินเบรตในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลเอสเอสอาร์ คัดเลือกสายพันธุ์อินเบรต จำนวน 45 สายพันธุ์ ผสมรวมได้เป็นประชากร CN.Comp.A-F₁ และสายพันธุ์อินเบรต จำนวน 33 สายพันธุ์ ผสมรวมได้เป็นประชากร CN.Comp.B-F₁ จากนั้นนำมาพัฒนาเป็นประชากรผสมรวมรุ่นที่ 3 ในฤดูแล้ง ปี 2567 และทดสอบศักยภาพของประชากรทั้งสอง ในต้นฤดูฝน ปี 2567 พบว่าโดยประชากร CN.Comp.A มีผลผลิตสูงกว่าประชากร CN.Comp.B และให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบซึ่งเป็นประเภทพันธุ์ลูกผสม ประชากรในรุ่นที่ 3 มีค่าความหวานสูงกว่ารุ่นที่ 2 โดยประชากรดังกล่าวจะใช้เป็นฐานพันธุกรรมข้าวโพดหวานสำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

คำสำคัญ: ข้าวโพดหวาน; ปรับปรุงพันธุ์; ลูกผสม; ประชากร; เชื้อพันธุกรรม

บทนำ

ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม นักปรับปรุงพันธุ์พืชควรใช้เชื้อพันธุกรรมที่สามารถปรับตัวได้ดีในท้องถิ่น หรือเชื้อพันธุกรรมที่อยู่ในเขตภูมิอากาศเหมือนกัน (adapted germplasm) หรือเชื้อพันธุกรรมที่ได้รับการพัฒนาแล้ว (improved germplasm) มากกว่าการใช้เชื้อพันธุกรรมที่เป็นพันธุ์ป่า (wild type) พันธุ์พื้นบ้าน (landrace) หรือเชื้อพันธุกรรมต่างถิ่น (exotic germplasm) (Iqbal et al., 2013) แต่ในกรณีของข้าวโพดหวาน ทวีศักดิ์ (2564) ได้แนะนำว่า เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดหวานจากถิ่นอื่นโดยเฉพาะจากสหรัฐอเมริกา จะมีประโยชน์มากในเรื่องของคุณภาพบริโภค และความหลากหลายของยีนที่ควบคุมความหวานในเมล็ด เมื่อได้เชื้อพันธุกรรมมาแล้วควรทำการศึกษาลักษณะประจำเชื้อพันธุ์เหล่านั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการตัดสินใจใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพ ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมให้มีประสิทธิภาพสูงสุด มักจะทำการศึกษาและแยกเชื้อพันธุกรรมออกเป็นสองกลุ่ม ตามข้อมูลความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (Melchinger and Gumber, 1998; Meena et al., 2017) หลังจากนั้นจึงนำไปสร้างเป็นประชากรพื้นฐาน 2 ประชากรสำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสม ซึ่งการจำแนกหรือการแยกสายพันธุ์ตามรูปแบบความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (heterotic group) นั้น มีวิธีการให้เลือกใช้หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์ประวัติการสืบสายพันธุ์ (pedigree analysis) การอนุมานแยกทางภูมิศาสตร์ (geographic isolation inference) การวัดค่าความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (measurement of heterosis) หรือ การวิเคราะห์สมรรถนะการผสม (combining ability analysis) รวมถึงการใช้เทคโนโลยีเครื่องหมายโมเลกุล (molecular marker) เพื่อจำแนกสายพันธุ์ด้วยการกำหนดระยะทางของพันธุกรรม (determination of genetic distances) (Aquaah, 2007; Iqbal et al., 2013; Shimelis and Laing, 2012) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างประชากรข้าวโพดหวานที่มีความต่างของกลุ่มพันธุกรรมจำนวน 2 ประชากร ทดสอบศักยภาพของประชากรที่สร้างขึ้นสำหรับนำไปใช้เป็นฐานพันธุกรรมข้าวโพดหวานสำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์เชื้อพันธุ์กรรม (germplasm) ข้าวโพดหวาน จำนวน 361 พันธุ์กรรม
2. วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ SSR และ ไพร์เมอร์ 30 คู่
3. เมล็ดประชากรข้าวโพดหวาน CN.Comp.A-F₂ CN.Comp.A-F₃, CN.Comp.B-F₂ และ CN.Comp.B-F₃
4. เมล็ดข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า 6 พันธุ์ ได้แก่ กวก. สงขลา 84-1 กวก. ชัยนาท 2 จากกรมวิชาการเกษตร ไฮบริคส์ 59 จากบริษัท แปซิฟิค เมล็ดพันธุ์ จำกัด จัมโบ้ สวีท จากบริษัท อีส เวสต์ ซีดส์ จำกัด SM1351 และ หวาน 54 จากบริษัท สวีทซีดส์ จำกัด
5. ปุ๋ยเคมี 15-15-15 และ 46-0-0
6. สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก อะทราซีน 50% W/V SC และสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก เพนดิเมทาลิน 33% W/V EC
7. ถุงคลุมช่อดอกตัวผู้และตัวเมีย
8. ถุงตาข่ายเก็บผลผลิต
9. ซองและถุงกระดาษเก็บเมล็ดพันธุ์
10. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ดินสอ ยางลบ กระดาษ ลวดหนีบ ลวดเย็บกระดาษ (staple) อุปกรณ์เย็บกระดาษ (stapler) เป็นต้น

วิธีการ

1. การสร้างประชากร

คัดเลือกสายพันธุ์จากเชื้อพันธุ์กรรมข้าวโพดหวาน ที่อยู่ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท 361 พันธุ์กรรม โดยดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมด้วยเทคโนโลยีโมเลกุลโดยใช้เทคนิค SSR จากนั้นนำข้อมูลมาจัดกลุ่มความสัมพันธ์ในระดับจีโนไทป์ โดยจัดกลุ่มที่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมใกล้เคียงกันไว้กลุ่มเดียวกัน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ CN.A.Group และ CN.B.Group จากนั้นคัดเลือกสายพันธุ์ในแต่ละกลุ่มที่เป็นตัวแทนของสายพันธุ์ที่เป็นเครือญาติจากข้อมูลประวัติพันธุ์มาปลูกเพื่อผสมรวม สำหรับสร้างประชากรผสมรวมรุ่นที่ 1 จากเชื้อพันธุ์กรรม 2 กลุ่ม คือ CN.A.Group และ CN.B.Group โดยคัดเลือกสายพันธุ์ CN.A.Group จำนวน 45 สายพันธุ์ สำหรับสร้างเป็นประชากร CN.Comp.A และสายพันธุ์ CN.B.Group จำนวน 33 สายพันธุ์ สำหรับสร้างเป็นประชากร CN.Comp.B นำเมล็ดพันธุ์ของแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละกลุ่มปริมาณเท่าๆ กัน ผสมรวมคลุกเคล้าเมล็ดให้เข้ากัน ปลูกลงในแปลงผสมพันธุ์ จำนวนกลุ่มละ 20 แถว แถวยาว 5 ม. เมื่อถึงระยะออกดอกแบ่งออกเป็น 2 ฝั่งในแต่ละกลุ่ม ฝั่งละ 10 แถว ผสมพันธุ์โดยวิธีการควบคุมการผสมเกสรด้วยมือ (hand-pollinated method) และผสมรวมละอองเกสรตัวผู้จากฝั่งหนึ่งผสมข้ามไปยังดอกตัวเมียของอีกฝั่งหนึ่ง และทำสลับเช่นนี้ทั้งสองฝั่งในแต่ละกลุ่ม (bulk-sib hybridization) เมื่อต้นข้าวโพดหวานถึงระยะ R3 (milky

stage) คัดเลือกต้นที่ดีในแต่ละแถว เมื่อเมล็ดพันธุ์ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้ว เก็บเกี่ยวฝัก และคัดเลือกฝักที่มีลักษณะดีรวมกันในแต่ละกลุ่มได้ประชากรผสมรวมรุ่นที่ 1 จำนวน 2 ประชากร ได้แก่ CN.Comp.A-F₁ และ CN.Comp.B-F₁

จากนั้นปลูกผสมรวมอีก 2 ครั้ง ทำเช่นเดียวกับการผสมรวมรุ่นที่ 1 ได้ประชากรผสมรวมรุ่นที่ 3 จำนวน 2 ประชากร คือ CN.Comp.A-F₃ และ CN.Comp.B-F₃

2. ประเมินลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และคุณภาพบริโภคของประชากรข้าวโพดหวาน

ประเมินลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และคุณภาพบริโภคของประชากรข้าวโพดหวาน CN.Comp.A และ CN.Comp.B ในรุ่นที่ 2 และ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นการค้าของภาครัฐและเอกชน จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ กว.สงขลา 84-1 กว.ชัยนาท 2 ไฮบริด 59 จัมโบ้สวีท SM1351 และ หวาน 54 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ โดยปลูก 6 แถวต่อแปลงย่อย แถวยาว 5 ม. ในฤดูฝนที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญและเก็บเกี่ยวผลผลิตจาก 4 แถวกลาง เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดหวานหลังจากวันออกไหม 50% จำนวน 20 วัน

3. การปฏิบัติดูแลรักษา

เตรียมดินหว่านปุ๋ยรองพื้นโดยใช้ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ พรอนดิน และยกร่องปลูกระยะ 0.75 ม. หยอดเมล็ดด้วยเครื่องหยอดเมล็ดด้วยมือบนร่องจำนวน 2 เมล็ด/หลุม ระยะห่างระหว่างหลุม 0.25 ม. แถวยาว 5 ม. จำนวน 6 แถว/แปลงย่อย ให้น้ำทั่วพื้นที่ปลูก ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนออกหลังการปลูกเมื่อดินมีความชื้น เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุได้ 2 สัปดาห์หลังปลูก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุได้ 4 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าโดยใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่ และเมื่อข้าวโพดมีอายุได้ 6 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าโดยใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่ ให้น้ำชลประทานอย่างน้อย 5 วัน/ครั้ง

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตร และเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 4 แถวกลางของแปลงย่อย หลังจากวันออกไหม 50% จำนวน 20 วัน ตามคู่มือการบันทึกข้อมูลงานวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2562) วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และคุณภาพบริโภค โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ตามแผนการทดลอง RCB ใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป R Version 4.5.1 (R Core Team 2025) และจัดกลุ่มความสัมพัทธ์แบบ UPGMA ด้วยโปรแกรม NTSYS-pc รุ่น 2.01e

ผลการทดลองและวิจารณ์

การสร้างประชากร

การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานจำนวน 361 พันธุกรรม ด้วยเครื่องหมาย SSR จากไพรเมอร์ 30 คู่ พบว่า ไพรเมอร์ 4 คู่ ได้แก่ umc 1736, bnlg 1633, umc 2071 และ bnlg 1443 สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแล้วให้ลายพิมพ์ดีเอ็นเออย่างชัดเจน และปรากฏแถบดีเอ็นเอมีขนาดประมาณ 150-380 คู่เบส ไพรเมอร์ bnlg 1443 ให้จำนวนแถบดีเอ็นเอมากที่สุด คือ 10 แถบ เมื่อสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์จากข้อมูลแถบดีเอ็นเอ และจัดกลุ่มแบบ UPGMA พบว่า มีค่าดัชนีความเหมือน 0.12-0.80 ใช้ข้อมูลแผนภูมิความสัมพันธ์จากข้อมูลแถบดีเอ็นเอและการจัดกลุ่ม เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เป็นตัวแทนของกลุ่มที่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม มาผสมรวมโดยคัดเลือกสายพันธุ์ใน CN.A.Group จำนวน 45 สายพันธุ์ และ CN.B.Group จำนวน 33 สายพันธุ์ จากข้อมูลประวัติพันธุ์ร่วมด้วย พัฒนาเป็นประชากรผสมรวม (composite population) รุ่นที่ 1 จำนวน 2 ประชากร คือ CN.Comp.A-F₁ และ CN.Comp.B-F₁ ตามลำดับ จากนั้นนำประชากรดังกล่าว พัฒนาเป็นประชากรผสมรวมรุ่นที่ 2 จำนวน 2 ประชากร คือ CN.Comp.A-F₂ และ CN.Comp.B-F₂ ตามลำดับ และนำประชากรดังกล่าว พัฒนาเป็นประชากรผสมรวมรุ่นที่ 3 จำนวน 2 ประชากร ได้แก่ CN.Comp.A-F₃ และ CN.Comp.B-F₃ ตามลำดับ

ประเมินลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และคุณภาพบริโภคของประชากรข้าวโพดหวาน

จากการทดสอบศักยภาพของประชากรทั้ง 2 ประชากร ในรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 พบว่า ประชากร CN.Comp.A-F₂ ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 3,296 กก./ไร่ (Table 1) ไม่แตกต่างจากประชากร CN.Comp.A-F₃ (2,971 กก./ไร่) แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าประชากร CN.Comp.B-F₂ และ CN.Comp.B-F₃ และไม่แตกต่างจากข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าทุกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,134-3,538 กก./ไร่ ประชากร CN.Comp.B-F₂ ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,731 กก./ไร่ ไม่แตกต่างจากประชากร CN.Comp.B-F₃ (2,408 กก./ไร่) ทั้ง 2 ประชากรดังกล่าวมีผลผลิตฝักทั้งเปลือกต่ำกว่าข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า ผลผลิตฝักปอกเปลือกให้ผลสอดคล้องกันกับผลผลิตฝักทั้งเปลือก ประชากร CN.Comp.A-F₂ ให้ผลผลิตฝักปอกเปลือก 1,987 กก./ไร่ ไม่แตกต่างจากประชากร CN.Comp.A-F₃ และประชากร CN.Comp.B-F₂ ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 1,848 และ 1,807 กก./ไร่ ตามลำดับ และไม่แตกต่างจากข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าทุกพันธุ์ ยกเว้นให้ผลผลิตน้อยกว่าข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าพันธุ์ ไฮบริดส์ 59 (2,292 กก./ไร่) ในขณะที่ประชากร CN.Comp.B-F₂ ให้ผลผลิตฝักปอกเปลือก 1,807 กก./ไร่ มากกว่าประชากร CN.Comp.B-F₃ (1,581 กก./ไร่) จะเห็นได้ว่าประชากร CN.Comp.A มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าประชากร CN.Comp.B

ประชากรข้าวโพดหวาน CN.Comp.A และ CN.Comp.B มีจำนวนแถวของเมล็ดไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 16-18 แถว (Table 1) ประชากรข้าวโพดหวาน CN.Comp.A มีจำนวนแถวของเมล็ดไม่แตกต่างจากข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เปรียบเทียบทุกพันธุ์ ประชากรข้าวโพดหวาน CN.Comp.B มีจำนวนแถวของเมล็ด ไม่แตกต่างจากข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เปรียบเทียบทุกพันธุ์ที่มีจำนวนแถวอยู่ระหว่าง 14-18 แถว ถัดมาคือขนาดความกว้างฝักโดยที่ประชากร CN.Comp.A มีขนาดความกว้างฝักมากกว่า

ประชากร CN.Comp.B ยกเว้น ประชากร CN.Comp.A-F₃ กับ CN.Comp.B-F₂ รวมถึงไม่แตกต่างจาก ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ทำให้ประชากร CN.Comp.A มีผลผลิตโดยรวมสูงกว่าประชากร CN.Comp.B ในขณะที่ความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 19.3-22.3 ซม. ส่วนค่าความหวาน พบว่าในรุ่นที่ 3 มีค่าความหวานสูงกว่ารุ่นที่ 2 ของประชากรทั้งสอง ซึ่งรุ่นที่ 3 ของประชากร CN.Comp.A และ CN.Comp.B มีค่าความหวานอยู่ระหว่าง 13.8 และ 13.3 องศาบริกซ์ (Table 1) ส่วนวันออกดอกและวันออกไหม 50% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีอายุวันออกดอกตัวผู้ อยู่ระหว่าง 44-46 วัน อายุวันออกไหมอยู่ระหว่าง 44-47 วัน

ประชากรข้าวโพดหวานที่พัฒนาขึ้นใหม่ทั้งสองประชากร สามารถใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมพื้นฐานการพัฒนาพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานระยะยาวต่อไป เนื่องจากเป็นประชากรที่มีการรวมยีนที่ดีจากสายพันธุ์อินเบรตข้าวโพดหวานที่ดีเข้าไปในประชากร และมีศักยภาพของประชากรใกล้เคียงกับข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า สามารถใช้เป็นฐานพันธุกรรมข้าวโพดหวานสำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานได้ ทั้งนี้เพื่อให้ประชากรนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ควรมีการตรวจสอบรูปแบบเฮเทอโรซิส (heterosis pattern) ร่วมกับการปรับปรุงประชากร (population improvement) ระยะยาวเพื่อเพิ่มความของยีนที่ดีให้เพิ่มมากขึ้นในทุกรอบของการปรับปรุงประชากร

สรุปผลการทดลอง

ได้ข้าวโพดหวานประชากรผสมรวมรุ่นที่ 2 และ รุ่นที่ 3 คือ CN.Comp.A-F₂, CN.Comp.A-F₃, CN.Comp.B-F₂ และ CN.Comp.B-F₃ โดยประชากร CN.Comp.A มีผลผลิต จำนวนแถวและความกว้างฝักที่สูงกว่าประชากร CN.Comp.B และประชากรในรุ่นที่ 3 มีค่าความหวานสูงกว่ารุ่นที่ 2 ซึ่งมีศักยภาพที่ดีสามารถใช้เป็นฐานพันธุกรรมข้าวโพดหวานสำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภทยุทธศาสตร์พื้นฐาน (Fundamental Fund) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

เอกสารอ้างอิง

- ทวีศักดิ์ ภู่อล้า. 2564. บริหารการปรับปรุงพันธุ์พืช. บริษัท ภาพพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 127 หน้า.
- Acquaah, G. 2007. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing, UK. 569 p.
- Iqbal, A.M., A.A. Lone, A.A. Wani, S.H. Wani and F.A. Nehvi. 2013. Pre-breeding and population improvement. *Indian Journals* 2(3): 188-197.

- Melchinger, A.E. and R.K. Gumber. 1998. Overview of heterosis and heterotic groups in agronomic crops. pp. 29-44. In: K.R. Lamkey, J.E. Staub (Eds.), *Concepts and Breeding of Heterosis in Crop Plants*. CSSA, Madison, WI.
- Meena, A.K., D. Gurjar, S.S. Patil and B.L. Kumhar. 2017. Concept of heterotic group and its exploitation in hybrid breeding. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 6(6): 61-73.
- R Core Team. 2025. R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, Available at: <https://www.R-project.org>. Accessed August 3, 2025
- Shimelis, H. and M. Laing. 2012. Timelines in conventional crop improvement: pre-breeding and breeding procedures. *Australian Journal of Crop Science* 6(11): 1542-1549.

Table 1 Yield and agronomic traits of four sweet corn populations and six check varieties were evaluated at Chai Nat Field Crops Research Center in the early rainy season, 2024

Population/ Hybrid	Yield (kg/rai)				Kernel row (rows)		Sweetness (°brix)		Ear size (cm)			Days of 50% flowering	
	with husk		without husk						Diameter	Length	Tasseling	Silking	
CN.Comp.A-F ₂	3,296	ab	1,987	bc	18	abc	11.6	c	5.1	a	20.7	46	46
CN.Comp.A-F ₃	2,971	bc	1,848	c	18	abc	13.8	a	5.0	ab	20.7	46	46
CN.Comp.B-F ₂	2,731	cd	1,807	c	16	bc	11.1	c	4.8	bc	19.7	46	46
CN.Comp.B-F ₃	2,408	d	1,581	d	16	bc	13.3	ab	4.7	c	21.3	46	47
DOA Songkhla 84-1	3,184	ab	2,153	ab	18	ab	14.7	a	4.8	bc	19.3	45	46
DOA Chai Nat 2	3,168	ab	2,111	ab	16	bc	12.0	bc	5.0	ab	20.3	45	46
HiBrix 59	3,538	a	2,292	a	16	bc	13.7	a	5.0	ab	22.3	46	47
Jumbo Sweet	3,134	ab	2,175	ab	14	c	14.3	a	4.8	bc	21.7	45	46
SM1351	3,193	ab	1,978	bc	16	bc	14.3	a	5.0	ab	20.3	45	46
WAN 54	3,504	a	2,165	ab	20	a	14.2	a	5.1	a	19.7	44	44
F-test	**		**		*		**		*		ns	ns	ns
C.V. (%)	7.08		5.37		7.45		5.97		2.73		5.73	2.36	2.54



Figure 1 CN.Comp.A-F₂



Figure 2 CN.Comp.A-F₃



Figure 3 CN.Comp.B-F₂



Figure 4 CN.Comp.B-F₃

การเปรียบเทียบในท้องถิ่นพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นชุดปี 2565
ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในจังหวัดสงขลา

Regional Trail of Sweet Corn Hybrid 2022 Series in Songkhla Province

สมศักดิ์ แสงพระจันทร์^{1/*} ภาณุวัฒน์ ศิลปะศักดิ์ขจร^{2/} ฉลอง เกิดศรี^{2/} ทฤษฎี คงแก้ว^{1/}

สุนิตา บุตรี^{1/} ภัทรา กิณเรศ^{1/}

Somsak Sangprajan^{1/*} Panuwat Sinlapasakkajohn^{2/} Chalong Kirdsri^{2/} Harit Kongkaew^{1/}

Sunita Budtree^{1/} Patra Kinnaret^{1/}

ABSTRACT

The field region trail of hybrid sweet corn variety: 2022 series. This study aimed to compare and select the hybrid sweet corn variety with the highest yield and quality for cultivation under the conditions of Songkhla Province. The hybrid sweet corn variety in the 2022 series included S220102, S220506, S220910, S221314, S221516, S221718, S227666, S227766, S227866 and S220304. Additionally, six commercial sweet corn varieties, Songkhla 84-1, Chainat 2, Jumbo sweet, Wan 54, SM1331 and Hybrix 59 were included in the study conducted at the Songkhla Field Crop Research Center in Chalung Sub-district, Hatyai District, Songkhla Province, from July 2024 to October 2024. This experiment was studied with The Randomized Completely Block Design (RCBD) with 3 replicated and 16 treatments. The results revealed that the hybrid sweet corn variety S221314 produced the highest yield: 2,975 kg/rai with husks and 2,141 kg/rai without husks. Additionally, it demonstrated growth potential, yield performance, and product quality comparable to those of commercial hybrid sweet corn varieties.

Keywords: Region trail; sweet corn; sweet corn hybrid

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จ.สงขลา 90110

^{1/} Songkhla Field Crops Research center, Songkhla 90110, Thailand

^{2/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จ.ชัยนาท 17150

^{2/} Chai Nat Field Crops Research center, Chai Nat 17150, Thailand

*Corresponding author: somsakja123@gmail.com

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบในท้องถิ่นพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นชุดปี 2565 มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่มีความสามารถให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพบริโภคดี และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในจังหวัดสงขลา ทำการศึกษาที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Completely Block Design: RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ มี 16 กรรมวิธี ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2567 ศึกษาข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นชุดปี 2565 จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ S220102 S220506 S220910 S221314 S221516 S221718 S227666 S227766 S227866 และ S220304 เปรียบเทียบกับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าจำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ สงขลา 84-1 ชัยนาท 2 จัมโบ้สวีท หวาน 54 เอสเอ็ม1351 และ ไฮบริกซ์ 59 ผลการทดลอง พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นพันธุ์ S221314 ให้ผลผลิตทั้งเปลือก เท่ากับ 2,975 กก./ไร่ และผลผลิตน้ำหนักฝักเปลือก 2,141 กก./ไร่ มีศักยภาพในการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตใกล้เคียงข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า

คำสำคัญ: การเปรียบเทียบในท้องถิ่น; ข้าวโพดหวาน; ข้าวโพดหวานลูกผสม

บทนำ

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays saccharata*) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ในปี 2565 มีเนื้อที่เพาะปลูก 213,565 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 206,896 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 450,358 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 2,177 กก./ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) สำหรับภาคใต้การปลูกข้าวโพดหวานจะกระจายทั่วไปทั้ง 14 จังหวัด โดยปลูกมากในพื้นที่ภาคใต้ทางฝั่งตะวันออก จังหวัดที่มีการปลูกมากที่สุดคือ สุราษฎร์ธานี รองลงมาคือ สงขลา นครศรีธรรมราช และนราธิวาส ตามลำดับ ในจังหวัดสงขลา มีพื้นที่เพาะปลูก 643 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 592.75 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 536 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 904 กก./ไร่ เกษตรกรในจังหวัดสงขลาส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย โดยปลูกเป็นอาชีพรองมากกว่าอาชีพหลัก ขยายในรูปของฝักสดมากกว่าการส่งเข้าโรงงานอุตสาหกรรม และให้ผลตอบแทนสูง โดยมีราคาขายฝักสดสูงสุดถึงกิโลกรัมละ 21 บาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) ผู้บริโภคและตลาดในพื้นที่ภาคใต้มีความต้องการผลผลิตฝักสดอยู่ในระดับสูง ผลผลิตที่ได้ในปัจจุบันยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดและผู้บริโภคในท้องถิ่น รวมไปถึงผู้บริโภคที่เป็นนักท่องเที่ยวทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

ในปัจจุบันมีพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ใหม่ ๆ ออกสู่ตลาดหลายพันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์ย่อมมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของแหล่งปลูกและฤดูปลูกที่แตกต่างกัน การที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้พันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ใดนั้นต้องมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและฤดูปลูกของพื้นที่นั้น ๆ เป็นเกณฑ์ขั้นต้นก่อนที่จะพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านอื่น ๆ ตามมา ดังนั้นจึงทำการศึกษาการเปรียบเทียบในท้องถิ่นพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นชุดปี 2565 ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในจังหวัดสงขลา เพื่อคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

ดีเด่น ที่สามารถให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพบริโภคที่ดี เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้พันธุ์ได้ถูกต้องเหมาะสมกับฤดูกาลปลูกในเขตภาคใต้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมทดลอง ได้แก่ S220102 S220506 S220910 S221314 S221516 S221718 S227666 S227766 S227866 และ S220304 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นการค้าเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ สงขลา 84-1 (Songkhla 84-1) ชัยนาท 2 (Chai Nat 2) เอสเอ็ม1351 (SM1351) ไฮบริกซ์ 59 (HiBrix 59) หวาน 54 (Wan 54) และ จัมโบ้ สวีท (Jumbo Sweet)
2. ปุ๋ยเคมี 15-15-15 และ 46-0-0
3. สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก อะลาคลอร์ และสารป้องกันกำจัดหนูซิงค์ฟอสไฟด์
4. อุปกรณ์วัดค่าความหวาน (hand refractometer)
5. เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge)
6. อุปกรณ์สำหรับบันทึกการเจริญเติบโต ได้แก่ ไม้วัดความสูง เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ ไม้บรรทัด เครื่องชั่ง
7. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ดินสอ สมุดบันทึกข้อมูล ถุงตาข่ายเก็บผลผลิต มีด อุปกรณ์บดเมล็ดข้าวโพด ผ่าขาวบาง หลอดไมโครเซนติฟิวก์ เป็นต้น

วิธีการ

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ตั้งแต่เดือน ก.ค. ถึงเดือน ต.ค. 2567 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม (Randomized Complete Block Design, RCBD) มีจำนวน 3 ซ้ำ 16 กรรมวิธี ได้แก่ พันธุ์ S220102 พันธุ์ S220506 พันธุ์ S220910 พันธุ์ S221314 พันธุ์ S221516 พันธุ์ S221718 พันธุ์ S227666 พันธุ์ S227766 พันธุ์ S227866 พันธุ์ S220304 พันธุ์สงขลา 84-1 พันธุ์ชัยนาท 2 พันธุ์จัมโบ้ สวีท พันธุ์หวาน 54 เอสเอ็ม1351 และ พันธุ์ไฮบริกซ์ 59 ตามลำดับ

การปฏิบัติดูแลรักษา

หว่านปุ๋ยเคมีรองพื้นโดยใช้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ปลูกระยะ 0.75x0.25 ม. จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม 4 แถวต่อแปลงย่อย ให้น้ำทั่วพื้นที่ปลูก ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกหลังการปลูก เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุได้ 2 สัปดาห์หลังปลูก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุได้ 4 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าโดยใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และเมื่อมีอายุได้ 6 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าโดยใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ให้น้ำชลประทานอย่างน้อย 7 วันต่อครั้ง เก็บเกี่ยวผลผลิตทั้งหมดในแปลงย่อยหลังจากวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ของแต่ละแปลงย่อย 20 วัน บันทึกข้อมูลและเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพื้นที่ทั้งหมด

การบันทึกข้อมูล

สุ่มเก็บตัวอย่าง ดังนี้ เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคราน้ำค้าง จำนวนวันออกดอกตัวผู้ จำนวนวันออกไหม คะแนนความรุนแรงของโรคทางใบ ความสูงต้น ความสูงฝัก คะแนนสภาพเปลือกหุ้มฝัก จำนวนฝักเก็บเกี่ยว น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักทั้งเปลือกที่ดีที่สุด 10 ฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกที่ดีที่สุด 10 ฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก ความยาวฝัก ความยาวของส่วนที่ไม่ติดเมล็ดปลายฝัก น้ำหนักเมล็ดสด ค่าความหวาน และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่จำเป็นในช่วงการปลูก เช่น ปริมาณและจำนวนวันฝนตก ความเร็วลม ความเข้มแสง อุณหภูมิกลางวันและกลางคืน ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. คุณสมบัติของดินก่อนปลูกและสภาพภูมิอากาศระหว่างปลูก

ผลวิเคราะห์ดิน โดยกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 พบว่า ดินมีคุณสมบัติเนื้อดิน (soil texture) เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (sandy clay loam) คุณสมบัติทางเคมีของดินพบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 5.1 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเป็นกรดอ่อน ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity, EC) เท่ากับ 0.027 เดซิ-ซีเมนส์ต่อเมตร แสดงให้เห็นว่าดินในพื้นที่ทดสอบไม่ใช่ดินเค็ม ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter, OM) ในดินเท่ากับ 0.83 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน (nitrogen, N) ทั้งหมดในดินเท่ากับ 0.04 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส (phosphorus, P) ที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 11 มก./กก. และโพแทสเซียม (potassium, K) ที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 57 มก./กก. (Table 1)

ในระหว่างตั้งแต่เริ่มปลูก ดูแลรักษา ถึงเก็บเกี่ยว (24 ก.ค. 2567 - 7 ต.ค. 2567) พบว่า อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย อยู่ที่ 29.7 25.6 และ 27.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.9 มม. (Figure1)

2. ด้านการเจริญเติบโต

2.1 ความสูงต้น ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นมีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 146-171 ซม. โดยข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นพันธุ์ S220304 มีความสูงต้นสูงที่สุด เท่ากับ 171 ซม. รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220910 มีความสูงต้น 170 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221516 มีความสูงต้นน้อยที่สุด เท่ากับ 146 ซม. ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 154-174 ซม. โดยข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า ชัยนาท 2 มีความสูงต้นสูงที่สุด เท่ากับ 174 ซม. ซึ่งข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า ชัยนาท 2 มีความสูงต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220304 ซึ่งมีความสูงต้นสูงที่สุดในพันธุ์ดีเด่น (Table 2)

2.2 ความสูงฝัก ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นมีความสูงฝักอยู่ระหว่าง 56-87 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นพันธุ์ S221516 มีความสูงฝักน้อยที่สุด เท่ากับ 56 ซม. โดยมีความสูงฝักแตกต่างกันทางสถิติ กับข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220304 ซึ่งมีความสูงฝักมากที่สุด เท่ากับ 87 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีความสูงฝักอยู่ระหว่าง 68-92 ซม. โดยข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า เอสเอ็ม 1351 มีความสูงฝักน้อยที่สุด เท่ากับ 68 ซม. ซึ่งข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า เอสเอ็ม 1351 มีความสูงฝักไม่มีความแตกต่าง

กันทางสถิติกับข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221516 ซึ่งมีความสูงฝักต่ำที่สุดในพันธุ์ดีเด่น ซึ่งในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดหวานจะคัดเลือกต้นข้าวโพดหวานที่มีความสูงของฝักไม่เกินครึ่งของความสูงต้นเพื่อลดโอกาสโคนล้มของต้นข้าวโพดหวาน (Table 2)

3. อายุวันออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิต

3.1 อายุวันออกดอกตัวผู้ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นมีอายุวันออกดอกตัวผู้ครบ 50% อยู่ระหว่าง 50-54 วันหลังปลูก ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220102 มีอายุวันออกดอกตัวผู้้น้อยที่สุด เท่ากับ 50 วันหลังปลูก รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221314 และ S227766 มีอายุวันออกดอกตัวผู้ เท่ากับ 51 วัน ซึ่งมีอายุวันออกดอกตัวผู้ครบ 50% ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทั้ง 3 พันธุ์ ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีอายุวันออกดอกตัวผู้ครบ 50% อยู่ระหว่าง 49-52 วันหลังปลูก โดยข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า หวาน 54 มีอายุวันออกดอกตัวผู้้น้อยที่สุด เท่ากับ 49 วันหลังปลูก โดยมีอายุวันออกดอกตัวผู้ครบ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220102 ซึ่งมีอายุวันออกดอกตัวผู้้น้อยที่สุดอยู่ที่ 50 วัน (Table 2)

3.2 อายุวันออกไหม ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นมีอายุวันออกไหมครบ 50% อยู่ระหว่าง 52-56 วันหลังปลูก ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220102 มีอายุวันออกไหมน้อยที่สุด เท่ากับ 52 วันหลังปลูก ส่วนข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221516 และ S227666 มีอายุวันออกไหมมากที่สุด เท่ากับ 56 วันหลังปลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีอายุวันออกไหมครบ 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 51-54 วันหลังปลูก ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า พันธุ์ หวาน 54 มีอายุวันออกไหมน้อยที่สุด เท่ากับ 51 วันหลังปลูก รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า เอสเอ็ม 1351 มีอายุวันออกไหมครบ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 52 วันหลังปลูก ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220102 ที่มีวันออกไหมน้อยที่สุดในข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น (Table 2)

3.3 อายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิต ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นมีอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิตอยู่ระหว่าง 72-76 วันหลังปลูก ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220102 มีอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 72 วันหลังปลูก รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221314 S227766 และ S227866 มีอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิต เท่ากับ 73 วันหลังปลูก ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221516 และ S227666 มีอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 76 วันหลังปลูก ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิตอยู่ระหว่าง 71-74 วันหลังปลูก ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า หวาน 54 มีอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 71 วันหลังปลูก ซึ่งมีอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นพันธุ์ S220102 ซึ่งมีอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิตน้อยที่สุดในข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น (Table 2)

4. ผลผลิต

4.1 ผลผลิตน้ำหนักรากฝักทั้งเปลือก ผลผลิตน้ำหนักรากฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นอยู่ระหว่าง 2,247-2,975 กก./ไร่ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221314 ให้ผลผลิตทั้งเปลือกมากที่สุด เท่ากับ 2,975 กก./ไร่ รองลงมา ได้แก่ S220304 และ S220102 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักทั้งเปลือก เท่ากับ 2,758 และ 2,600 กก./ไร่ ตามลำดับ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นพันธุ์ S221516 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักทั้งเปลือกน้อยที่สุด เท่ากับ 2,247 กก./ไร่ ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักทั้งเปลือกอยู่ระหว่าง 2,311-3,600 กก./ไร่ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า จัมโบ้ สวีท ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักทั้งเปลือกมากที่สุด เท่ากับ 3,600 กก./ไร่ เมื่อเทียบกับ S221314 ให้ผลผลิตทั้งเปลือกมากที่สุดในการข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในน้ำหนักรากฝักทั้งเปลือก ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า สงขลา 84-1 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักทั้งเปลือกน้อยที่สุด เท่ากับ 2,311 กก./ไร่ (Table 2)

4.2 ผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือก ผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือกของข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นอยู่ระหว่าง 1,559-2,141 กก./ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกพันธุ์ของข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221314 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือกมากที่สุด เท่ากับ 2,141 กก./ไร่ รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220304 และ S227866 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือก เท่ากับ 1,998 และ 1,993 กก./ไร่ ตามลำดับ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S227666 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือกน้อยที่สุด เท่ากับ 1,559 กก./ไร่ ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือกอยู่ระหว่าง 1,736-2,575 กก./ไร่ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า จัมโบ้ สวีท ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือกมากที่สุด เท่ากับ 2,575 กก./ไร่ ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือกไม่ความแตกต่างกันทางสถิติกับข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นในทุกพันธุ์ ยกเว้น S221516 และ S227666 ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักรากฝักเปลือกน้อยที่สุดของข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น (Table 2)

5. คุณภาพผลผลิต

5.1 ความยาวฝัก ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 17.8-19.4 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S227866 มีความยาวฝักมากที่สุด เท่ากับ 19.4 ซม. รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220506 มีความยาวฝัก เท่ากับ 19.3 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221718 มีความยาวฝักน้อยที่สุด เท่ากับ 17.8 ซม. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในความยาวฝักของข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 18.4-20.2 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า จัมโบ้ สวีท มีความยาวฝักมากที่สุด เท่ากับ 20.2 ซม. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในความยาวฝักกับพันธุ์ S227866 ซึ่งมีความยาวฝักสูงสุดในข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น (Table 2)

5.2 ความกว้างฝัก ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 5.1-5.5 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นพันธุ์ S220102 S220910 S227866 มีความกว้างฝักมากที่สุด เท่ากับ 5.5 ซม. ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 5.3-5.6 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า หวาน 54 มีความกว้างฝักมากที่สุด เท่ากับ 5.6 ซม. ความกว้างฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับข้าวโพดหวานทุกพันธุ์ทั้งข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้า (Table 2)

5.3 ส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝัก ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นมีส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝัก อยู่ระหว่าง 0.03 -1.73 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S227866 มีส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝัก สูงที่สุด เท่ากับ 2.13 ซม. รองลงมา ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220102 และ S221516 มีส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝัก เท่ากับ 1.97 และ 1.90 ซม. ตามลำดับ ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220304 และ S221718 มีส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝัก น้อยที่สุดเท่ากับ 0.03 ซม. ในขณะที่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝัก อยู่ระหว่าง 0.30 -1.47 ซม. ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า เอสเอ็ม1351 มีส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝัก สูงที่สุด เท่ากับ 1.47 ซม. ส่วนพันธุ์จัมโบ้ สวีท ส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝักน้อยที่สุด เท่ากับ 0.30 ซม.

5.4 ค่าความหวาน ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นและข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้ามีค่าความหวาน อยู่ระหว่าง 12 -16 °Brix ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้า S220102 S221314 จัมโบ้ สวีท และ สงขลา 84-1 โดยมีค่าความหวานเท่ากัน อยู่ที่ 15 °Brix ส่วน S221718 มีค่าความหวานสูงสุด อยู่ที่ 16 °Brix แต่มีค่าความหวานไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S220506 S220910 S227666 S227766 และ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า ชัยนาท 2 มีค่าความหวานต่ำที่สุดอยู่ที่ 13 °Brix (Table 2)

สรุปผลการทดลอง

ข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น S221314 ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,975 กก./ไร่ ผลผลิตฝักเปลือกเปลือก 2,141 กก./ไร่ ความกว้างฝัก ความยาวของส่วนไม่ติดเมล็ดปลายฝัก ไม่แตกต่างจากพันธุ์การค้า ซึ่งเป็นพันธุ์ เปรียบเทียบ โดยให้ค่าความหวานสูงกว่าพันธุ์ ไฮบริด 59 และชัยนาท 2 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและขยาย ผลหลายพื้นที่ในจังหวัดสงขลา เพื่อให้มีข้อมูลครอบคลุมทั่วพื้นที่เป้าหมาย และเปิดโอกาสให้เกษตรกรได้ เลือกใช้พันธุ์และนำไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2566.รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช พืชอายุสั้น (รต.01). แหล่งข้อมูล:

<https://production.doae.go.th/service/data-state-product/index>. สืบค้นเมื่อ: 25 ตุลาคม 2567.

พรอมา แซ่แซ่ ฉลอง เกิดศรี สุคนธ์ วงศ์ชนะ สายชล บุญรัตน์ มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย และวรรณมน มงคล. 2565. การเปรียบเทียบเบื้องต้น: พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม ชุดปี 2564. หน้า 161-165. ใน: รายงานผลงานวิจัย ปี 2564 ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักสด พืชเศรษฐกิจอื่น. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2566. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2565. สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร, กรุงเทพฯ. 194 น.

Table 1 Data of soil analysis

parameter	Value
pH (soil:H ₂ O; 1:1)	5.1
Electrical conductivity (dS/m)	0.027
lime requirement (kg/rai)	250
Organic carbon (%)	0.5
Organic matter (%)	0.86
Total nitrogen (N) (mg/kg)	0.04
Available phosphorus (P) (mg/kg)	11
Available potassium (K) (mg/kg)	57
Soil texture	Sandy clay loam

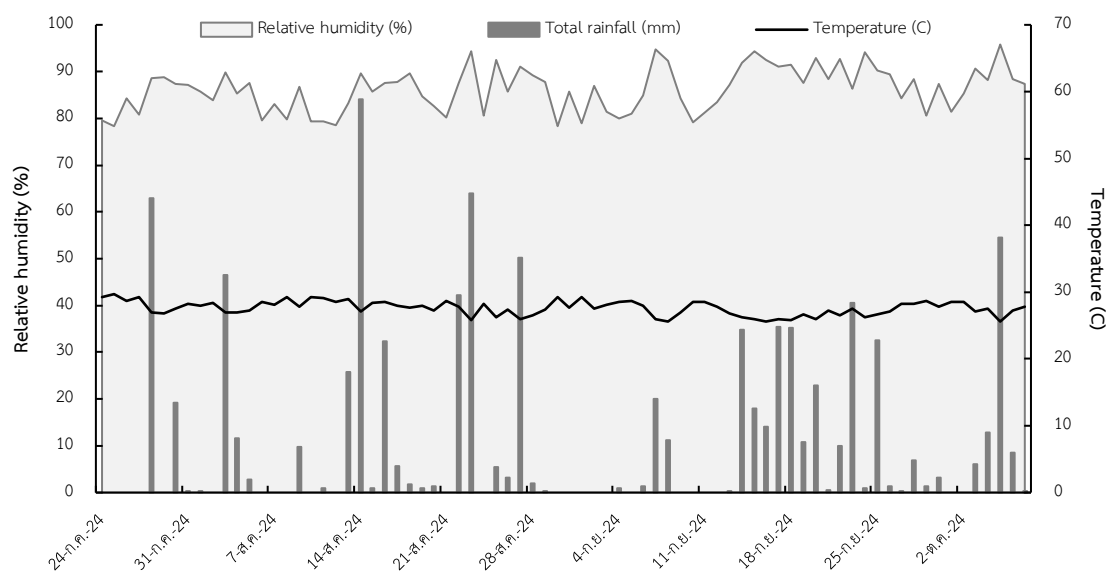


Figure 1 Temperature humidity and rainfall during 24 July - 7 October 2024.

Table 2 Yield and yield component of sweet corn hybrid.

Variety	Hight (cm)		Days to 50% (Day)		Days to harvest (Day)	Yield (kg/rai)		Ear(cm)			Sweetness (°Brix)
	plant	Ear	Tassel	Silk		Yield with husk	Yield without husk	Length	Diameter	Tip blank	
S220102	160 ab	76 abcde	50 ab	52 ab	72 ab	2,627 bc	1,887 abcd	17.9 d	5.5	1.97 ab	15 ab
S220304	171 a	87 ab	52 ab	54 ab	74 ab	2,758 abc	1,998 abcd	18.7 abcd	5.3	0.03 d	14. abc
S220506	151 a	75 bcde	53 ab	55 ab	75 ab	2,504 bc	1,887 abcd	19.3 abcd	5.3	1.20 abcd	13 bc
S220910	170 ab	86 abc	52 ab	54 ab	74 ab	2,413 bc	1,870 abcd	18.4 bcd	5.5	0.23 cd	13 bc
S221314	160 ab	75 bcde	51 ab	53 ab	73 ab	2,975 abc	2,141 abcd	18 cd	5.4	0.40 cd	15 ab
S221516	146 b	56 f	54 a	56 a	76 a	2,247 c	1,589 cd	18.5 abcd	5.2	1.90 ab	14 abc
S221718	159 ab	71 cdef	52 ab	54 ab	74 ab	2,580 bc	1,847 abcd	17.8 d	5.3	0.03 d	16 a
S221666	159 ab	68 def	54 a	56 a	76 a	2,418 bc	1,559 d	18.2 bcd	5.1	1.63 abc	13 bc
S227766	156 ab	69 def	51 ab	53 ab	73 ab	2,558 bc	1,918 abcd	18.9 abcd	5.3	0.70 bcd	13 bc
S227866	154 ab	61 ef	51 ab	53 ab	73 ab	2,467 bc	1,993 abcd	19.4 abcd	5.5	2.13 a	14 abc
ChaiNat 2	174 a	92 a	51 ab	53 ab	73 ab	2,632 bc	1,930 abcd	18.4 bcd	5.4	0.33 cd	13 c
HiBrix 59	154 ab	73 bcde	52 ab	54 ab	74 ab	3,179 abc	2,337 abc	19.7 ab	5.4	0.37 cd	14 abc
JumboSweet	173 a	82 abcd	51 ab	53 ab	73 ab	3,600 a	2,575 a	20.2 a	5.5	0.30 cd	15 ab
SM1351	157 ab	68 def	50 b	52 b	72 b	2,909 abc	2,126 abcd	19.7 abc	5.5	1.47 abc	14 abc
Songkhla 84-1	162 ab	77 abcde	51 ab	53 ab	73 ab	2,311 bc	1,736 bcd	18.4 bcd	5.3	0.37 cd	15 abc
WAN 54	169 ab	79 abcd	49 b	51 b	71 b	3,251 ab	2,467 ab	19.1 abcd	5.6	0.43 cd	14 abc
C.V. (%)	4.72	6.96	2.47	2.38	1.73	11.39	12.55	2.98	3.94	55.53	5.10

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

เปรียบเทียบศักยภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ต้านทานและทนทานโรคใบด่าง
มันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดระยอง

Comparative Yield Potential of Resistant and Tolerant Cassava Varieties to
Cassava Mosaic Disease in Rayong Province

นราชัย โพธิ์สาร^{1/*} สุวลักษณ์ ศันสนีย์^{1/} รุ่งรวี บุญทั้ง^{1/} ศิริลักษณ์ ล้านแก้ว^{1/}

ภานุวัฒน์ มุลจันทร์^{2/} กุลชาติ นาคจันทิก^{1/}

Narachai Phosan^{1/*} Suwaluk Sansanee^{1/} Rungravee Boontung^{1/} Sirilak Lankaew^{1/}

Phanuwat Moonjuntha^{2/} Kulachart Nakchantuk^{1/}

ABSTRACT

Cassava mosaic disease (CMD) reduces cassava yield, impacting farmers' income and causing shortages of raw materials for the cassava industry. The use of resistant varieties is an effective strategy for managing CMD. This study aimed to evaluate and compare the yield potential of CMD-resistant and CMD-tolerant cassava varieties in Rayong Province, Thailand. The experiment was conducted using a randomized complete block (RCB) design with four replications, comprising five cassava varieties: resistant varieties (Itti 1, Itti 2, and Itti 3) and tolerant varieties (Kasetsart 50 and Rayong 72). Results showed that harvested height, shoot fresh weight, fresh root yield, starch content, and harvest index were significantly different among varieties. Itti 2 had the highest fresh root yield (7,600 kg/rai), significantly higher than Itti 1 and Kasetsart 50, but not significantly different from Itti 3 and Rayong 72. Starch content of Itti 1, Itti 3, and Kasetsart 50 (22.7%, 23.6%, and 21.6%, respectively) was higher than Itti 2 and Rayong 72. The highest harvest index was found in Rayong 72 (0.80). No CMD infection was observed in the resistant varieties, whereas Kasetsart 50 and Rayong 72 had CMD incidences of 0.6% and 0.2%, respectively. The incidence of cassava witches' broom disease did not differ significantly among varieties. Itti 2 had the lowest incidence of root rot (11.5%). Overall, the three CMD-resistant varieties showed yield potential comparable to that of CMD-

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ต.ห้วยโป่ง อ.เมืองระยอง จ.ระยอง 21150

^{1/} Rayong Field Crops Research Center, Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Huai Pong Sub-district, Muang Rayong District, Rayong Province 21150

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี กรมวิชาการเกษตร ต.หนองหญ้า อ.เมืองกาญจนบุรี จ.กาญจนบุรี 71000

^{2/} Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Department of Agriculture, Nong Ya Sub-district, Mueang Kanchanaburi District, Kanchanaburi Province 71000

* Corresponding author: npryfcrc@gmail.com

tolerant varieties in Rayong Province. Therefore, in areas with severe CMD outbreaks, resistant varieties can be effectively used to replace Kasetsart 50 and Rayong 72.

Keywords: cassava mosaic disease; variety; yield

บทคัดย่อ

โรคใบด่างมันสำปะหลังทำให้ผลผลิตลดลงส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรและการขาดแคลนวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง การใช้พันธุ์ต้านทานเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและเปรียบเทียบศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ต้านทานและพันธุ์ทนทานโรคใบด่างมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดระยอง โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ในมันสำปะหลัง 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ต้านทาน (อิทธิ 1 อิทธิ 2 และอิทธิ 3) พันธุ์ทนทาน (เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 72) ผลการทดลองพบว่า ความสูงเก็บเกี่ยว น้ำหนักสดส่วนเหนือดิน ผลผลิตหัวสด เปอร์เซ็นต์แป้ง และดัชนีเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ โดยผลผลิตหัวสดของอิทธิ 2 (7,600 กิโลกรัมต่อไร่) สูงกว่าอิทธิ 1 และเกษตรศาสตร์ 50 แต่ไม่แตกต่างจากอิทธิ 3 และระยอง 72 ขณะที่เปอร์เซ็นต์แป้งของอิทธิ 1 อิทธิ 3 และเกษตรศาสตร์ 50 (22.7 23.6 และ 21.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สูงกว่าอิทธิ 2 และระยอง 72 ดัชนีเก็บเกี่ยวสูงที่สุดในพันธุ์ระยอง 72 (0.80) ไม่พบต้นเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลังในพันธุ์ต้านทาน แต่เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 72 พบ 0.6 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคพุ่มแจ้ของทั้ง 5 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่อิทธิ 2 มีเปอร์เซ็นต์ต้นหัวเน่าต่ำที่สุด (11.5 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ มีศักยภาพการให้ผลผลิตในพื้นที่จังหวัดระยองไม่แตกต่างจากพันธุ์ทนทาน ดังนั้นในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังรุนแรง จึงควรใช้พันธุ์ต้านทานทดแทนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 72

คำสำคัญ: โรคใบด่างมันสำปะหลัง; พันธุ์; ผลผลิต

บทนำ

โรคใบด่างมันสำปะหลัง (cassava mosaic disease, CMD) เชื้อสาเหตุโรคที่พบในประเทศไทย คือ *Sri Lankan cassava mosaic virus* (SLCMV) (Siriwan *et al.*, 2020) ซึ่งสามารถเข้าทำลายมันสำปะหลังได้ทุกระยะและติดต่อได้ทางท่อนพันธุ์โดยมีแมลงหวี่ขาวยาสู่เป็นพาหะ อาการของโรค คือ ใบหยิกผิดรูปต่างเขียวเข้มสลับเขียวอ่อนหรือเหลือง โดยยอดที่แตกใหม่จะแสดงอาการชัดเจน ลำต้นแคระแกร็น ทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลง 10-80 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุ และสภาพแวดล้อม (Thresh *et al.*, 1997; Hillocks and Thresh, 2000; Bisimwa *et al.*, 2015) ในเดือนกรกฎาคม 2568 โรคใบด่างมันสำปะหลังมีพื้นที่ระบาดเท่ากับ 914,966 ไร่ (ศูนย์ติดตามและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติด้านการเกษตร, 2568) หรือประมาณ 9.8 เปอร์เซ็นต์ จากเนื้อที่เพาะปลูกประมาณการ 9.32 ล้านไร่ ในปี 2568 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2568) จากการที่ปัจจัยด้านพันธุ์เป็นส่วนสำคัญที่มีผลต่อความรุนแรงของโรคและแมลงหวี่ขาว

ยาสูบเป็นศัตรูพืชที่ควบคุมได้ยาก ซึ่งพบได้ทั่วไปในมันสำปะหลังและพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิด การใช้พันธุ์ต้านทานหรือทนทานโรคใบด่างมันสำปะหลังจึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาโรคใบด่างมันสำปะหลัง โดยพันธุ์มันสำปะหลังแนะนำในประเทศไทยที่ทนทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง ได้แก่ เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 และระยอง 72 ซึ่งทั้ง 3 พันธุ์ พบต้นที่เป็นโรคน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สายพันธุ์ CMR43-08-89 (พันธุ์อ่อนแอ) มีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ มูลนิธิสถาบันพัฒนา มันสำปะหลังแห่งประเทศไทยได้นำเข้าพันธุ์ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังจากสถาบันเกษตรเขตร้อนนานาชาติ (International Institute of Tropical Agriculture, IITA) ในปี 2561 และทำการทดลองปลูกและคัดเลือกสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังในระดับสูง และเหมาะสมกับการปลูกในประเทศไทย จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ TME B419, IITA-TMS-IBA980581 และ ITA-TMS-IBA920057 โดยทั้ง 3 สายพันธุ์ได้รับพระราชทานชื่อจากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้แก่ พันธุ์อิทธิ 1 พันธุ์อิทธิ 2 และพันธุ์อิทธิ 3 ตามลำดับ (มูลนิธิสถาบันพัฒนา มันสำปะหลังแห่งประเทศไทย, 2566) แต่ศักยภาพการให้ผลผลิตยังน้อยกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่เป็นพันธุ์ทนทาน อย่างไรก็ตามในพื้นที่ที่การระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังรุนแรง มีการติดเชื้อตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโต การใช้พันธุ์ทนทานอาจไม่สามารถแก้ปัญหาการลดลงของผลผลิตได้ เนื่องจากยังมีการแสดงอาการของโรค โดยผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังจะลดลงอย่างมากเมื่อได้รับเชื้อในระยะแรก (Bisimwa *et al.*, 2015) การใช้พันธุ์ต้านทานที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคต่ำหรือไม่เป็นโรค จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อแก้ปัญหาผลผลิตลดลงจากโรคใบด่างมันสำปะหลังโดยการใช้พันธุ์ต้านทาน คณะวิจัยจึงทำการทดลองเพื่อทดสอบและประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังที่ประกอบด้วยพันธุ์อิทธิ 1 อิทธิ 2 และอิทธิ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์ทนทาน คือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในประเทศไทย และพันธุ์ระยอง 72 ที่เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกในพื้นที่ในจังหวัดที่มีการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในพื้นที่ที่มีการระบาดรุนแรง หรือพื้นที่แนวป้องกันการระบาดของโรคให้กับพื้นที่เพาะปลูกที่ยังไม่มีการแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 5 พันธุ์ ได้แก่ อิทธิ 1 อิทธิ 2 อิทธิ 3 เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 72
2. อุปกรณ์ติดตั้งระบบน้ำหยด
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-7-18

วิธีการ

ใช้แผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ได้แก่ มันสำปะหลัง พันธุ์ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 1 อิทธิ 2 และ อิทธิ 3 และพันธุ์ทนทานโรคใบด่างมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 และเกษตรกรศาสตร์ 50 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลังทั้ง 5 พันธุ์ โดยใช้ความยาวท่อนพันธุ์ 20 เซนติเมตร นำท่อนพันธุ์ไปแช่ในสารละลายไทอะมีโทแซม 25% WG (อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) เป็นเวลา 15 นาที

2. เตรียมดินโดยไถพรวน และยกร่อง ปลูกลำต้นมันสำปะหลังในวันที่ 19 กันยายน 2568 โดยใช้ระยะปลูก 1.00x0.80 เมตร จำนวน 130 ต้นต่อแปลงย่อย (104 ตารางเมตร) ติดตั้งระบบน้ำหยดให้น้ำเสริมเมื่อฝนทิ้งช่วง

3. ใส่ปุ๋ยเกรด 15-7-18 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมันสำปะหลังอายุ 1 เดือนหลังปลูก ป้องกันและกำจัดวัชพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

4. บันทึกข้อมูล

4.1 เปอร์เซ็นต์ต้นงอกที่อายุ 21 วันหลังปลูก

4.2 ความสูงต้นที่อายุ 3 6 และ 9 เดือนหลังปลูก

4.3 เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลังและโรคพุ่มแจ้ต่อแปลงย่อยที่อายุ 9 เดือนหลังปลูก และจำนวนต้นที่แสดงอาการเหี่ยวเฉาในพื้นที่เก็บเกี่ยว 19.2 ตารางเมตร ที่อายุ 10 เดือนหลังปลูก

4.4 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต โดยเก็บข้อมูลในพื้นที่เก็บเกี่ยว 19.2 ตารางเมตร ที่อายุ 10 เดือนหลังปลูก ประกอบด้วย ความสูงเก็บเกี่ยว จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนหัว น้ำหนักสดส่วนเหนือดิน (ใบ ก้าน ต้น และเหง้า) ผลผลิตหัวสด เปอร์เซ็นต์แป้ง ผลผลิตแป้ง (1) และดัชนีเก็บเกี่ยว (2)

5. วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยโปรแกรม Statistical Tool for Agricultural Research เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

$$\text{ผลผลิตแป้ง} = \text{ผลผลิตหัวสด} \times \text{เปอร์เซ็นต์แป้ง} / 100 \quad \text{-----}(1)$$

$$\text{ดัชนีเก็บเกี่ยว (HI)} = \text{น้ำหนักแห้งส่วนหัว} / \text{น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น} \quad \text{-----}(2)$$

สถานที่ทดลอง

ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อำเภอมะนังระยอง จังหวัดระยอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกและความสูง

พันธุ์ต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย พันธุ์อิทธิ 1 (IT1) อิทธิ 2 (IT2) และ อิทธิ 3 (IT3) และพันธุ์ทนทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 (KU50) และ ระยอง 72 (R72) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของมันสำปะหลังที่อายุ 21 วันหลังปลูก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) โดยพันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 96.9 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า

พันธุ์อิทธิ 1 และอิทธิ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปอร์เซ็นต์ความงอกของพันธุ์อิทธิ 3 และระยะยง 72 (95.4 และ 96.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สูงกว่าพันธุ์อิทธิ 1 (80.6 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่พันธุ์อิทธิ 2 ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 86.9 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากพันธุ์อิทธิ 1 อิทธิ 3 และระยะยง 72 เปอร์เซ็นต์ความงอกเป็นลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิต เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ความงอกแปรผันตรงกับจำนวนต้นเก็บเกี่ยว อีกทั้งการที่เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงทำให้เกษตรกรลดค่าใช้จ่ายในการปลูกซ่อม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์หนานและพันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดระยอง พันธุ์อิทธิ 1 ที่เป็นพันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าพันธุ์หนานโรคทั้ง 2 พันธุ์ (เกษตรศาสตร์ 50 และระยะยง 72) ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความงอกของพันธุ์อิทธิ 2 และ 3 ไม่แตกต่างจากพันธุ์หนานโรคทั้ง 2 พันธุ์

การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของพันธุ์หนานและพันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น เมื่ออายุ 3 เดือนหลังปลูก พันธุ์อิทธิ 2 และ 3 มีความสูงเฉลี่ย 89 และ 91 เซนติเมตรตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์อิทธิ 1 เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยะยง 72 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) เมื่ออายุ 6 เดือนหลังปลูก มันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 2 มีความสูงเฉลี่ย 154 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์อิทธิ 1 เกษตรศาสตร์ 50 และระยะยง 72 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (132 122 และ 116 เซนติเมตร ตามลำดับ) ขณะที่ความสูงของอิทธิ 3 (147 เซนติเมตร) ไม่แตกต่างจากอิทธิ 1 และอิทธิ 2 และความสูงของมันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 1 ไม่แตกต่างจากพันธุ์อิทธิ 3 เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยะยง 72 เมื่ออายุ 9 เดือนหลังปลูก พันธุ์อิทธิ 2 มีความสูงเฉลี่ย 213 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยะยง 72 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (169 และ 164 เซนติเมตร ตามลำดับ) ขณะที่ความสูงของพันธุ์อิทธิ 3 (203 เซนติเมตร) ไม่แตกต่างกับพันธุ์อิทธิ 1 (186 เซนติเมตร) และความสูงของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ไม่แตกต่างจากอิทธิ 1 อิทธิ 3 และระยะยง 72 พันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง 2 พันธุ์ คือ อิทธิ 2 และ 3 สามารถคลุมพื้นที่และแข่งขันกับวัชพืชได้ดีกว่าพันธุ์หนาน (พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยะยง 72) เนื่องจากการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากกว่าที่อายุ 3 และ 6 เดือนหลังปลูก

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ความสูงเก็บเกี่ยวเป็นค่าที่สามารถใช้ในการประเมินปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้ในการปลูกรอบถัดไปของเกษตรกร เมื่ออายุ 10 เดือนหลังปลูก มันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 2 และ 3 มีความสูงเฉลี่ย 221 และ 218 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ระยะยง 72 (144 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) ขณะที่พันธุ์อิทธิ 1 และเกษตรศาสตร์ 50 มีความสูงเฉลี่ย 188 และ 173 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากทั้ง 3 พันธุ์ข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบภายในพันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลัง พบว่า ทั้งอิทธิ 1 อิทธิ 2 และอิทธิ 3 ความสูงเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันชัดเจนกับ Odedina *et al.* (2012) ซึ่งรายงาน ความสูงของมันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 1 (TME B419) ที่อายุ 12 เดือนหลังปลูก สูงกว่าอิทธิ 2 (IITA-TMS-IBA980581) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ด้านทานและหนานโรคใบด่างมันสำปะหลัง พันธุ์อิทธิ 2 และอิทธิ 3 มีความสูงเก็บเกี่ยวสูงกว่าพันธุ์ระยะยง 72 และมีแนวโน้มที่มีความสูงเก็บเกี่ยวสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ทั้งนี้อาจเนื่องจากพันธุ์อิทธิ 1 เกษตรศาสตร์ 50 และ ระยะยง 72 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคพุ่มแจ้สูงกว่าพันธุ์อิทธิ 2 และอิทธิ 3 จึงทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงชะงัก

จำนวนต้นเก็บเกี่ยวและจำนวนหัวต่อต้นของพันธุ์ด้านทานและทนทานโรคใบด่างมันสำปะหลังที่อายุ 10 เดือนหลังปลูก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จำนวนต้นเก็บเกี่ยวมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.5-22 ต้นต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 19.2 ตารางเมตร ขณะที่จำนวนหัวมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.7-12.4 หัวต่อต้น

น้ำหนักสดส่วนเหนือดินที่ประกอบด้วย ใบ ก้าน ต้น และเหง้า พบว่า พันธุ์อิทธิ 2 และ 3 มีน้ำหนักสดส่วนเหนือดินเฉลี่ย 3,881 และ 3,163 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์อิทธิ 1 เกษตรศาสตร์ 50 และ ระยอง 72 (2,073 1,856 และ 1,813 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังทั้ง 5 พันธุ์ พบว่า พันธุ์อิทธิ 2 ให้ผลผลิตหัวสด 7,600 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์อิทธิ 1 และเกษตรศาสตร์ 50 (4,540 และ 4,058 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่พันธุ์อิทธิ 3 และระยอง 72 มีผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 5,300 และ 6,500 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากทั้ง 3 พันธุ์ข้างต้น เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังทั้ง 5 พันธุ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 1 อิทธิ 3 และเกษตรศาสตร์ 50 (22.7 23.6 และ 21.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สูงกว่าพันธุ์อิทธิ 2 และระยอง 72 (17.4 และ 17.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลผลิตแป้งของมันสำปะหลังทั้ง 5 พันธุ์ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,027-1,306 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พบความแตกต่างของดัชนีเก็บเกี่ยวซึ่งมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 มีดัชนีเก็บเกี่ยวสูงที่สุดทางสถิติ คือ 0.80 และต่ำที่สุดในพันธุ์อิทธิ 3 (0.63)

พันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 2 และอิทธิ 3 เป็นพันธุ์ที่การสร้างน้ำหนักสดส่วนเหนือดินและผลผลิตหัวสดสูงกว่าอิทธิ 1 จากผลการทดลองข้างต้นมัน สำปะหลังพันธุ์ด้านทานและทนทานโรคใบด่างมันสำปะหลังมีศักยภาพการให้ผลผลิตในพื้นที่จังหวัดระยองใกล้เคียงกัน ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังรุนแรงจึงควรปลูกพันธุ์ด้านทานอิทธิ 1 อิทธิ 2 และอิทธิ 3 ทดแทนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ ระยอง 72 หรือพันธุ์อื่น ๆ ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตในพื้นที่ปลูกนั้น ๆ ใกล้เคียงกับพันธุ์ทนทานทั้ง 2 พันธุ์ ในพื้นที่ที่มีการระบาดรุนแรงในช่วงหลังปลูกพันธุ์ทนทานอาจมีการติดเชื้อและแสดงอาการของโรคใบด่างมันสำปะหลังซึ่งทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง โดยการเข้าทำลายตั้งแต่แรกผลผลิตของมันสำปะหลังจะลดลง 77.5-97.3 เปอร์เซ็นต์ แต่หากเชื้อเข้าทำลายที่อายุ 13-24 สัปดาห์หลังปลูก ผลผลิตจะลดลง 44.9-80 เปอร์เซ็นต์ (Bisimwa *et al.*, 2015) การใช้พันธุ์ด้านทานโรคที่ไม่ได้รับผลกระทบจากเชื้อจึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการรับมือกับผลผลิตที่ลดลงในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรครุนแรง

3. เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคและอาการหัวเน่า

ประเมินเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease Incidence) โรคใบด่างมันสำปะหลัง โรคพุ่มแจ้ที่อายุ 9 เดือนหลังปลูก และอาการหัวเน่าที่อายุ 10 เดือนหลังปลูก เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคใบด่างมันสำปะหลังของพันธุ์อิทธิ 1 อิทธิ 2 อิทธิ 3 เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 72 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 1 อิทธิ 2 และอิทธิ 3 ไม่พบต้นเป็นโรค ขณะที่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคสูงที่สุด 0.6 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ระยอง 72 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเฉลี่ย 0.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างจากทั้ง 4 พันธุ์ข้างต้น (Table 3) ในส่วนของโรคพุ่มแจ้ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค

ของมันเป็นผลทั้ง 5 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยะ 72 มีแนวโน้มสูงกว่าพันธุ์ด้านทานทั้ง 3 พันธุ์ ในส่วนของอาการเหี่ยว พบว่า ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 19.2 ตารางเมตร เปอร์เซ็นต์ต้นเหี่ยวของพันธุ์อิทธิ 2 ต่ำที่สุดทางสถิติ (11.5 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่พันธุ์อิทธิ 1 อิทธิ 3 เกษตรศาสตร์ 50 และระยะ 72 มีเปอร์เซ็นต์ต้นเหี่ยวเฉลี่ย 28.5 30.9 40.9 และ 37.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ต้นเหี่ยวสูงเกิดจากการที่ดินระบายน้ำไม่ทันเนื่องจากฝนที่ตกหนักในเดือนพฤษภาคม 2568 (582.7 มิลลิเมตร) (Figure 1) ซึ่งอายุ 8 เดือนหลังปลูก การเกิดการเน่าเสียของหัวมันสำปะหลังทำให้ผลผลิตหัวลดลงอย่างมาก เนื่องจากอยู่ในระยะการเจริญเติบโตที่หัวมันสำปะหลังมีการขยายขนาดและสะสมแป้งสูง (Alves, 2002)

สรุปผลการทดลอง

ในพื้นที่จังหวัดระยองพันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังอิทธิ 2 และอิทธิ 3 มีความสูงในระยะแรกและการสร้างน้ำหนักสดส่วนเหนือดินสูงกว่าพันธุ์อิทธิ 1 และพันธุ์ทนทานทั้ง 2 พันธุ์ (เกษตรศาสตร์ 50 และระยะ 72) ในส่วนของผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์อิทธิ 2 ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์อิทธิ 1 และเกษตรศาสตร์ 50 แต่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำกว่า ทำให้ผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน จากการที่ศึกษาการให้ผลผลิตโดยเฉพาะผลผลิตแป้งไม่แตกต่างกัน จึงควรใช้พันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์อิทธิ 1 อิทธิ 2 และอิทธิ 3 แทนพันธุ์ทนทานในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังรุนแรง และในพื้นที่ที่มีความเสียหายของผลผลิตหัวสดจากอาการเหี่ยวร่วมกับโรคใบด่างมันสำปะหลังควรใช้พันธุ์อิทธิ 2 ที่มีเปอร์เซ็นต์ต้นเหี่ยวต่ำ

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย โครงการผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้านทานโรคใบด่างภายใต้สนับสนุนการวิจัยจากเงินรายได้การดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และขอขอบคุณสถานีวิจัยอากาศเกษตรห้วยโป่ง อำเภอมะนัง จังหวัดระยอง ที่ให้การอนุเคราะห์ข้อมูลชุดนี้

เอกสารอ้างอิง

- มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. 2566. พันธุ์ด้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังชุดแรกในประเทศไทย. บริษัท เท็กซ์แอนด์เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด. 31 หน้า.
- ศูนย์ติดตามและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติด้านการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2568. รายงานสถานการณ์ภัยพิบัติด้านการเกษตร วันที่ 31 กรกฎาคม 2568. แหล่งข้อมูล: <https://www.moac.go.th/warning-preview-471491792081>. สืบค้น: 1 สิงหาคม 2568.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2568. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2567. แหล่งข้อมูล: <https://oae.go.th/uploads/files/2025/04/30/fd747711b82231d4.pdf>. สืบค้น: 30 กรกฎาคม 2568.

- Alves, A.A.C. and T.L. Setter. 2002. Cassava botany and physiology, pp.67-89. *In* R.H. Hillock and J.M. Thresh, eds. Cassava: Biology, Production and Utilization. CAB International, Wallingford.
- Bisimwa, E., J. Walangululu, and C. Bragard. 2015. Cassava Mosaic Disease Yield Loss Assessment under Various Altitude Agroecosystems in the Sud-Kivu Region, Democratic Republic of Congo. *Tropicultura*. 33(2): 101-110.
- Hillocks, R. J. and J. M. Thresh. 2000. Cassava mosaic and cassava brown streak virus diseases in Africa: A comparative guide to symptoms and etiologies. *Roots* 7: pp. 3-8.
- Odedina, S.A., J.N. Odedina, M.O. Ogunkoya, and S.O. Ojeniyi. 2012. Agronomic evaluation of new cassava varieties introduced to farmers in Nigeria. *journal of life sciences*. 6(8): 939-944.
- Siriwan, W., J. Jimenez, N. Hemniam, K. Saokham, D. Lopez-Alvarez, A.M. Leiva, A. Martinez, L. Mwanzia, L.A.B. Lopez-Lavalle, and W.J. Cuellar. 2020. Surveillance and diagnostics of the emergent Sri Lanka cassava mosaic virus (Fam. *Geminiviridae*) in Southeast Asia. *Virus Research*. 285: 1-5.
- Thresh, J.M., G.W. Otim-Nape, J.P. Legg, and D. Fargette. 1997. African cassava mosaic virus disease: The magnitude of the problem. *The African Journal of Root and Tuber Crops*. 2: 13-18.

Table 1 Germination percentage and plant height of cassava varieties with tolerance and resistance to cassava mosaic disease at 3, 6, and 9 months after planting (MAP)

Varieties	Germination percentage (%)	Plant height (cm)		
		3 MAP	6 MAP	9 MAP
Itti 1	80.6 c ^{1/}	68 b	132 bc	186 abc
Itti 2	86.9 bc	89 a	154 a	213 a
Itti 3	95.4 ab	91 a	147 ab	203 ab
Kasetasart 50	96.9 a	76 b	122 c	169 bc
Rayong 72	96.5 ab	75 b	116 c	164 c
F-test	**2/	**	**	*
C.V. (%)	6.6	8.4	10.0	12.6

^{1/} Means followed by the same letter(s) in a column not significantly different at the 95% level according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

^{2/}* = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01, ns = not significant

Table 2 Harvested data of cassava varieties with tolerance and resistance to cassava mosaic disease at 10 months after planting (MAP)

Varieties	HH (cm)	HN (plt)	TRN (root plt ⁻¹)	SFW (kg rai ⁻¹)	FRY (kg rai ⁻¹)	SC (%)	SY (kg rai ⁻¹)	HI
Itti 1	188 ab ^{1/}	19.8	8.7	2,073 b	4,540 b	22.7 a	1,027	0.70 b
Itti 2	221 a	18.5	12.4	3,881 a	7,600 a	17.4 b	1,306	0.70 b
Itti 3	218 a	19.3	9.9	3,163 a	5,300 ab	23.6 a	1,257	0.63 c
Kasetasart 50	173 ab	18.8	10.3	1,856 b	4,058 b	21.6 a	1,171	0.68 b
Rayong 72	144 b	22	10.4	1,813 b	6,500 ab	17.5 b	1,174	0.80 a
F-test	*2/	ns	ns	**	*	*	ns	**
C.V. (%)	14.4	14.1	15.5	24.9	28.3	13.2	33.5	4.3

^{1/} Means followed by the same letter(s) in a column not significantly different at the 95% level according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

^{2/}* = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01, ns = not significant

HH= harvested height, HN=harvested plant number, TRN= Tuberous root number, SFW= shoot fresh weight, FRY= fresh root yield, SC= starch content, SY= starch yield, HI= harvest index, cm= centimeter, plt= plant

Table 3 Percent of cassava mosaic disease, witches' broom, and root rot in cassava varieties with tolerance and resistance to the disease at 10 months after planting (MAP)

Varieties	cassava mosaic	witches' broom ^{3/}	root rot ^{3/}
Itti 1	0.0 a ^{1/}	10.7	28.5 b
Itti 2	0.0 a	9.6	11.5 a
Itti 3	0.0 a	8.9	30.9 b
Kasetasart 50	0.6 b	14.5	40.9 b
Rayong 72	0.2 ab	15.5	37.3 b
F-test	*2/	ns	*
C.V. (%)	176.14	13.2	16.36

^{1/} Means followed by the same letter(s) in a column not significantly different at the 95% level according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

^{2/*} = significant at $p < 0.05$, ** = significant at $p < 0.01$, ns = not significant

^{3/} Data shown in the table were obtained from logarithmic transformation of original values

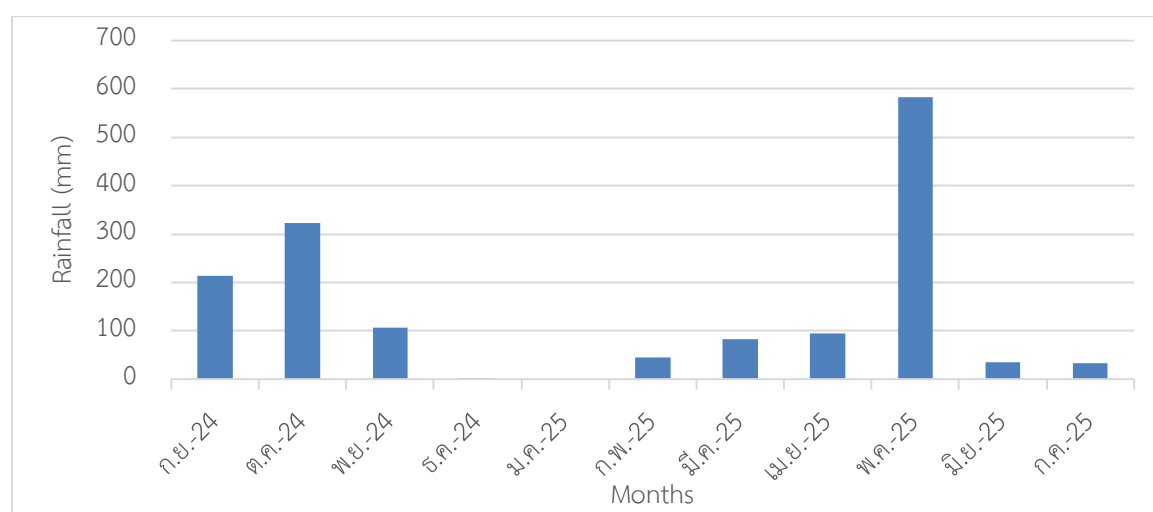


Figure 1 Rainfall at Rayong Field Crops Research Center from September 2024 to July 2025 (Huai Pong Agricultural Meteorological Station, 2025)

การทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันในจังหวัดอุบลราชธานี

Testing of oil palm varieties in Ubon Ratchathani Province

ศรัณจิต ชนะสุวรรณ^{1/*} สุจิตรา พรหมเชื้อ^{2/} จุไรรัตน์ หวังเป็น^{1/} สาคร รจนัย^{1/}

Saranjit Chanasuwan^{1/} Sujittra Promchue^{2/} Jurairat Wangpen^{1/} Sakorn Rodjanai^{1/}

ABSTRACT

Testing of oil palm varieties was conducted to evaluate six hybrid oil palm varieties derived from parental lines with documented drought tolerance and high yield potential. The tested varieties included DOA Suratthani 1 , DOA Suratthani 2 , DOA Suratthani 5 , DOA Suratthani 7, DOA Suratthani 8 and DOA Suratthani 9 was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with four replications at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center. Significant differences were observed in the sex ratio, DOA Suratthani 1 recorded the highest ratio (0.73), although it was not statistically different from DOA Suratthani 2, DOA Suratthani 5 and DOA Suratthani 7. The lowest ratio was found in DOA Suratthani 9 (0.45). Plant height ranged from 0.45 to 0.67 meters, with DOA Suratthani 7 exhibiting the tallest average height (0.67 m), but no significant differences were observed in the fronds production, petiole cross-sectional, frond length and leaf area. In 2023 (January–December), no significant differences were found in the fresh fruit bunch, bunch number. Yield ranged from 2,608 to 2,853 kg/rai/year, with DOA Suratthani 7 showing the highest average yield (2,853 kg/rai/year). In 2024, DOA Suratthani 1 had the highest yield (2,480 kg/rai/year), but was not significantly different from DOA Suratthani 7 (2,070 kg/rai/year) and DOA Surat Thani 5 (1,894 kg/rai/year). Cumulative productivity from 2022 to 2024 ranged from 3,899 to 5,539 kg/rai. The highest cumulative yields were observed in DOA Suratthani 1 (5,539 kg/rai), DOA Suratthani 7 (5,078 kg/rai) and DOA Suratthani 8 (4,721 kg/rai). These studies were based on early-stage growth and yield data of young palms. Continued observation is required in subsequent years to identify the most productive variety for cultivation under the conditions of Ubon Ratchathani Province.

Keywords: Oil palm; testing of oil palm hybrid varieties; Sex ratio

^{1/}ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี อ.สว่างวีระวงศ์ จ.อุบลราชธานี

^{1/} Ubon Ratchathani Field Crops Research Center (UBFCRC), Field and Renewable Energy Crops Research Institute

^{2/} ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

^{2/} suratthani Oil Palm Research Center

*Corresponding author: saranjit.chana@gmail.com

บทคัดย่อ

ทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ที่มีประวัติทนแล้งและให้ผลผลิตดี จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม กวก. สุราษฎร์ธานี 1 กวก. สุราษฎร์ธานี 2 กวก. สุราษฎร์ธานี 5 กวก. สุราษฎร์ธานี 7 กวก. สุราษฎร์ธานี 8 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 9 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ พบความแตกต่างทางสถิติในลักษณะอัตราดอกเพศเมีย พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 มีอัตราดอกเพศมากที่สุด (0.73) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กวก. สุราษฎร์ธานี 2 กวก. สุราษฎร์ธานี 5 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 ขณะที่พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 9 มีอัตราดอกเพศเมียน้อยที่สุด (0.26) ลักษณะความสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.45-0.67 ม. พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 มีความสูงมากที่สุด (0.67 ม.) และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนทางใบเพิ่ม พื้นที่หน้าตัดแกนทางใบ ความยาวทางใบ และพื้นที่ใบ ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ในปี 2566 (ม.ค. - ธ.ค. 2566) ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการให้ผลผลิต จำนวนทะลายต่อต้นและน้ำหนักทะลาย โดยผลผลิตอยู่ระหว่าง 2,608 - 2,853 กก./ไร่/ปี พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงที่สุด มีผลผลิต 2,853 กก./ไร่/ปี และ ในปี 2567 พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 มีผลผลิตมากที่สุด 2,480 กก./ไร่/ปี แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 5 ที่มีผลผลิต 2,070 และ 1,894 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ ผลผลิตสะสม ปี 2565-2567 อยู่ระหว่าง 3,899-5,539 กก./ไร่ โดยพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด มีผลผลิตสะสม 5,539 5,078 และ 4,721 กก./ไร่ ตามลำดับ จากข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตที่กล่าวมานั้น เป็นข้อมูลของปาล์มน้ำมันที่มีอายุน้อย ซึ่งจะต้องติดตามการให้ผลผลิตของแต่ละพันธุ์ในปีต่อไป เพื่อหาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสะสมสูงที่สุดในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน; ปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน; ทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสม

บทนำ

พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคใต้ ปัจจุบันได้ขยายพื้นที่ไปปลูกอย่างกว้างขวางทั่วประเทศ มีการขยายพื้นที่ปลูกในภาคใต้ ภาคตะวันออก และเริ่มขยายตัวในพื้นที่ปลูกภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใน จ.อุบลราชธานี ยโสธร มุกดาหาร หนองคาย เลย เป็นต้น ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันไปในแหล่งที่ไม่ค่อยเหมาะสม จำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตต่างๆ ขึ้นอีก เช่น การให้น้ำในพื้นที่แห้งแล้ง การขุดร่องระบายน้ำในพื้นที่น้ำท่วมขัง การเพิ่มอินทรีย์วัตถุในพื้นที่ดินเสื่อมโทรม เป็นต้น นอกจากนี้พบว่า ยังขาดข้อมูลที่สำคัญ เช่น พันธุ์ที่เหมาะสมและศักยภาพการผลิตรวมทั้งเทคโนโลยีการผลิต ซึ่งจะทำให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุน กรมวิชาการเกษตรได้เล็งเห็นความสำคัญในเรื่องนี้ จึงได้มีงานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน เพื่อให้ได้พันธุ์ปาล์มที่เหมาะสมกับพื้นที่และได้ผลผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุน อีกทั้งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปาล์มน้ำมันลูกผสม จำนวน 6 พันธุ์
2. พันธุ์เปรียบเทียบ (check) ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม กวก. สุราษฎร์ธานี 1
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 21-0-0, 0-3-0 และ 0-0-60 กีเซอร์ไรต์ โบเรท
4. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช อุปกรณ์ให้น้ำ ปักจัดการผลิตต่างๆ
5. อุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยวผลผลิต วัดการเจริญเติบโต องค์ประกอบทะลาย และการบันทึกข้อมูล

วิธีการ

นำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ เพาะเป็นต้นกล้า ดูแลรักษาจนได้ต้นกล้าที่มีอายุ 8-12 เดือน หลังจากนั้นนำไปปลูกในแปลงทดสอบ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 พันธุ์ ดูแลรักษาด้วยการตัดหญ้าทุกเดือน การให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง และการใส่ปุ๋ยเคมี สูตรและอัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันทุก 6 เดือน เมื่อปาล์มน้ำมันอายุได้ 3 ปีหลังจากปลูก เก็บข้อมูลผลผลิตและวิเคราะห์องค์ประกอบของทะลาย ข้อมูลการเจริญเติบโต อย่างน้อย 4 ปี ทำการประเมินลักษณะลูกผสม (DxT) ที่ดีเด่นตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโต ตามวิธีการของ Corley and Breure, 1988 โดยวัดการเจริญเติบโตของแต่ละพันธุ์ จำนวน 16 ต้นต่อแปลงย่อย

2. บันทึกข้อมูลผลผลิตทะลายสด และองค์ประกอบผลผลิต โดยกำหนดให้รอบการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุก 15 วันตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง บันทึกข้อมูลน้ำหนักทะลายสด จำนวนทะลาย รวบรวมและคำนวณข้อมูลของคู่ผสมต่างๆ ในลักษณะต่อไปนี ผลผลิตทะลายสดต่อต้นต่อปี ผลผลิตทะลายสดต่อไร่ต่อปี จำนวนทะลายต่อต้นต่อปี จำนวนทะลายต่อไร่ต่อปี และน้ำหนักทะลายเฉลี่ยของคู่ผสมในแต่ละปี ข้อมูลสะสมตั้งแต่ อายุ 3-10 ปี

3. ศึกษาองค์ประกอบทะลาย

สุ่มตัวอย่างทะลายปาล์มน้ำมันแต่ละพันธุ์ เป็นทะลายที่สมบูรณ์ปกติไม่มีแมลงหรือโรคทำลาย ต้นละ 3-4 ทะลายต่อปี หรือแต่ละแปลงย่อยจำนวน 10-15 ทะลายต่อแปลงย่อยต่อปี เก็บเกี่ยวเมื่อทะลายสุกแก่พอดี (สังเกตจากมีผลร่วง 1-5 ผล) รวบรวมทะลายปาล์มน้ำมันที่สุ่มตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการ ดำเนินตามวิธีการของ Ooi, 1978 โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และใช้กระบวนการสกัดน้ำมันดิบโดยวิธี Soxtec ซึ่งข้อมูลองค์ประกอบทะลายที่ศึกษา ประกอบด้วย ก้านทะลาย การติดผล (%) น้ำหนักผลเฉลี่ย เปลือกนอกสดต่อผล (%) กะลาต่อผล (%) เนื้อในต่อผล (%) น้ำมันต่อเปลือกนอกแห้ง (%) น้ำมันต่อเปลือกนอกสด (%) น้ำมันต่อทะลาย (%)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต องค์ประกอบทะลายตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก (randomized complete blocks design, RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่ผสม โดยใช้ DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี แปลงบ่มมะแลง ต.บ่มมะแลง อ.สว่างวีระวงศ์ จ.อุบลราชธานี ปี 2559-2567

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2566 เก็บข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโตในเดือนมีนาคม พบความแตกต่างทางสถิติของลักษณะการเจริญเติบโต 1 ลักษณะ คือ อัตราดอกเพศเมีย โดยพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 กวก. สุราษฎร์ธานี 2 กวก. สุราษฎร์ธานี 5 กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 มีอัตราดอกเพศเมีย อยู่ระหว่าง 0.76-0.88 มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 9 ซึ่งมีอัตราดอกเพศเมีย 0.58 (Table 2) และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนทางใบเพิ่ม ความยาวทางใบ พื้นที่หน้าตัดแกนทางใบ และพื้นที่ใบ โดยจำนวนทางใบเพิ่ม อยู่ระหว่าง 27-28 ทางใบ/ต้น/ปี พื้นที่หน้าตัดแกนทางใบ อยู่ระหว่าง 5.85-7.14 ความยาวทางใบ อยู่ระหว่าง 365-398 ซม. และพื้นที่ใบ อยู่ระหว่าง 4.49-5.31 ตร.ม. (Table 1) เมื่อพิจารณาลักษณะการเจริญเติบโต พบว่าพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 9 มีแนวโน้มให้ค่าการเจริญเติบโตสูงกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์อื่นๆ ยกเว้นอัตราดอกเพศเมียมีค่าน้อยที่สุด (0.58)

การให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ปี 2566 (ม.ค.-ธ.ค. 2566) ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการให้ผลผลิตจำนวนทะลายต่อต้น และน้ำหนักทะลาย โดยผลผลิต อยู่ระหว่าง 2,145-2,369 กก./ไร่/ปี พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงที่สุด มีผลผลิต 2,369 และ 2,230 กก./ไร่/ปี จำนวนทะลาย อยู่ระหว่าง 13.1-14.4 ทะลาย/ต้น และน้ำหนักทะลาย อยู่ระหว่าง 6.69-7.59 กก./ทะลาย (Table 3)

ปี 2567 เก็บข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโตในเดือนมีนาคม พบความแตกต่างทางสถิติของอัตราดอกเพศเมีย โดยพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 กวก. สุราษฎร์ธานี 2 กวก. สุราษฎร์ธานี 5 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 มีอัตราดอกเพศเมีย อยู่ระหว่าง 0.44-0.60 มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 9 ที่มีอัตราดอกเพศเมีย 0.36 และ 0.26 ตามลำดับ ลักษณะความสูง พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 มีความสูงมากที่สุด คือ 0.67 ซม. แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 คือ 0.54 ซม. (Table 2) และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนทางใบเพิ่ม พื้นที่หน้าตัดแกนทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนใบย่อย และ พื้นที่ใบ โดยจำนวนทางใบเพิ่ม คือ 23 ทางใบ/ต้น/ปี ความยาวทางใบ อยู่ระหว่าง 426-453 ซม. พื้นที่หน้าตัดแกนทางใบ อยู่ระหว่าง 7.80-8.74 และพื้นที่ใบ อยู่ระหว่าง 5.50-5.87 ตร.ม. (Table 1) เมื่อพิจารณาลักษณะการเจริญเติบโต พบว่า พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 9 มีแนวโน้มให้ค่าการเจริญเติบโตสูงกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์อื่นๆ ยกเว้นอัตราดอกเพศเมียมีค่าน้อยที่สุด (0.26)

การให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ปี 2567 (ม.ค.-ธ.ค. 2567) พบความแตกต่างทางสถิติของการให้ผลผลิตและจำนวนทะลายต่อต้น ส่วนน้ำหนักทะลายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 มีผลผลิตมากที่สุด 2,480 กก./ไร่/ปี แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ กวก.สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก.สุราษฎร์ธานี 5 ซึ่งมีผลผลิต 2,070 และ 1,894 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ เช่นเดียวกับจำนวนทะลาย พันธุ์ กวก.สุราษฎร์ธานี 1 มีจำนวนทะลายมากที่สุดคือ 14.1 ทะลาย/ต้น แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กับ พันธุ์ กวก.

สุราษฎร์ธานี 5 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 ที่มีจำนวนทะลาย 11.3 และ 11.5 ทะลาย/ต้น ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักทะลาย อยู่ระหว่าง 7.12-7.88 กก./ทะลาย (Table 3)

ผลผลิตเฉลี่ย ปี 2565-2567 อยู่ระหว่าง 1,300-1,846 กก./ไร่ โดยพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 1,846 1,693 และ 1,574 กก./ไร่ ตามลำดับ ขณะที่ พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 9 มีผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 1,300 กก./ไร่ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการเจริญเติบโตของอัตราดอกเพศเมียที่มีค่าน้อยที่สุด ในขณะที่ผลผลิตสะสมในช่วงปี 2565-2567 อยู่ระหว่าง 3,899-5,539 กก./ไร่ โดยพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสะสมมากที่สุด มีผลผลิตสะสม 5,539 5,078 และ 4,721 กก./ไร่ ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

ปี 2566 ปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสม พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงที่สุด มีผลผลิต 2,369 และ 2,230 กก./ไร่/ปี ผลผลิตเฉลี่ย ปี 2565-2566 พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 1,846 1,693 และ 1,574 กก./ไร่ ตามลำดับ ปี 2567 ปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสม พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 มีผลผลิตมากที่สุด 2,480 กก./ไร่/ปี รองลงมาคือ พันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ 5 มีผลผลิต 2,070 และ 1,894 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ ผลผลิตสะสมช่วงปี 2565-2567 อยู่ระหว่าง 3,899-5,539 กก./ไร่ โดยพันธุ์ กวก. สุราษฎร์ธานี 1 กวก. สุราษฎร์ธานี 7 และ กวก. สุราษฎร์ธานี 8 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด มีผลผลิตสะสม 5,539 5,078 และ 4,721 กก./ไร่ ตามลำดับ จากข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตที่กล่าวมานั้น เป็นข้อมูลของปาล์มน้ำมันที่ยังมีอายุน้อย จึงต้องติดตามการให้ผลผลิตของแต่ละพันธุ์ ในปีต่อไป เพื่อหาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสะสมสูงที่สุดในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา ทองนะ พสุ สุกุลอารีวัฒนา อีระวุฒิ ตุ่นคำ และอุดม คำชา. 2557. การเปรียบเทียบพันธุ์ปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 1(2) : 1-6.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 188 หน้า
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2554. การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพฯ: โอ เอสพริ้นติง เฮาส์ จำกัด. 463 หน้า.
- อรรถัน วงศ์ศรี เตือนจิตร เพ็ชรรุณ และชญาดา ดวงวิเชียร. 2554. พันธุ์และการคัดเลือกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน. ในการจัดการสวนปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำมันปาล์ม. สถาบันวิจัยพืชไร่. หน้า 1 – 10. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- Corley, R.H.V. and C.J. Breure. 1988. Measurement in oil palm experiment. UNIPALMOL Company, Malaysia. (Mimeographed). 64p.
- Corley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. The Oil Palm 4th ed. Oxford: Blackwell Publishing, Inc., UK. 562p.

Table 1 Growth and its components of oil palm varieties from hybrid oil palm varieties of the breeding project 1 and 2 at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, 2022-2024.

variety	Frond production (frond/palm/year)			Frond length (cm)			Petiole cross section (cm ²)			Leaf area (m ²)		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
	4 years	5 years	6 years	4 years	5 years	6 years	4 years	5 years	6 years	4 years	5 years	6 years
Suratthani DOA 1	26	27	23	307 ab	369	427	13.8 a	7.14	8.66	3.97 b	4.49	5.66
Suratthani DOA 2	26	27	23	291 bc	384	446	11.9 ab	5.85	7.98	3.52 b	5.07	5.76
Suratthani DOA 5	26	27	23	278 c	365	439	10.8 b	5.97	8.35	3.41 b	4.67	5.54
Suratthani DOA 7	27	27	23	302 abc	375	426	13.9 a	6.48	8.74	3.81 b	5.31	5.50
Suratthani DOA 8	26	27	23	319 a	395	453	12.8 ab	6.21	7.80	3.89 b	4.76	5.63
Suratthani DOA 9	26	28	23	305 ab	398	451	14.1 a	6.15	8.72	4.58 a	5.03	5.87
Mean	26	27	23	300	381	440	12.9	6.30	8.37	3.87	4.89	5.66
C.V. (%)	3.7	5.1	2.7	5.3	6.5	4.8	10.0	14.2	7.8	9.3	10.5	8.1

Note : In a column, means followed by the same letter are not significantly different at 95% by DMRT

Table 2 Sex ratio and height of oil palm varieties from hybrid oil palm varieties of the breeding project 1 and 2 at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, 2022-2024.

variety	Sex ratio			Mean	Height (cm)
	2022	2023	2024		2024
	4 years	5 years	6 years		6 years
Suratthani DOA 1	0.70	0.88 a	0.60 a	0.73	53.50 ab
Suratthani DOA 2	0.62	0.78 a	0.45 ab	0.62	47.00 b
Suratthani DOA 5	0.62	0.81 a	0.45 ab	0.63	45.00 b
Suratthani DOA 7	0.55	0.80 a	0.44 ab	0.60	67.25 a
Suratthani DOA 8	0.69	0.76 a	0.36 b	0.60	45.25 b
Suratthani DOA 9	0.50	0.58 b	0.26 b	0.45	49.25 b
Mean	0.61	0.77	0.43	0.60	51.21
CV (%)	22.8	14.6	29.4	-	19.6

Note : In a column, means followed by the same letter are not significantly different at 95% by DMRT

Table 3 Fresh fruit bunch and yield components varieties from hybrid oil palm varieties of the breeding project 1 and 2 at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, 2022-2024.

variety	Fresh fruit bunch			Mean	Cumulative Productivity	Bunch number			Mean	Average bunch weight			Mean	
	(kg/rai/year)					(no. of palm/year)				(kg/bunch)				
	2022	2023	2024			2022-2024	2022	2023		2024	2022	2023		2024
	4 years	5 years	6 years			4 years	5 years	6 years		4 years	5 years	6 years		
Suratthani DOA 1	888 a	2,171	2,480 a	1,846	5,539	9.86 a	15.9	14.1 a	13.3	3.84 ab	7.38 b	7.66	6.29	
Suratthani DOA 2	473 b	2,150	1,737 bc	1,453	4,360	6.30 ab	16.1	10.3 bc	10.9	3.20 b	7.24 b	7.37	5.94	
Suratthani DOA 5	497 ab	2,220	1,894 abc	1,537	4,611	7.22 ab	16.4	11.3 abc	11.6	3.05 b	7.13 b	7.37	5.85	
Suratthani DOA 7	639 ab	2,369	2,070 ab	1,693	5,078	6.83 ab	15.6	11.5 ab	11.3	4.12 a	8.05 ab	7.88	6.68	
Suratthani DOA 8	766 ab	2,230	1,725 bc	1,574	4,721	8.44 ab	15.6	10.3 bc	11.4	3.79 ab	7.38 b	7.19	6.12	
Suratthani DOA 9	414 b	2,145	1,340 c	1,300	3,899	5.06 b	14.3	8.3 c	9.2	3.49 ab	8.86 a	7.12	6.49	
Mean	613	2,211	1,874	1,567	4,701	7.29	15.7	11.0	11.3	3.58	7.67	7.43	6.23	
CV (%)	39.5	13.6	21.7			31.7	10.9	17.1	-	15.0	8.0	7.2	-	

Note : In a column, means followed by the same letter are not significantly different at 95% by DMRT

การเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง

Soybean Preliminary Yield Trial for High Protein Content

พิมพินา ขุนพิลึก^{1/*} จิราพร แก่นทรัพย์^{2/} และ ปรีชา กาเพชร^{1/}
Pimnapa Khunpilueg^{1/} Jeeraporn Kansup^{2/} and Preecha Kapetch^{1/}

ABSTRACT

The preliminary yield trial of a soybean breeding program for high protein content was conducted at the Chiang Mai Field Crops Research Center (CMFCRC) during the dry and rainy seasons of 2020. The objectives were to select and evaluate lines for high protein content and desirable agronomic traits. The experiment was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with two replications, consisting of fifty-eight promising lines and two standard check varieties: DOA Chiang Mai 2 and DOA Chiang Mai 60. The results showed that protein content, plant height, number of pods per plant, number of seeds per pod, 100-seed weight, grain yield, and days to maturity were significantly different among the tested lines. Twenty-four promising lines (BD010, BD011, BD012, BD013, BD038, BD040, BD041, BD044, BD046, BD047, BD068, BD090, BD093, BD098, BD100, BD105, BD110, BD122, BD124, BD125, BD133, BD141, Tadang1 and Tadang2) exhibited protein contents ranging from 39.40% to 41.60% in the dry season and from 39.71% to 40.81% in the rainy season. These lines were selected for further evaluation in the standard trials conducted in the dry and rainy seasons of 2021 and 2028.

Keywords: Soybean; High protein; Soybean breeding

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง ดำเนินการในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีโปรตีนสูงและมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีโปรตีนสูงจำนวน 58 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และกวก. เชียงใหม่ 60

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ตำบลหนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

^{1/}Chiang Mai Field Crops Research Center, Nong Han, San Sai, Chiang Mai, 50290

^{2/} สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ถนนรังสิต-นครนายก (คลองหก) อ.ธัญบุรี จ. ปทุมธานี 12110

^{2/}Biotechnology Research and Development Office, Thanyaburi District, Pathum Thani, 12110

*Corresponding author: pimnapa1317@gmail.com

ผลการทดลอง พบว่า ผลผลิต ปริมาณโปรตีนในเมล็ด ความสูง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และอายุเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยได้คัดเลือกสายพันธุ์ก้านหัวถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 24 สายพันธุ์ ได้แก่ BD10 BD011 BD012 BD013 BD038 BD040 BD041 BD044 BD046 BD047 BD068 BD090 BD093 BD098 BD100 BD105 BD110 BD122 BD124 BD125 BD133 BD141 Tadang1 และ Tadang2 ที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดในฤดูแล้งเฉลี่ย 39.40-41.60% และในฤดูฝนเฉลี่ย 39.71-40.81% นำไปประเมินผลผลิตการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ในปี 2564 และ 2571 ต่อไป

คำสำคัญ: ถั่วเหลือง; โปรตีนสูง; การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง

บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงมากกว่าพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ โดยมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงถึง 36-38% จึงถูกใช้เป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่สำคัญ ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดที่มากกว่า 40% เพื่อประโยชน์สำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอาหารคนและอาหารสัตว์โดยเฉพาะ ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการ เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงเพื่อความมั่นคงทางอาหารของประเทศต่อไป โดยการทดลองนี้ได้ดำเนินการนำสายพันธุ์ก้านหัวถั่วเหลืองโปรตีนสูงจากการคัดเลือกและประเมินผลผลิตเบื้องต้นเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเหลืองโปรตีนสูงที่ได้รับจากธนาคารเชื้อพันธุ์กรรมของสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ จ.ปทุมธานี จำนวน 150 สายพันธุ์ ซึ่งถูกเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมไว้ ตั้งแต่ปี 2555 เป็นสายพันธุ์ก้านหัวที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์กลาย C5-2 ที่ได้จากการนำพันธุ์ กว. เชียงใหม่ 60 ไปฉายรังสีแกมมาเป็นพันธุ์แม่ ผสมข้ามพันธุ์กับสายพันธุ์กลาย S1-3 ที่ได้จากการนำสายพันธุ์ SSRSN 35-19-4 ที่มีขนาดเมล็ดใหญ่ ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และมีปริมาณโปรตีนในเมล็ด 44.8% ไปฉายรังสีแกมมาเป็นพันธุ์พ่อ (จิราพร และคณะ, 2554; พงศกร และคณะ, 2555) การคัดเลือกและประเมินเบื้องต้นปี 2561 ได้คัดเลือกร่วมกับพันธุ์พื้นเมืองโปรตีนสูงจากงานอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และสายพันธุ์ MHS6 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ดีเด่นที่มีโปรตีนสูง ที่คัดเลือกสายพันธุ์บริสุทธิ์จากไร่เกษตรกร จังหวัดแม่ฮ่องสอน (รัชนี้ และคณะ, 2550) ดำเนินการคัดเลือกร่วมกันด้วยโดยดำเนินการที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ควบคู่กับการใช้โมเลกุลเครื่องหมาย ได้แก่ เครื่องหมาย Satt184, Satt196, Satt247 และ Satt590 เพื่อคัดเลือกปริมาณโปรตีนในห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งคัดเลือกได้ 58 สายพันธุ์ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ดีถั่วเหลืองโปรตีนสูงที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดมากกว่าพันธุ์ กว.เชียงใหม่ 60 อย่างน้อย 1% และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีอย่างน้อย 20 สายพันธุ์ เพื่อนำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 57 สายพันธุ์ และถั่วเหลืองพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ กวก.เชียงใหม่ 2 กวก.เชียงใหม่ 60 และสายพันธุ์ MHS6
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 และปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วเหลือง
3. สารเคมีคุมและกำจัดวัชพืช ได้แก่ อะลาคลอร์ (alachlor) 48% W/V EC โฟมีซาเฟน (Fomesafen) 25% W/V SL และฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl)
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคพืช ได้แก่ เมทาแลกซิล (metalaxyl) 35%WP และแมนโคเซบ (mancozeb) 80% WP
5. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลือง ได้แก่ อะเซตามิพริด (acetamiprid) 20% SP ไตรอะโซฟอส (triazophos) 40% W/V EC อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70% WG และคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20% W/V EC
6. เครื่อง NIRS

วิธีการดำเนินการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design, RCB) จำนวน 2 ซ้ำ 60 สายพันธุ์/พันธุ์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 58 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ รวมจำนวน 60 สายพันธุ์/พันธุ์ จำนวน 2 ซ้ำ ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ขนาดแปลงย่อย 2x2 ม. เก็บเกี่ยวในพื้นที่ทั้งหมด ใช้ระยะปลูก 50x20 ซม. หยอดเมล็ดหลุมละ 5 เมล็ด/หลุม เมื่อถั่วเหลืองมีอายุหลังงอกได้ 1 สัปดาห์ ถอนแยกให้เหลือ จำนวน 3 ต้น/หลุม ปฏิบัติดูแลจัดการภายในแปลงทดลองตามคำแนะนำเกษตรกรที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองของกรมวิชาการเกษตร โดยหลังปลูกพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกเมื่อถั่วเหลืองมีใบจริงครั้งแรกคลี่เต็มที่ทำการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเหลือง และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน และเมื่อถั่วเหลืองอายุ 14-20 วัน หลังงอก ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบพูนโคนต้นถั่วเหลือง ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทานทุก 7-10 วัน ส่วนฤดูฝนให้น้ำตามความจำเป็น ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองมีฝักเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลที่ 95% (R8)

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญที่ระยะเก็บเกี่ยว (R₈) ได้แก่ ความสูงต้น (ซม.) และอายุเก็บเกี่ยว
2. องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต
3. ประเมินปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้งโดยเครื่อง Near infrared spectroscopy (NIRS)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ฤดูแล้ง

- ปริมาณโปรตีนในเมล็ด

ปริมาณโปรตีนในเมล็ดของสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงและพันธุ์เปรียบเทียบ ประเมินโดยใช้เครื่อง NIRS พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีค่าเฉลี่ยที่ 39.16-41.60% ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกวก. เชียงใหม่ 2 และกวก. เชียงใหม่ 60 มีปริมาณโปรตีนในเมล็ด 39.00% และ 38.67% โดยสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงปริมาณโปรตีนมากกว่าพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 จำนวน 43 และ 53 สายพันธุ์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้งของสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงกับพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 60 พบว่า พันธุ์พื้นเมือง Tadang1 มีปริมาณโปรตีนสูงมากกว่า 7.58% และมีเพียง 2 สายพันธุ์คือ สายพันธุ์ถั่วเหลือง และ BD101 โดยมีปริมาณโปรตีน 0.91% และ 0.59% ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ปริมาณโปรตีนในเมล็ดมีความแปรปรวนที่เกิดจากอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุกรรมและอิทธิพลของสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ค่าความเป็นกรดต่าง และปริมาณธาตุอาหารในดิน (จิตติมา และคณะ, 2552; วลัยชัย และคณะ, 2550)

- ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร

ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ในฤดูแล้ง พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีค่าความสูงต้นเฉลี่ย 25.08-54.58 ซม. ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์กวก. เชียงใหม่ 2 และพันธุ์กวก. เชียงใหม่ 60 มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย 48.57 และ 58.75 ซม. โดยทุกสายพันธุ์มีความสูงต้นต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ยกเว้นสายพันธุ์ BD091 ที่มีความสูงต้น 54.58 ซม. ส่วนจำนวนฝักต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีค่าเฉลี่ย 15.8-39.1 ฝัก ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 มีจำนวนฝักต่อต้น 27.0 และ 44.7 ฝัก โดยสายพันธุ์ BD016 (37.1 ฝัก) และ BD060 (37.5 ฝัก) มีจำนวนฝักต่อต้นไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ส่วนจำนวนเมล็ด/ฝัก พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีค่าเฉลี่ย 1.80-2.21 เมล็ด พันธุ์เปรียบเทียบ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.98 และ 2.04 เมล็ด โดยที่สายพันธุ์ BD063 BD065 และ Tadang1 มีจำนวนเมล็ด/ฝักต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง พบว่าสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีค่าเฉลี่ย 15.31-24.29 กรัม ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 60 ให้ค่าเฉลี่ยที่ 16.56 และ 14.54 กรัม การให้ผลผลิตของสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงให้ค่าเฉลี่ยที่ 189 -733 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 ให้ค่าเฉลี่ยที่ 404 และ 594 กก./ไร่ และโดยสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยที่ 86-94 วัน ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์กวก. เชียงใหม่ 2 และกวก. เชียงใหม่ 60 มีอายุเก็บเกี่ยว 84 และ 91 วัน (Table 2)

ฤดูฝน

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด

การประเมินปริมาณโปรตีน พบว่า ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนในเมล็ด 39.01-40.81% โดยสายพันธุ์ก้าวหน้า BD038 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 40.81% แต่ไม่แตกต่างจากอีกจำนวน 44 สายพันธุ์ ที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 ที่มีค่าเฉลี่ย 38.32% และ 38.47% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้งของสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วเหลืองโปรตีนสูงกับพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 60 พบว่า สายพันธุ์ก้าวหน้า BD038 มีปริมาณโปรตีนสูงมากกว่า 6.08% และพบว่ามีเพียงสายพันธุ์ก้าวหน้า BD146 ที่มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดเฉลี่ย 0.26% ต่ำกว่าวัตถุประสงค์ของการคัดเลือก (Table 1) ซึ่งผลจากการใช้เครื่อง NIRS ช่วยประเมินปริมาณโปรตีนในเมล็ดเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงทั้งในปี 2561 และ 2563 สามารถสรุปได้ว่าการใช้เครื่อง NIRS สามารถใช้คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็วและช่วยลดงบประมาณในระหว่างการคัดเลือกและประเมินเบื้องต้น เนื่องจากไม่ทำลายตัวอย่างมีประโยชน์ต่อสายพันธุ์ที่มีปริมาณเมล็ดพันธุ์จำนวนน้อยที่อยู่ในขั้นตอนการคัดเลือกและพัฒนาข้าวรุ่น ผลของการประเมินปริมาณโปรตีนในเมล็ดโดยใช้เครื่อง NIRS และผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการมีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน (Aureli *et al.*, 2017) ดังนั้น การใช้เครื่อง NIRS เป็นเครื่องมือช่วยในการคัดเลือกปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้งในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงจึงเป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ

ลักษณะทางการเกษตร องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีความสูงต้นเฉลี่ยที่ 39.10-64.58 ซม. ส่วนพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 มีความสูง 43.32 และ 50.85 ซม. โดยมีจำนวน 9 สายพันธุ์ ที่มีความสูงแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 ได้แก่ BD037 BD038 BD041 BD044 BD094 BD097 BD098 และ BD141 ที่มีความสูงระหว่าง 59.90-64.58 เซนติเมตร ส่วนจำนวนฝัก/ต้น พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีค่าเฉลี่ยที่ 18.5-47.3 ฝัก/ต้น ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 มีจำนวนฝักต่อต้น 25.5 และ 26.0 ฝัก/ต้น โดยสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีจำนวนเมล็ด/ฝัก เฉลี่ยที่ 1.87-2.32 เมล็ด ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 มีค่าเฉลี่ย 2.00 และ 2.00 เมล็ด ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ดแห้ง พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีค่าเฉลี่ยที่ 11.14-21.62 กรัม ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 มีค่าเฉลี่ยที่ 15.23 และ 11.72 กรัม โดยสายพันธุ์ก้าวหน้าถั่วเหลืองโปรตีนสูงให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 245 -554 กก./ไร่ ในขณะที่พันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 221 และ 184 กก./ไร่ และพบว่าสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงมีอายุเก็บเกี่ยวปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยของอายุเก็บเกี่ยวที่ 95 -102 วัน ส่วนพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 และ กวก. เชียงใหม่ 60 มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยที่ 86 และ 96 วัน โดยทุกสายพันธุ์ที่นำเข้าประเมินมีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่าพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 2 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุสั้น (Table 3)

สรุปผลการทดลอง

การเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน โดยการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในเมล็ด ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิต และอายุเก็บเกี่ยว ได้สายพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูง จำนวน 24 สายพันธุ์ เข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐาน ได้แก่ BD010 BD011 BD012 BD013 BD038 BD040 BD041 BD044 BD046 BD047 BD068 BD090 BD093 BD098 BD100 BD105 BD110 BD122 BD124 BD125 BD133 BD141 Tadang1 และ Tadang2 โดยนำสายพันธุ์ดีเด่น MHS6 ซึ่งอยู่ระหว่างการเสนอขอเป็นพันธุ์แนะนำเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 60 ในขั้นตอนต่อไป และควรเพิ่มสถานที่ประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลและรายละเอียดการตอบสนองของสายพันธุ์ต่อฤดูปลูกและสถานที่ เนื่องจากมีสายพันธุ์ที่ตอบสนองเฉพาะฤดูปลูกของถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้าที่สุดเลือกได้ที่มีปริมาณโปรตีน ผลผลิต และน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าในฤดูฝน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณเพื่อดำเนินการวิจัยและขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และบุคลากรของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ที่สนับสนุนให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จและลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- จิตติมา ยถาภูยานนท์ สมชาย ฆะอบเหล็ก สุดชล วุ่นประเสริฐ จุลศักดิ์ บุญรัตน์ อัจฉรา นันทกิจ พรพรรณ สุทธิแย้ม และสมศักดิ์ ศรีสมบุญ. 2552. การจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง. หน้า 11-14. ใน: รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 2 “ถั่วสร้างคน คนสร้างชาติ”. ณ โรงแรมพัทยาปาร์ค รีสอร์ทเทศบาลเมืองพญา จ.ชลบุรี วันที่ 27-29 สิงหาคม 2552.
- จิราพร แก่นทรัพย์ สมศักดิ์ ศรีสมบุญ กิ่งกาญจน์ พิษณุกุล อลงกรณ์ กรณ์ทอง อารีรัตน์ พระเพชร จิตติมา ยถาภูยานนท์ ขนิษฐา วงศ์วัฒนารัตน์ และเบญจมาศ คำสืบ. 2554ก. การหาตำแหน่งยืนควบคุมลักษณะโปรตีนของถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR. หน้า 54-70. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่ม 1 กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร.
- จิราพร แก่นทรัพย์ สมศักดิ์ ศรีสมบุญ และจุลภาค คุ่นวงศ์. 2554ข. การคัดเลือกถั่วเหลืองพันธุ์ถั่วเหลืองต้านทานโรคราสนิม (*Phakopsora pachyrhizi*, T. P. Syd.) โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล. วารสารวิชาการเกษตร. (29)1: 2-11.

- พงศกร สรรค์วิทยากุล กิ่งกาญจน์ พิษณุกุล จีราพร แก่นทรัพย์ จิตมา ยถาฐานนท์ สุภานันท์ จันทร์ประกอบ และสมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์. 2555. การวิเคราะห์ QTLs สืบหาดำแหน่งยีนควบคุมลักษณะโปรตีนของถั่วเหลือง. เรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า.
- รัชณี โสภา อ้อยทิน จันทร์เมือง พิมพณา ขุนพิลึก วิระศักดิ์ เทพจันทร์ และพรศักดิ์ ดวงพุดตาน. 2553. การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองโปรตีนสูงและเหมาะสมในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน. หน้า 232-252. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2553 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วัลลีย์ อมรพล สมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์ สุภาพร รัตนะรัต และสุวพันธ์ รัตนะรัต. 2550. การจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง. ใน: รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 1 “พืชไร่วงศ์ถั่วเพื่อสุขภาพและความพอเพียง”. ณ โรงแรมริมกก รีสอร์ท อ.เมือง จ.เชียงราย วันที่ 28- 30 สิงหาคม 2549.
- Aureli, R., Ueberschlag, Q., Klein, F., Noël, C., and Guggenbuhl, P. (2017). *Use of near infrared reflectance spectroscopy to predict phytate phosphorus, total phosphorus, and crude protein of common poultry feed ingredients*. Poultry science, 96(1), 160–168. <https://doi.org/10.3382/ps/pew214>. Final.pdf. Accessed: July 29, 2025.

Table 1 Protein content (%) by NIRS analysis at Chiang Mai Field Crops Research Center in the dry and rainy season, 2020

Line/Var.	Protein content (%) by NIRS						Line/Var.	Protein content (%) by NIRS					
	Dry		% ^{3/}		Rainy			Dry		% ^{3/}		Rainy	
1. BD006	39.90	j-v ^{1/}	103.18	40.17	a-e	104.42	31. BD083	39.98	j-u	103.39	39.65	b-g	103.07
2. BD009	40.58	c-l	104.94	39.57	b-h	102.86	32. BD090	40.56	c-l	104.89	39.88	a-f	103.67
3. BD010	40.96	a-f	105.92	39.51	b-h	102.70	33. BD091	39.02	wxy	100.91	39.58	b-h	102.89
4. BD011	40.85	a-h	105.64	40.31	a-d	104.78	34. BD093	41.05	a-e	106.15	40.49	abc	105.25
5. BD012	40.31	d-q	104.24	39.71	a-g	103.22	35. BD094	40.10	h-u	103.70	40.00	a-f	103.98
6. BD013	40.59	c-k	104.97	39.87	a-f	103.64	36. BD097	39.99	j-u	103.41	40.12	a-f	104.29
7. BD015	39.64	o-x	102.51	39.89	a-f	103.69	37. BD098	39.81	l-v	102.95	40.41	a-d	105.04
8. BD016	39.70	n-w	102.66	39.50	b-h	102.68	38. BD100	40.21	f-t	103.98	39.90	a-f	103.72
9. BD017	39.84	k-v	103.03	39.11	e-i	101.66	39. BD101	38.90	xy	100.59	39.53	b-h	102.76
10. BD020	39.48	s-x	102.09	39.77	a-f	103.38	40. BD105	41.07	a-d	106.21	40.01	a-f	104.00
11. BD022	39.64	o-x	102.51	39.84	a-f	103.56	41. BD107	39.93	j-v	103.26	40.20	a-e	104.50
12. BD023	40.14	h-u	103.80	39.61	b-h	102.96	42. BD110	39.60	p-x	102.40	39.96	a-f	103.87
13. BD024	39.75	n-w	102.79	39.01	f-i	101.40	43. BD115	39.81	l-v	102.95	40.20	a-e	104.50
14. BD034	40.48	c-n	104.68	39.72	a-f	103.25	44. BD118	40.31	d-q	104.24	40.17	a-e	104.42
15. BD037	39.95	j-u	103.31	39.86	a-f	103.61	45. BD122	40.61	b-k	105.02	40.28	a-d	104.70
16. BD038	39.85	k-v	103.05	40.81	a	106.08	46. BD123	39.77	m-w	102.84	40.48	abc	105.22
17. BD040	40.80	b-i	105.51	40.40	a-d	105.02	47. BD124	40.81	b-i	105.53	40.61	ab	105.56
18. BD041	40.66	b-j	105.15	39.97	a-f	103.90	48. BD125	40.94	a-g	105.87	40.31	a-d	104.78
19. BD043	40.10	h-u	103.70	39.73	a-f	103.28	49. BD126	39.84	k-v	103.03	39.71	a-g	103.22
20. BD044	40.39	c-o	104.45	40.41	a-d	105.04	50. BD133	40.25	f-s	104.09	40.45	a-d	105.15
21. BD046	40.38	c-p	104.42	40.40	a-d	105.02	51. BD135	40.28	e-r	104.16	40.32	a-d	104.81
22. BD047	40.55	c-m	104.86	40.32	a-d	104.81	52. BD136	39.87	k-v	103.10	40.10	a-f	104.24
23. BD058	39.52	r-x	102.20	39.81	a-f	103.48	53. BD140	39.73	n-w	102.74	39.32	d-i	102.21
24. BD060	39.16	v-y	101.27	39.81	a-f	103.48	54. BD141	39.88	k-v	103.13	39.72	a-g	103.25
25. BD063	40.06	i-u	103.59	39.82	a-f	103.51	55. BD146	39.43	t-y	101.97	38.57	ghi	100.26
26. BD065	40.17	g-u	103.88	39.39	c-i	102.39	56. Tadang1	41.60	a	107.58	40.28	a-d	104.70
27. BD068	40.03	i-u	103.52	40.04	a-f	104.08	57. Tadang2	41.14	abc	106.39	40.47	a-d	105.20
28. BD070	39.87	k-v	103.10	39.81	a-f	103.48	58. MHS6	41.39	ab	107.03	40.33	a-d	104.83
29. BD073	39.57	q-x	102.33	39.61	b-h	102.96	59. DOA CM.2	39.00	wxy	100.85	38.32	i	99.61
30. BD074	39.97	j-u	103.36	39.96	a-f	103.87	60. DOA CM.60	38.67	y	100.00	38.47	hi	100.00
Mean	40.10				39.90		Mean	40.11				39.89	
T-test	**2/				**		T-test	**2/				**	
C.V. (%)	0.73				1.08		CV (%)	0.73				1.08	

^{1/}Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% by DMRT

^{2/}*: significant at 5% level probably; **: significant at 1% level probably

^{3/} Protein content (%) compared to Var. DOA.CM60

Table 2 Plant height, number of pods per plant, number of seeds per pod, 100 seed weight, grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in the dry season, 2020

Line/Var.	Plant height (cm.)		Pods/plant		Seeds/pod		100-seed weight (g.)		Yield (kg/rai)		Maturity (DAE)	
1. BD006	33.53	k-w ^{1/}	22.2	e-q	1.95	b-e	17.42	k-u	345	f-n	91	abc
2. BD009	35.92	i-t	23.0	d-q	1.97	a-e	19.05	d-q	400	c-n	91	abc
3. BD010	33.60	k-w	20.5	h-q	1.96	a-e	18.04	h-t	322	g-n	86	de
4. BD011	30.08	q-w	17.0	opq	1.98	a-e	19.17	d-p	299	j-n	87	cde
5. BD012	40.20	d-o	28.3	b-m	2.03	a-e	19.08	d-q	500	b-k	88	cde
6. BD013	27.98	s-w	20.6	g-q	1.95	b-e	17.19	l-u	307	h-n	86	de
7. BD015	39.73	e-o	21.6	f-q	2.11	ab	16.96	l-u	351	e-n	88	cde
8. BD016	41.35	c-m	39.1	ab	2.07	abc	16.17	q-u	733	a	91	abc
9. BD017	40.25	d-o	23.4	d-q	1.92	cde	17.41	k-u	360	e-n	87	cde
10. BD020	37.26	i-r	23.8	d-q	1.99	a-e	18.29	f-s	390	c-n	87	cde
11. BD022	41.92	c-k	25.4	d-q	2.05	a-d	16.48	o-u	375	d-n	86	de
12. BD023	46.06	b-h	26.5	d-q	1.91	cde	19.83	d-l	467	b-m	89	bcd
13. BD024	36.43	i-s	25.9	d-q	1.93	b-e	17.71	i-t	383	c-n	87	cde
14. BD034	36.48	i-s	24.9	d-q	2.01	a-e	17.30	k-u	401	c-n	86	de
15. BD037	32.44	n-w	21.1	g-q	2.01	a-e	18.24	g-s	338	f-n	86	de
16. BD038	47.53	b-g	22.0	e-q	1.97	a-e	19.41	d-o	387	c-n	87	cde
17. BD040	31.53	o-w	19.7	i-q	1.99	a-e	18.34	f-r	334	f-n	86	de
18. BD041	38.85	g-p	22.8	d-q	1.99	a-e	18.78	e-q	390	c-n	86	de
19. BD043	47.82	b-f	32.3	b-f	1.96	a-e	18.52	e-r	548	a-g	87	cde
20. BD044	33.00	m-w	24.8	d-q	2.01	a-e	18.85	d-q	426	b-m	86	de
21. BD046	39.06	g-p	21.8	e-q	1.94	cde	19.36	d-o	349	e-n	86	de
22. BD047	39.93	d-o	18.3	l-q	2.03	a-d	17.35	k-u	298	j-n	86	de
23. BD058	34.60	j-u	26.5	d-q	2.01	a-e	21.26	b-f	516	a-j	93	ab
24. BD060	38.33	h-q	37.5	abc	2.00	a-d	15.31	stu	531	a-i	93	ab
25. BD063	26.93	u-w	19.6	i-q	1.80	e	16.75	m-u	264	lmn	90	bcd
26. BD065	27.28	t-w	18.8	j-q	1.80	e	17.11	l-u	254	mn	90	bcd
27. BD068	26.52	u-w	20.5	h-q	1.80	de	15.56	r-u	256	mn	88	cde
28. BD070	43.10	c-j	28.0	c-n	1.98	a-e	17.27	k-u	444	b-m	91	abc
29. BD073	31.88	o-w	23.3	d-q	1.92	b-e	17.94	h-t	343	f-n	90	bcd
30. BD074	34.42	j-v	18.4	l-q	1.93	cde	16.23	p-u	189	n	90	bcd
31. BD083	30.58	p-w	15.8	q	1.88	de	20.44	d-j	254	mn	90	bcd
32. BD090	49.19	bc	27.7	c-o	2.13	abc	20.25	d-k	424	b-m	89	bcd
33. BD091	54.58	ab	32.8	b-e	2.02	a-e	18.22	g-s	556	a-f	91	abc
34. BD093	37.05	i-r	20.2	i-q	2.17	a	21.76	a-d	415	b-m	91	abc
35. BD094	49.07	bc	29.8	b-j	2.17	ab	21.33	a-e	611	abc	94	a

Table 2 (Cont.)

Line/Var.	Plant height (cm.)		Pods/plant		Seeds/pod		100-Seed weight (g.)		Yield (kg/rai)		Maturity (DAE)	
36. BD097	37.83	h-q	23.7	d-q	2.09	abc	20.61	d-i	442	b-m	94	a
37. BD098	48.05	b-e	25.1	d-q	2.21	a	18.41	e-r	471	b-m	93	ab
38. BD100	49.15	bc	29.6	b-k	2.12	abc	20.45	d-j	577	a-e	93	ab
39. BD101	42.15	c-k	28.4	b-m	2.17	ab	18.53	e-r	635	ab	93	ab
40. BD105	27.10	uvw	22.1	e-q	1.98	a-e	17.38	k-u	348	e-n	90	bcd
41. BD107	28.99	r-w	20.1	i-q	1.94	b-e	18.14	g-s	313	h-n	89	bcd
42. BD110	39.22	f-p	33.6	bcd	2.03	a-e	16.99	l-u	537	a-h	91	abc
43. BD115	43.35	c-i	31.2	b-h	1.99	a-e	16.15	q-u	464	b-m	89	bcd
44. BD118	25.08	w	17.5	m-q	1.95	a-e	19.52	d-n	308	h-n	89	bcd
45. BD122	40.68	c-n	29.1	b-l	2.02	a-d	17.19	l-u	471	b-m	90	bcd
46. BD123	37.15	i-r	30.0	b-i	2.06	a-d	17.71	i-t	509	a-j	91	abc
47. BD124	26.56	uvw	16.5	pq	1.97	b-e	18.17	g-s	273	k-n	89	bcd
48. BD125	27.85	s-w	22.9	d-q	1.93	b-e	15.09	tu	311	h-n	89	bcd
49. BD126	35.85	i-t	19.2	i-q	1.96	b-e	24.29	a	420	b-n	91	abc
50. BD133	27.55	t-w	18.6	k-q	1.96	b-e	21.11	b-g	345	f-n	91	abc
51. BD135	32.83	m-w	23.9	d-q	1.97	a-e	23.99	ab	517	a-j	91	abc
52. BD136	33.65	k-w	22.7	d-q	2.02	a-d	23.65	abc	488	b-	91	abc
53. BD140	25.80	vw	17.1	n-q	1.98	b-e	20.70	c-h	303	i-n	91	abc
54. BD141	41.83	c-l	28.7	b-l	2.10	ab	19.68	d-m	534	a-h	91	abc
55. BD146	37.41	h-r	26.5	c-q	1.97	a-e	19.61	d-m	455	b-m	87	cde
56. Tadang1	31.76	o-w	32.1	b-f	1.89	cde	17.53	j-t	495	b-k	91	abc
57. Tadang2	33.13	l-w	31.5	b-g	1.83	e	17.78	h-t	482	b-m	91	abc
58. MHS6	37.33	i-r	33.2	bcd	1.87	de	17.15	l-u	422	b-m	87	cde
59. DOA CM.2	48.57	bcd	27.0	c-p	1.98	a-e	16.56	n-u	405	b-n	84	e
60. DOA CM.60	58.75	a	44.7	a	2.04	a-d	14.54	u	594	a-d	91	abc
Mean	37.20		24.96		1.99		18.49		415		89	
T-test	**2/		**		**		**		**		**	
C.V.(%)	8.81		16.49		4.25		6.06		20.94		1.88	

^{1/}Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% by DMRT

^{2/}*: significant at 5% level probably; **: significant at 1% level probably

Table 3 Plant height, number of pods per plant, number of seeds per pod, 100 seed weight, grain yield and days to maturity at Chiang Mai Field Crops Research Center in the rainy season, 2020

Line/Var.	Plant height (cm.)		Pods/plant		Seeds/pod		100-seed weight. (g.)		Yield (kg/rai)		Maturity (DAE)	
1. BD006	50.03	a-l ^{1/}	28.6	d-m	1.94	fg	16.89	c-k	309	b-h	101	ab
2. BD009	51.00	a-l	30.0	c-m	1.94	fg	15.82	ijk	276	d-h	102	a
3. BD010	44.24	i-l	21.5	lm	2.15	b-e	15.88	jk	282	d-h	95	d
4. BD011	39.10	kl	26.1	h-m	2.04	c-f	16.46	e-k	321	a-h	95	d
5. BD012	45.39	g-l	27.3	e-m	2.07	c-f	16.97	c-k	361	a-h	95	d
6. BD013	38.34	l	25.6	h-m	2.12	b-e	16.41	f-k	341	a-h	95	d
7. BD015	54.90	a-j	25.4	h-m	1.97	d-g	16.23	g-k	269	e-h	99	a-d
8. BD016	49.10	c-l	30.5	c-m	1.96	efg	14.94	jkl	245	fgh	101	ab
9. BD017	56.60	a-i	25.3	i-m	1.89	fg	15.80	ijk	274	d-h	102	a
10. BD020	57.06	a-i	25.6	h-m	1.95	d-g	15.03	jkl	252	fgh	98	a-d
11. BD022	51.90	a-l	29.1	d-m	1.95	efg	15.36	jk	303	c-h	100	abc
12. BD023	56.24	a-i	26.3	g-m	1.99	d-g	16.25	f-k	308	c-h	101	ab
13. BD024	49.25	b-l	33.9	a-m	1.97	efg	15.05	jk	409	a-h	101	ab
14. BD034	57.98	a-i	34.9	a-l	2.32	a	17.23	c-j	554	a	95	d
15. BD037	61.80	a-e	29.2	d-m	2.16	a-d	19.65	abc	489	a-e	95	d
16. BD038	63.65	abc	24.0	klm	2.13	b-e	18.91	a-g	362	a-h	95	d
17. BD040	48.73	c-l	25.6	h-m	2.13	a-d	18.69	b-h	397	a-h	95	d
18. BD041	64.58	a	26.7	g-m	2.16	a-d	18.57	b-i	383	a-h	95	d
19. BD043	63.03	a-d	26.5	g-m	2.18	abc	17.47	c-j	288	d-h	95	d
20. BD044	60.44	a-g	18.5	m	2.15	a-d	19.20	a-e	244	fgh	95	d
21. BD046	57.85	a-i	29.5	c-m	2.20	a-d	19.02	a-f	409	a-h	95	d
22. BD047	59.78	a-h	33.7	a-m	2.23	ab	18.59	b-i	451	a-g	96	cd
23. BD058	47.10	e-l	31.2	b-m	2.02	d-g	15.53	jk	380	a-h	99	a-d
24. BD060	46.23	f-l	37.8	a-k	1.96	efg	15.09	jk	396	a-h	100	abc
25. BD063	45.58	g-l	40.5	a-i	2.04	c-f	17.24	c-j	449	a-g	101	ab
26. BD065	47.60	e-l	36.5	a-l	1.99	d-g	16.38	f-k	412	a-h	101	ab
27. BD068	45.25	h-l	40.9	a-h	2.00	d-g	15.85	ijk	464	a-f	101	ab
28. BD070	57.40	a-i	28.2	e-m	1.87	g	15.33	jk	313	b-h	97	bcd
29. BD073	46.21	f-l	34.4	a-l	2.02	d-g	16.71	d-k	451	a-g	100	abc
30. BD074	44.58	i-l	37.9	a-k	2.03	c-f	16.20	g-k	470	a-f	100	abc
31. BD083	45.13	h-l	40.0	a-j	2.00	d-g	16.09	h-k	451	a-g	102	a
32. BD090	48.87	c-l	23.7	klm	2.19	abc	16.54	d-k	288	d-h	95	d
33. BD091	53.33	a-l	42.8	a-e	2.02	d-g	14.29	klm	419	a-g	101	ab
34. BD093	55.78	a-i	36.7	a-l	2.05	c-f	15.92	h-k	373	a-h	99	a-d
35. BD094	64.25	ab	44.0	a-d	2.10	b-e	16.47	e-k	543	ab	101	ab

Table 3 (Cont.)

Line/Var.	Plant height (cm.)		Pods/pt.		Seeds/pod		100-seed weight (g.)		Yield (kg./rai)		Maturity (DAE)	
36. BD097	59.90	a-h	46.6	ab	2.08	c-f	14.78	jkl	493	a-e	101	ab
37. BD098	63.55	abc	47.3	a	2.09	b-e	16.10	h-k	528	abc	101	ab
38. BD100	52.92	a-l	23.7	klm	2.06	c-f	15.99	h-k	261	e-h	101	ab
39. BD101	54.05	a-k	35.8	a-l	2.07	c-f	14.85	jkl	341	a-h	102	a
40. BD105	40.58	jkl	30.2	c-m	1.97	efg	16.96	c-k	419	a-g	102	a
41. BD107	43.70	i-l	35.7	a-l	2.02	c-f	15.91	h-k	449	a-g	101	ab
42. BD110	48.93	c-l	41.8	a-g	2.04	d-g	16.54	d-k	452	a-g	98	a-d
43. BD115	50.55	a-l	30.4	c-m	1.92	fg	14.71	jkl	337	a-h	96	cd
44. BD118	46.34	f-l	26.9	f-m	2.00	d-g	17.07	c-k	342	a-h	95	d
45. BD122	52.15	a-l	33.4	a-m	2.02	d-g	16.22	g-k	408	a-h	99	a-d
46. BD123	46.90	e-l	36.8	a-l	1.99	d-g	15.43	jk	438	a-g	99	a-d
47. BD124	49.90	a-l	32.0	a-m	2.15	a-d	17.32	c-j	436	a-g	95	d
48. BD125	49.95	a-l	38.1	a-k	2.03	c-f	17.03	c-k	505	a-d	97	bcd
49. BD126	57.19	a-i	24.8	j-m	2.10	b-e	21.05	ab	349	a-h	98	a-d
50. BD133	48.20	d-l	35.6	a-l	1.99	d-g	18.41	b-i	466	a-f	98	a-d
51. BD135	57.08	a-i	23.9	klm	2.05	c-f	21.62	a	354	a-h	97	bcd
52. BD136	56.22	a-i	31.7	b-m	2.13	b-e	19.31	a-d	390	a-h	96	cd
53. BD140	61.15	a-f	24.1	klm	2.18	abc	21.14	ab	387	a-h	98	a-d
54. BD141	63.40	abc	36.6	a-l	2.04	c-f	16.56	d-k	413	a-h	99	a-d
55. BD146	56.78	a-i	29.7	c-m	1.97	d-g	14.84	jkl	248	fgh	101	ab
56. Tadang1	47.05	e-l	42.3	a-f	1.97	efg	11.14	n	319	b-h	97	bcd
57. Tadang2	50.33	a-l	44.9	abc	1.99	d-g	11.71	mn	372	a-h	97	bcd
58. MHS6	54.15	a-k	42.5	a-e	1.99	d-g	12.25	lmn	383	a-h	96	cd
59. DOA CM.2	43.32	i-l	25.5	h-m	2.00	d-g	15.23	jk	221	gh	86	e
60. DOA CM.60	50.85	a-l	26.0	h-m	2.00	d-g	11.72	mn	184	h	96	cd
Mean	52.22		32.06		2.05		16.43		374		98	
T-test	**2/		**		***		**		**		**	
C.V. (%)	10.84		18.21		2.92		6.38		23.60		1.66	

^{1/}Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% by DMRT

^{2/}*: significant at 5% level probably; **: significant at 1% level probably



(A)



(B)



(C)



(D)

Figure 1 Plant type of the promising high protein lines, they should be listed as: (A) Tadang1; (B) Tadang2; (C) BD038; (D) BD124

พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวฟ่างในประเทศไทย

Varieties and Characteristics of Sorghum in Thailand

สมบุญ วันดี^{1/*} ปิยธิดา อินทร์สุข^{1/} กาญจนา พนุแก้ว^{1/} สุธิตรา พิกุลทอง^{1/} ณรงค์ ย้อนใจทัน^{1/}

Sombun Wandee^{1/*} Piyatida Insuk^{1/} Kanchana Nuekaew^{1/} Sujittra Pikulthong^{1/} Narong Yonjaitan^{1/}

ABSTRACT

Sorghum is a highly nutritious cereal used as human food and animal feed. Currently, sorghum varieties in Thailand were distributed in many areas, both government agencies and farmers. Suphan Buri Field Crops Research Center had collected sorghum varieties to study their characteristics and select pure varieties. The 30 sorghum varieties were collected from the National Corn and Sorghum Research Center. Kasetsart University, Faculty of Agriculture, Kamphaeng Phet Rajabhat University and farmers in Tak Fa District, Nakhon Sawan Province. The result found that, KU 439 variety was a sorghum with the highest yield (881 kg/rai). KKU 40 variety was a sweet sorghum with the highest sweetness (19.40 brix degree). Ruangreiw 1 variety was a bloom sorghum that gave an average yield 356 kg/rai, and Kinnaree 2 variety was a foxtail millet that gave the highest average yield 168 kg/rai. The collected data of sorghum can be used for research and development of sorghum varieties and production technology.

Keywords: sorghum; sweet sorghum; broom sorghum; foxtail millet

บทคัดย่อ

ข้าวฟ่าง (Sorghum) เป็นธัญพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ใช้เป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ ปัจจุบันพันธุ์ข้าวฟ่างที่มีอยู่ในประเทศไทยมีการกระจายอยู่หลายพื้นที่ ทั้งหน่วยงานราชการและเกษตรกร ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จึงได้ดำเนินการรวบรวมพันธุ์ข้าวฟ่างของประเทศไทย เพื่อศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ และคัดเลือกให้ได้สายพันธุ์ที่มีความบริสุทธิ์ตรงตามสายพันธุ์ โดยรวบรวมพันธุ์จากศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และเกษตรกร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ รวมทั้งหมด 30 พันธุ์ พบว่า ข้าวฟ่างเมล็ดที่ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์ KU 439 เท่ากับ 881 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวฟ่างหวานที่ให้ค่าความหวานสูงสุด คือ พันธุ์ มข.40 เท่ากับ 19.40 องศาบริกซ์ ข้าวฟ่างไม้กวาดพันธุ์รวงเรียวยาว 1 ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 356 กิโลกรัมต่อไร่ และ ข้าวฟ่างหางกระรอกที่

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ตำบลจรเข้มสามพัน อำเภอลำดวน จังหวัดสุพรรณบุรี 72160

^{1/} Suphan Buri Field Crops Research Center, Chorakha Sam Phan, U Thong, Suphan Buri, 72160

* Corresponding author: Boona@hotmail.com

ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์กินรี 2 เท่ากับ 168 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งข้าวฟ่างสายพันธุ์แท้ที่รวบรวมได้สามารถนำไปวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวฟ่างต่อไป

คำสำคัญ: ข้าวฟ่างเมล็ด; ข้าวฟ่างหวาน; ข้าวฟ่างไม้กวาด; ข้าวฟ่างหางกระรอก

บทนำ

ข้าวฟ่าง (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) สามารถจำแนกได้ดังนี้ ข้าวฟ่างหวาน (sorgo หรือ sweet sorghum) ข้าวฟ่างเมล็ด (sorghum) ข้าวฟ่างไม้กวาด (broom sorghum) ข้าวฟ่างคั่ว (pop sorghum) และข้าวฟ่างหญ้า (grass sorghum) (นิรนาม, 2533) เสรีวัฒน์ และคณะ (2557) ได้ปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างลูกผสมสายพันธุ์ UT1658 และได้รับรองพันธุ์เป็นข้าวฟ่างเมล็ด พันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 2 ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 597 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เฮกการีนก (549 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 9 มีความสูงต้นเฉลี่ย 151 เซนติเมตร ซึ่งเตี้ยกว่าพันธุ์เฮกการีนก (240 เซนติเมตร) 89 เซนติเมตร เมล็ดมีสีขาว ลักษณะกลมค่อนข้างแบน มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 27.8 กรัม สามารถปลูกได้ในพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างทั่วไป พันธุ์ข้าวฟ่างที่ใช้ปลูกในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายพันธุ์ ผลิตและจำหน่ายโดยภาครัฐและภาคเอกชน ข้าวฟ่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ข้าวฟ่างพันธุ์แท้หรือสายพันธุ์บริสุทธิ์ เป็นพันธุ์ข้าวฟ่างที่มีความคงตัวของลักษณะพันธุ์จากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งไม่เปลี่ยนแปลง คือ รุ่นลูกจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับรุ่นพ่อแม่เสมอ ข้อดี คือ ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี แต่ต้นมีความสูงไม่สม่ำเสมอ สามารถเก็บเกี่ยวได้ทั้งอายุยาวและอายุสั้น และเก็บเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ปลูกในฤดูถัดไปได้โดยไม่กลายพันธุ์ เช่น พันธุ์เฮกการีนก พันธุ์ กวก. อุทอง 1 และพันธุ์ กวก. สุพรรณบุรี 60 2) ข้าวฟ่างลูกผสม คือ ข้าวฟ่างที่ได้จากการผสมข้ามของสายพันธุ์แท้ (inbred line) สองสายพันธุ์ขึ้นไป เรียกว่า ลูกผสมชั่วแรก (F1) เพื่อให้เกิดลักษณะดีเด่น เช่น ให้ผลผลิตสูง ต้นเตี้ย มีความสูงสม่ำเสมอ เจริญเติบโตและออกดอกเร็ว อายุเก็บเกี่ยวสั้น เก็บเกี่ยวได้ง่าย ต้านทานโรคและแมลงได้ดี ตอบสนองต่อปุ๋ย แต่เมล็ดของข้าวฟ่างประเภทนี้ไม่สามารถนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์เพื่อปลูกต่อได้ เพราะลักษณะดีเด่นดังกล่าว มีความแปรปรวน ต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่มาปลูกทุกปี เมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่ผลิตและจำหน่ายโดยบริษัทเอกชน ซึ่งราคาค่อนข้างสูง เนื่องจากวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างลูกผสมนี้ทำได้ยาก เช่น พันธุ์ลูกผสมเคยู 8501 (KU 8501) พันธุ์แปซิฟิก 80 (Pacific 80) เป็นต้น (วัลลิภา, 2551)

ข้าวฟ่างสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้อีกหลายชนิด เช่น แป้งข้าวฟ่าง ไม้อัด กาว กระดาษ ผ้า และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ รวมถึงมีการใช้ประโยชน์จากเมล็ดเพื่อนำไปบริโภค และเป็นส่วนประกอบของอาหารสัตว์ พื้นที่ปลูกข้าวฟ่างที่สำคัญอยู่ในจังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ และเพชรบูรณ์ จัดเป็นพืชรองที่ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยอาศัยความชื้นจากดินในปลายฤดูฝน ปัจจุบันพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างลดลง เนื่องจากเกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไปเป็นการปลูกพืชไร่อายุยาว ได้แก่ อ้อยและมันสำปะหลัง ซึ่งให้ผลตอบแทนต่อไร่ที่สูงกว่า รวมถึงเกษตรกรปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างเป็นทานตะวันและถั่วเขียว ซึ่งมีราคาผลผลิตสูงกว่า อย่างไรก็ตาม ข้าวฟ่างเป็นพืชที่มีศักยภาพ สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งได้ดี ดังนั้นการรวบรวมและคัดเลือกข้าวฟ่างให้ได้สายพันธุ์แท้

รวมทั้งศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน จึงมีความสำคัญต่อการวิจัยพัฒนาพันธุ์ข้าวฟ่างและเทคโนโลยีการผลิตข้าวฟ่างต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างที่ได้จากการรวบรวมจากแหล่งต่างๆ จำนวน 30 พันธุ์
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 และ 46-0-0
3. ถังกระดาดสีน้ำตาล
4. สารกำจัดวัชพืช
5. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

วิธีการ

1. รวบรวมเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างจากศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และเกษตรกร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ รวมทั้งหมด 30 พันธุ์
2. ปลูกข้าวฟ่างแต่ละพันธุ์ โดยโรยเมล็ดเป็นแถว แถวยาว 6 เมตร ใช้ระยะห่างระหว่างแถว 60 เซนติเมตร เมื่อข้าวฟ่างอายุ 15 - 20 วัน ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้น ด้วยปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ดูแลรักษาโดยกำจัดวัชพืชและให้น้ำ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อข้าวฟ่างอายุ 20 - 30 วัน ด้วยปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถว แล้วพูนโคนกลบ ในระหว่างที่ดอกข้าวฟ่างเริ่มบาน ใช้ถังกระดาดคลุมช่อดอกข้าวฟ่าง เพื่อป้องกันการผสมข้ามคลุมน้ำประมาณ 5 - 7 วัน จึงถอดถุงออก บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ ได้แก่ ความสูงต้น ขนาดลำต้น วันออกดอก จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ ความยาวก้านช่อ ความยาวช่อ ความกว้างช่อ สีเมล็ดสีลำต้น และเมื่อข้าวฟ่างแต่ละพันธุ์ครบอายุเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเมล็ดต่อช่อ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และขนาดเมล็ด

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการรวบรวมพันธุ์ข้าวฟ่างทั้งหมด 30 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวฟ่างเมล็ด จำนวน 12 พันธุ์ ข้าวฟ่างหวาน 12 พันธุ์ ข้าวฟ่างไม่กวาด 2 พันธุ์ และข้าวฟ่างหางกระรอก จำนวน 4 พันธุ์ โดยปลูกข้าวฟ่างในสภาพแปลงเพื่อศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และคัดเลือกสายพันธุ์แท้ ที่มีความบริสุทธิ์ตรงตามสายพันธุ์ ผลการศึกษา พบว่าข้าวฟ่างเมล็ด จำนวน 12 พันธุ์ มีลักษณะทางการเกษตร ดังนี้ ผลผลิตเมล็ดอยู่ระหว่าง 439 - 881 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 106 - 270 เซนติเมตร ขนาดลำต้น อยู่ระหว่าง 1.65 - 2.14 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น อยู่ระหว่าง 10 - 16 ใบ ความยาวใบ อยู่ระหว่าง 54.5 - 75.7 เซนติเมตร ความกว้างใบ อยู่ระหว่าง 7.50 - 9.82 เซนติเมตร ความยาวช่อ อยู่ระหว่าง 16.9 - 28.7 เซนติเมตร ความกว้างช่อ อยู่ระหว่าง

5.60 - 9.37 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 83-130 วัน เมล็ดมีสีขาวและแดง มีทั้งขนาดเล็กและใหญ่ มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 20 - 31 กรัม ขนาดเมล็ด อยู่ระหว่าง 2.86 - 4.65 มิลลิเมตร (Table 1)

ข้าวฟ่างหวาน จำนวน 12 พันธุ์ มีลักษณะทางการเกษตร ดังนี้ ผลผลิตเมล็ด อยู่ระหว่าง 301 - 519 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้น อยู่ระหว่าง 207 - 266 เซนติเมตร ขนาดลำต้นอยู่ระหว่าง 1.27 - 1.68 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น อยู่ระหว่าง 10 - 14 ใบ ความยาวใบอยู่ระหว่าง 46.9 - 58.8 เซนติเมตร ความกว้างใบ อยู่ระหว่าง 5.15 - 7.43 เซนติเมตร ความยาวข้อ อยู่ระหว่าง 14.9 - 27.3 เซนติเมตร ความกว้างข้อ อยู่ระหว่าง 5.13 - 7.67 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 84 - 109 วัน เมล็ดมีสีขาวและน้ำตาลแดง มีทั้งขนาดเล็กและใหญ่ มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 15 - 24 กรัม ขนาดเมล็ด อยู่ระหว่าง 2.05 - 3.48 มิลลิเมตร มีความหวาน อยู่ระหว่าง 16.5 - 19.4 องศาบริกซ์ (Table 1)

ข้าวฟ่างไม่กวาด จำนวน 2 พันธุ์ มีลักษณะทางการเกษตร ดังนี้ ผลผลิตเมล็ด อยู่ระหว่าง 109 - 356 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้น อยู่ระหว่าง 132 - 138 เซนติเมตร ขนาดลำต้น อยู่ระหว่าง 1.06 - 1.08 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น 7 ใบ ความยาวใบ อยู่ระหว่าง 60.5 - 74.0 เซนติเมตร ความกว้างใบอยู่ระหว่าง 4.74 - 5.77 เซนติเมตร ความยาวข้อ อยู่ระหว่าง 34.7 - 41.0 เซนติเมตร ความกว้างข้อ อยู่ระหว่าง 13.9 - 38.3 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 78 - 83 วัน เมล็ดมีสีดำ มีขนาดใหญ่ มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 22 - 23 กรัม ขนาดเมล็ด อยู่ระหว่าง 3.05 - 3.40 มิลลิเมตร (Table 1)

ข้าวฟ่างหางกระรอก จำนวน 4 พันธุ์ มีลักษณะทางการเกษตร ดังนี้ ผลผลิตเมล็ด อยู่ระหว่าง 67.2 - 168 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้น อยู่ระหว่าง 71.3 - 111 เซนติเมตร ขนาดลำต้นอยู่ระหว่าง 0.45 - 0.72 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น อยู่ระหว่าง 7 - 14 ใบ ความยาวใบ อยู่ระหว่าง 35.5 - 47.4 เซนติเมตร ความกว้างใบ อยู่ระหว่าง 2.07 - 2.83 เซนติเมตร ความยาวข้อ อยู่ระหว่าง 19.4 - 27.6 เซนติเมตร ความกว้างข้อ อยู่ระหว่าง 1.88 - 2.99 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 70 - 83 วัน เมล็ดมีสีดำ เหลือง และส้ม มีขนาดเล็ก มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 1.11 - 3.07 กรัม ขนาดเมล็ด อยู่ระหว่าง 1.28 - 1.67 มิลลิเมตร (Table 1)

สรุปผลการทดลอง

1. ข้าวฟ่างเมล็ดที่ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์ KU 439 ให้ผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 881 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้นเท่ากับ 131 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเท่ากับ 1.80 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 14 ใบ ความยาวใบเท่ากับ 58.9 เซนติเมตร ความกว้างใบเท่ากับ 9.39 เซนติเมตร ความยาวข้อเท่ากับ 23 เซนติเมตร ความกว้างข้อเท่ากับ 9.37 เซนติเมตร และอายุเก็บเกี่ยวเท่ากับ 83 วัน

2. ข้าวฟ่างหวานที่ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ พันธุ์ Rio ให้ผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 519 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้นเท่ากับ 226 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเท่ากับ 1.6 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 14 ใบ ความยาวใบเท่ากับ 50.1 เซนติเมตร ความกว้างใบเท่ากับ 7.43 เซนติเมตร ความยาวข้อเท่ากับ 24.2 เซนติเมตร ความกว้างข้อเท่ากับ 6.26 เซนติเมตร และอายุเก็บเกี่ยวเท่ากับ 94 วัน สำหรับพันธุ์ที่ให้ค่าความหวานสูงสุด คือ มข.40 ให้ค่าความหวานเท่ากับ 19.40 องศาบริกซ์

3. ข้าวฟางไม้กวาดพันธุ์รวงเรียวยาว 1 ให้ผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 356 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้นเท่ากับ 132 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเท่ากับ 1.08 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 7 ใบ ความยาวใบเท่ากับ 74 เซนติเมตร ความกว้างใบเท่ากับ 5.77 เซนติเมตร ความยาวข้อเท่ากับ 41 เซนติเมตร ความกว้างข้อเท่ากับ 13.9 เซนติเมตร และอายุเก็บเกี่ยวเท่ากับ 83 วัน

4. ข้าวฟางทางกระรอกพันธุ์กินรี 2 ให้ผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 168 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงต้นเท่ากับ 73.1 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเท่ากับ 0.67 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 13 ใบ ความยาวใบเท่ากับ 42.4 เซนติเมตร ความกว้างใบเท่ากับ 2.83 เซนติเมตร ความยาวข้อเท่ากับ 25.8 เซนติเมตร ความกว้างข้อเท่ากับ 2.78 เซนติเมตร และอายุเก็บเกี่ยวเท่ากับ 83 วัน

การรวบรวมข้อมูลข้าวฟางพันธุ์ต่างๆ ดังกล่าว สามารถนำไปใช้ในการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวฟางต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) สำหรับงบประมาณดำเนินงาน ขอขอบคุณศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟางแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และเกษตรกร อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวฟาง

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2533. ชนิดของข้าวฟาง. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 14. แหล่งข้อมูล:

<https://saranukromthai.or.th/oldchild/1211> สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2568

วัลลิภา สุขชาติ. 2551. ข้าวฟาง : การผลิตเมล็ดพันธุ์และการเก็บรักษา. โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์ทางการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

เสรีวัฒน์ จิตตพรพงษ์ วัลลิภา สุขชาติ กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์ ประทวน สว่างศรี ยงยุทธ เขียวชะอุ่ม ประสาร พรหมสูงวงศ์ อมรา ไตรศิริ นัฐภัทร์ คำหล้า นริศร ขจรผล อ้อยทิน จันทรเมือง อรรถพร กสิวัฒน์ วาสนาวันดี อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข วัฒนศักดิ์ ชมพูนิช ศักดิ์ เพ่งผล และอดิศักดิ์ คำนวนศิลป์. 2557. เอกสารประกอบการรับรองพันธุ์ข้าวฟางพันธุ์สุพรรณบุรี 2. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Table 1 Agronomic traits, yield and yield component of sorghums from the collection at Suphan Buri Field Crops Research Center, early rainy season, 2022 -2024

No	Varieties	agronomic characters															
		Plant height (cm)	Stem size (cm)	Days to flower (day)	No. of leaves /plant	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Stem length (cm)	Panicle length (cm))	Panicle Width (cm)	Weight 1,000 seeds (g)	Weight /panicle (g)	seed yield (kg/rai)	Seed size (mm)	Brix (degree)	Seed color	Harvesting age
1	DOA Suphan Buri 2	164	1.97	83	15	54.5	7.50	1.20	20.4	6.30	30.0	58.5	727	3.98	-	white	128
2	DOA U-Thong 1	133	1.77	58	10	63.5	7.95	2.70	27.1	7.50	29.0	53.2	655	3.65	-	white	83
3	DA5	144	2.08	71	13	57.8	8.81	5.01	24.8	8.12	26.0	69.8	695	3.28	-	white	106
4	DA1	138	2.13	63	12	64.9	8.85	5.61	26.3	8.53	30.0	77.0	652	3.95	-	white	88
5	Hegari	270	1.65	94	16	58.1	7.70	1.30	18.4	6.20	23.0	59.3	780	3.33	-	white	129
6	Hegari (h)	259	1.66	99	15	61.4	7.65	0.45	16.9	5.60	26.0	55.9	550	3.45	-	white	130
7	DOA Suphan Buri 60	108	2.14	58	12	75.7	8.65	5.57	28.7	8.02	29.0	75.3	671	3.54	-	red	83
8	KU 630	125	2.08	61	13	73.2	8.71	5.47	27.9	8.04	26.0	79.5	854	3.53	-	red	86
9	KU 439	131	1.80	58	14	58.9	9.39	7.82	23.0	9.37	27.0	78.6	881	4.65	-	white	83
10	KU 804	108	2.10	59	14	65.6	9.82	3.70	22.7	9.03	31.0	79.6	864	3.98	-	white	84
11	KU 902	116	1.87	58	12	67.6	8.12	6.02	26.9	7.05	20.0	48.0	697	2.86	-	red	83
12	UT 1694	141	1.82	83	16	61.8	7.85	4.50	21.8	6.95	24.0	59.0	439	3.28	-	white	118
13	Sawan	261	1.57	77	13	54.3	6.30	10.18	22.4	6.40	17.0	32.1	301	2.47	18.8	brown	102
14	BJ 248	248	1.53	73	13	46.9	5.15	18.61	17.1	5.13	21.0	45.0	473	2.78	17.0	brown	98
15	Rio	226	1.60	69	14	50.1	7.43	11.3	24.2	6.26	22.0	49.5	519	3.18	18.5	white	94
16	KKU 40	265	1.68	59	13	54.0	6.00	9.03	19.9	7.10	20.0	42.3	458	2.63	19.4	brown	84
17	Keller	256	1.59	64	14	52.2	6.87	10.7	23.3	6.33	15.0	35.8	450	2.05	17.2	brown	89
18	DOA Suphan Buri 1	241	1.39	52	10	54.0	6.33	16.9	27.4	5.91	18.0	51.8	435	2.89	17.0	brown	87
19	Wray	207	1.61	74	11	55.7	7.31	12.7	24.9	6.62	22.0	46.3	484	2.96	16.5	brown	109
20	Cowley	222	1.59	65	14	52.2	6.87	10.7	23.3	6.33	23.0	35.8	508	3.18	17.3	brown	90

Table 1 (Continued)

No	Varieties	agronomic characters															
		Plant height (cm)	Stem size (cm)	Days to flower (day)	No. of leaves /plant	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Stem length (cm)	Panicle length (cm)	Panicle Width (cm)	Weight 1,000 seeds (g)	Weight /panicle (g)	seed yield (kg/rai)	Seed size (mm)	Brix (degree)	Seed color	Harvesting age
21	CB 23	253	1.67	78	14	58.8	6.47	7.99	19.2	7.67	17.0	45.9	401	3.10	18.2	white	103
22	CB 7	258	1.27	73	14	50.4	7.05	14.6	14.9	5.95	19.0	29.5	333	2.96	17.0	white	98
23	CB 14	254	1.45	78	14	49.6	6.38	13.2	17.9	6.53	22.0	38.5	431	3.31	17.4	white	103
24	CB 5	266	1.56	76	14	51.1	5.87	12.4	21.7	5.64	24.0	44.8	439	3.48	18.6	white	101
25	Ruangreiw 1	132	1.08	58	7	74.0	5.77	9.10	41.0	13.9	23.0	47.3	356	3.40	-	black	83
26	broom	138	1.06	45	7	60.5	4.74	22.3	34.7	38.3	22.0	16.9	109	3.05	-	black	78
27	Kinnaree 1	71.3	0.45	58	7	42.8	2.07	13.2	19.4	2.01	1.24	6.4	127	1.35	-	yellow	83
28	Kinnaree 2	73.1	0.67	58	13	42.4	2.83	12.7	25.8	2.78	3.07	14.4	168	1.56	-	black	83
29	Tak Fa 1	111	0.72	58	8	47.4	2.67	17.4	27.6	2.99	2.03	11.1	104	1.67	-	yellow	83
30	Tak Fa 2	110	0.57	48	14	35.5	2.35	10.9	22.5	1.88	1.11	6.10	67.2	1.28	-	orange	70

Remark: No. 1 - 12 are sorghums, No. 13 - 24 are sweet sorghums, No. 25 - 26 are broom sorghums, No. 27 - 30 are foxtail millet



Figure 1 seed characteristic of sorghums and millets from collection

ฝ้ายเส้นใยสีเขียว ใบขน ผลผลิตสูง : สายพันธุ์ V1/TF86-5-B-B-B-47B

Green Fiber Cotton with Leaf Pubescence and High Yield:

V1/TF86-5-B-B-B-47B Line

พยุดา จันทรเกื้อ^{1/*} ปริญา สิบญะเรือง^{1/} ศิวิไล ลาภบรรจบ^{1/} สมคิด พันธุ์ดี^{1/}

Payuda Jankua^{1/*} Parinya Sebunruang^{1/} Siwilai Lapbanjob^{1/} Somkid Pandee^{1/}

ABSTRACT

Green fiber cotton is a raw material that helps reduce dyeing and bleaching processes in textile handicrafts, making it environmentally friendly. However, the existing green fiber cotton variety, DOA Tak Fa 86-5, is not resistant to cotton leafhopper and has relatively low yield. Therefore, the cotton breeding project was initiated to develop a new green fiber cotton variety with high yield, good fiber quality, and resistance to insect pests. The breeding program began in 2012 at the Nakhon Sawan Field Crops Research Center by crossing DOA Tak Fa 86-5 (green fiber) with native cotton and hairy-leaf cotton varieties, creating 12 hybrid combinations. Mass selection was applied in the F₂ to F₄ generations, followed by pure line selection in F₅ to F₆ under inoculated conditions for cotton leaf roll disease and without chemical insecticide application. By the F₆ generation in 2018, 14 promising green fiber lines were obtained. From 2019 to 2022, yield performance and varietal characteristics were evaluated. The advanced line V1/TF86-5-B-B-B-47B produced a seed yield cotton of 147 kg/rai, while DOA Tak Fa 86-5 yielded only 95 kg/rai. Under natural pest infestation and without insecticide treatment, V1/TF86-5-B-B-B-47B had significantly fewer cotton leafhoppers compared to DOA Tak Fa 86-5 and DOA Tak Fa 2. This resistance is associated with a higher trichome density 320 trichomes/cm² on the leaf surface and 585 trichomes/cm² on the midrib compared to 38 and 66 trichomes/cm² in DOA Tak Fa 86-5 and DOA Tak Fa 2, respectively. Trichome density is known to be correlated with resistance to cotton leafhopper. In terms of yield, V1/TF86-5-B-B-B-47B produced 275 kg/rai of seed yield cotton, higher than DOA Tak Fa 86-5 (26 kg/rai) and DOA Tak Fa 2 (67 kg/rai), even without chemical pest control. This demonstrates the high potential of this advanced line under organic or low-input conditions. Additionally, the line shows good resistance to cotton leaf roll disease.

Keywords: cotton; green fiber; Cotton leafhopper; high yield

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ นครสวรรค์ 60190

^{1/} Nakhon Sawan Field Crops Research Center, Nakhon Sawan, 60190

* Corresponding author: yummix2528@gmail.com

บทคัดย่อ

ฝ้ายเส้นใยสีเขียวเป็นวัตถุดิบที่ช่วยลดการฟอกย้อมสีในหัตถกรรมสิ่งทอ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่พันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียว กวก. ตากฟ้า 86-5 ยังไม่ทนทานต่อเพลี้ยจักจั่นฝ้าย และให้ผลผลิตไม่สูง โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายจึงได้ดำเนินการสร้างฝ้ายเส้นใยสีเขียวนิวพันธุ์ใหม่เพื่อให้ผลผลิตสูง คุณภาพเส้นใยดี และทนทานต่อแมลงศัตรู โดยเริ่มพัฒนาพันธุ์ตั้งแต่ปี 2555 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ด้วยการผสมข้ามพันธุ์ ระหว่างฝ้ายพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 เส้นใยสีเขียว กับพันธุ์ฝ้ายพื้นเมืองและฝ้ายไบชน รวม 12 คู่ผสม แล้วคัดเลือกแบบ mass selection ในช่วงรุ่นที่ 2-4 (F_2 - F_4) จากนั้นคัดเลือกแบบ pure line selection ในช่วงรุ่นที่ 5-6 (F_5 - F_6) ภายใต้การปลูกเชื้อโรคใบหงิก และไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ช่วงรุ่นที่ 6 ในปี 2561 ได้ฝ้ายสายพันธุ์ดีเด่นเส้นใยสีเขียว จำนวน 14 สายพันธุ์ จากนั้นในปี 2562-2565 ประเมินผลผลิตและศึกษาข้อมูลจำเพาะของสายพันธุ์ พบว่า ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ด 147 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 ให้ผลผลิต 95 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ภายใต้สภาพการระบาดของแมลงศัตรูตามธรรมชาติ โดยไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัด ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B พบปริมาณเพลี้ยจักจั่นฝ้ายน้อยกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และกวก. ตากฟ้า 2 เนื่องจากสายพันธุ์นี้มีจำนวนขนบนใบ 320 เส้นต่อตร.ซม. และบนเส้นกลางใบ 585 เส้นต่อตร.ซม. มากกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 (38 เส้นต่อตร.ซม.) และกวก. ตากฟ้า 2 (66 เส้นต่อตร.ซม.) ซึ่งลักษณะขนบนใบมีความสัมพันธ์กับการทนทานเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ในด้านผลผลิต ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ด 275 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และกวก. ตากฟ้า 2 (26 และ 67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าฝ้ายสายพันธุ์นี้มีศักยภาพสูงในการให้ผลผลิตแม้อยู่ในสภาพไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัด นอกจากนี้ยังต้านทานโรคใบหงิก

คำสำคัญ: ฝ้าย; เส้นใยสีเขียว; เพลี้ยจักจั่น; ผลผลิตสูง

บทนำ

ในปัจจุบันหัตถกรรมสิ่งทอโดยเฉพาะฝ้ายมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทย โดยเฉพาะในกลุ่มชุมชนและผู้ประกอบการรายย่อยที่นำวัตถุดิบจากธรรมชาติมาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง โดยข้อมูลจากสถาบันส่งเสริมศิลปหัตถกรรมไทย (2567) ระบุว่า มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมไทยในกลุ่มสินค้าฝ้าย ได้แก่ เสื้อผ้าสำเร็จรูปจากฝ้าย และผ้าฝ้ายแปรรูป มีมูลค่ารวมกว่า 27,000 ล้านบาท สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพและความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศที่ยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ในขณะเดียวกันเทรนด์ผู้บริโภคใหม่ให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และลดผลกระทบจากสารเคมี โดยเฉพาะในกลุ่มสิ่งทอซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับร่างกายโดยตรง การเลือกใช้เส้นใยจากธรรมชาติที่ไม่ผ่านกระบวนการฟอกย้อมหรือใช้สารเคมีจึงกลายเป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยมสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Parthasarathi *et al.*, 2020) ฝ้ายเส้นใยสีธรรมชาติ เช่น สีเขียว จึงเป็นวัตถุดิบที่ตอบโจทย์ความต้องการดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากไม่ต้องผ่านกระบวนการฟอกย้อม ลดการใช้สารเคมีที่เป็น

พืชต่อสิ่งแวดล้อม และลดการปนเปื้อนต่อผู้บริโภค ทั้งยังช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตสิ่งทอ จึงถือเป็นทางเลือกที่ยั่งยืนและมีศักยภาพสูงในการพัฒนา อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันพันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยังมีอยู่ ได้แก่ พันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 แม้จะมีจุดเด่นในด้านสีของเส้นใย แต่ยังมีข้อจำกัดด้านผลผลิตไม่สูง และความไม่ทนทานต่อแมลงศัตรูพืชสำคัญ โดยเฉพาะเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ซึ่งเป็นปัญหาหลักในการผลิตฝ้ายของไทย ด้วยเหตุนี้ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จึงได้ดำเนินโครงการปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวนิวพันธุ์ใหม่ เพื่อทนทานแมลงศัตรูฝ้าย ต้านทานโรค และให้ผลผลิตสูง ซึ่งเป็นการสร้างทางเลือกใหม่ให้แก่เกษตรกรและผู้ประกอบการสิ่งทอไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ฝ้าย กวก. ตากฟ้า 86-5 กวก. ตากฟ้า 2 ฝ้ายพื้นเมือง และฝ้ายไบชน
2. ปุ๋ย 15-15-15

วิธีการ

1. การผสมพันธุ์

ปี 2555 ดำเนินการผสมข้ามระหว่างฝ้ายพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 ที่มีเส้นใยสีเขียวยเป็นพันธุ์แม่ และพันธุ์ฝ้ายพื้นเมืองและฝ้ายไบชน รวม 12 คู่ผสม ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์

2. การคัดเลือก

ปี 2556-2558 ทำการปลูกต้นชั่วรุ่นที่ 1 (F_1 plant) และทำการคัดเลือกในชั่วรุ่นที่ 2 และ 3 (F_2 และ F_3) แบบ Mass selection

ปี 2559 ทำการคัดเลือกในชั่วรุ่นที่ 4 (F_4) แบบ mass selection ในพื้นที่ประมาณ 2 ไร่ แล้วทำการเก็บรวมเฉพาะต้นที่ต้านทานต่อโรคใบหงิก และแมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญคือเพลี้ยจักจั่น

ปี 2560 คัดเลือกแบบ pure line selection ในชั่วรุ่นที่ 5 (F_5) โดยคัดเลือกเฉพาะต้นที่ต้านทานต่อโรคใบหงิกและแมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญ และให้ผลผลิตสูง แล้วแยกเก็บเกี่ยวเป็นรายต้น เพื่อนำไปหาค่าผลผลิตต่อต้น น้ำหนักต่อสมอ เปอร์เซ็นต์ปุ๋ย และคุณภาพเส้นใย ต้นที่ผ่านการคัดเลือกจะนำไปปลูกต่อในชั่วรุ่นที่ 6 (F_6)

ปี 2561 ปลูก F_6 seed ที่ผ่านการคัดเลือกแบบต้นต่อแถว เพื่อประเมินลักษณะของรุ่นลูก โดยมี V1 และพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 ซึ่งเป็นพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ ปลูกสลับทุก 10 แถว แล้วคัดเลือกไว้เฉพาะแถวที่มีความสม่ำเสมอ ต้านทานต่อโรคใบหงิกและแมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญ และให้ผลผลิตสูง

ขั้นตอนการคัดเลือก ตั้งแต่ชั่วรุ่นที่ 2-6 ($F_2 - F_6$) ดำเนินการภายใต้การปลูกเชื้อโรคใบหงิก และไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้าย

3. ประเมินผลผลิต

นำสายพันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวจำนวน 14 สายพันธุ์ได้เข้าสู่อการประเมินผลผลิตตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์พืชของกรมวิชาการเกษตร

3.1 เปรียบเทียบเบื้องต้น

ในปี 2562 ได้ดำเนินการเปรียบเทียบฝ้ายสายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 14 สายพันธุ์ โดยใช้พันธุ์ กวก. ตากฟ้า 2 และกวก. ตากฟ้า 86-5 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ในขั้นนี้ส่วนหนึ่งต้องปลูกขยายเมล็ดพันธุ์ฝ้ายสายพันธุ์ดีเด่นทั้งหมดเพื่อใช้ในการปลูกประเมินผลผลิตในขั้นต่อไป จึงใช้ขนาดแปลงย่อย 7.50×12 เมตร ระยะปลูก 1.50×0.50 เมตร ปลูกจำนวน 6 แถวต่อแปลง และเก็บเกี่ยวผลผลิตจาก 4 แถวกลาง ซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 4.50×12 เมตร ปลูกโดยหยอดเมล็ดฝ้ายหลุมละ 5 เมล็ด เมื่อฝ้ายมีอายุ 15 วัน ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และถอนเหลือหลุมละ 1 ต้นเมื่อฝ้ายมีอายุ 30 วัน การดูแลรักษาแปลง ได้แก่ ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อฝ้ายอายุ 30 วัน โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ กำจัดวัชพืช และพ่นสารเคมีเพื่อป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายตามคำแนะนำของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

3.2 เปรียบเทียบมาตรฐาน

ในปี 2563 ได้ดำเนินการเปรียบเทียบฝ้ายสายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 8 สายพันธุ์ โดยใช้พันธุ์ กวก. ตากฟ้า 2 และกวก. ตากฟ้า 86-5 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ โดยแต่ละแปลงย่อยมีขนาด 6×12 เมตร ระยะปลูก 1.50×0.50 เมตร ปลูกจำนวน 4 แถวต่อแปลง และเก็บเกี่ยวผลผลิตจาก 2 แถวกลาง ซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3×12 เมตร ปลูกโดยหยอดเมล็ดฝ้ายหลุมละ 5 เมล็ด เมื่อฝ้ายมีอายุ 15 วัน ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และถอนเหลือหลุมละ 1 ต้นเมื่อฝ้ายมีอายุ 30 วัน สำหรับปลูกและดูแลรักษา เช่นเดียวกับขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น

3.3 เปรียบเทียบในท้องถิ่น

ในปี 2564 ได้ดำเนินการเปรียบเทียบฝ้ายสายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 6 สายพันธุ์ โดยใช้พันธุ์ กวก. ตากฟ้า 2 และกวก. ตากฟ้า 86-5 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ปลูกและดูแลรักษา เช่นเดียวกับขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น

3.4 เปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

ในปี 2565 ได้ดำเนินการเปรียบเทียบฝ้ายสายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 4 สายพันธุ์ โดยใช้พันธุ์ กวก. ตากฟ้า 2 และกวก. ตากฟ้า 86-5 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ Randomized

Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ ณ ไร่เกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์ เชียงใหม่ อุบลราชธานี แพร่ ลำปาง และเลย ปลูกและดูแลรักษา เช่นเดียวกับขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น

4. การศึกษาชนิดและปริมาณแมลงศัตรูฝ้ายของสายพันธุ์ก้าวหน้า

ดำเนินการปี 2566 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ ดำเนินการปลูกฝ้ายเส้นใยสีเขียวยายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ภายใต้ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้าย จากนั้นตรวจนับชนิดและปริมาณแมลงศัตรูฝ้าย สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เริ่มตั้งแต่ฝ้ายอายุ 1 สัปดาห์ จนกระทั่งสมอฝ้ายแตกประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

5. ทดสอบปฏิกริยาของสายพันธุ์/พันธุ์ฝ้ายต่อโรคใบหงิกของสายพันธุ์ก้าวหน้า

ดำเนินการปี 2562-2563 ในสภาพเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ โดยใช้พันธุ์เคลต้าไพน์สมูทลีย์ เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับอ่อนแอต่อโรค โดยปลูกฝ้ายในกระถาง ๆ ละ 5 ต้น จำนวน 3 ซ้ำ ๆ ละ 4 กระถาง เมื่อฝ้ายอายุ 7 วัน ถ่ายทอดโรค โดยย้ายเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* (Glover)) จากต้นเป็นโรคลงบนพันธุ์ทดสอบ จำนวน 30 ตัวต่อต้น ปล่อยให้เพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงและถ่ายทอดโรคเป็นเวลา 3 วัน จึงพ่นสารคาร์โบซัลแฟน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้าย เก็บต้นฝ้ายไว้ในกรงกันแมลง ประเมินการเกิดโรคเมื่อฝ้ายอายุ 45 วัน โดยนับจำนวนต้นที่เป็นโรคจากจำนวนต้นทั้งหมดเพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค จำแนกระดับความต้านทานตามวิธีของสมชายและอมรรัตน์ (2542)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การผสมพันธุ์และคัดเลือก

ได้ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 14 สายพันธุ์ มีความสม่ำเสมอในสายพันธุ์ ต้านทานต่อโรคใบหงิก และทนทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่น ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดเฉลี่ย 117 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์หีบเฉลี่ย 23.2 เปอร์เซ็นต์ ความยาวของเส้นใยเฉลี่ย 1.17 นิ้ว ความเหนียวของเส้นใยเฉลี่ย 19.0 กรัมต่อเท็กซ์ ความสม่ำเสมอของเส้นใยเฉลี่ย 61 เปอร์เซ็นต์ และความละเอียดอ่อนของเส้นใยเฉลี่ย 2.4 ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 14 สายพันธุ์ นำไปประเมินผลผลิตในขั้นตอนต่อไป

2. การประเมินผลผลิตและคุณภาพเส้นใย

การเปรียบเทียบผลผลิตของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน ในท้องถิ่น และในไร่เกษตรกร ตั้งแต่ปี 2562-2565 พบว่า ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดเฉลี่ย 147 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ กว. ตากฟ้า 86-5 ที่ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดเฉลี่ยเพียง 95 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 1) เนื่องจากจำนวนสมอต่อต้น และน้ำหนักปุ๋ยรวมทั้งเมล็ดต่อสมอที่มากกว่า นอกจากนี้การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรในปี 2565 ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดเฉลี่ยทั้ง 6 จังหวัด เพียง 70 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากในปี 2565 ช่วงฤดูปลูกฝ้ายในเดือนมิถุนายนจนถึงพฤศจิกายน มีฝนตกชุก โดยปริมาณฝนตกสะสมอยู่ระหว่าง 934-1,609 มิลลิเมตร ซึ่ง Ikisan (2024) รายงานว่า ปริมาณน้ำฝนสะสมรวมที่เหมาะสมที่สุดของฝ้ายอยู่ระหว่าง 850-1,050 มิลลิเมตร ส่วนปริมาณน้ำฝนช่วงฤดูเพาะปลูกที่เหมาะสมที่สุดของฝ้าย 750 มิลลิเมตร

ประกอบกับช่วงที่ฝ้ายออกดอกในเดือนสิงหาคมจนถึงกันยายน มีฝนตกชุก ปริมาณฝนตกสะสมระหว่าง 225-666 มิลลิเมตร ซึ่ง Cetin and Basbag (2010) รายงานว่า ฝนตกอย่างต่อเนื่องในช่วงออกดอกและการเปิดช่อดอกจะทำให้การผสมเกสรลดลง ผลผลิตต่ำและอาจลดคุณภาพของเส้นใยด้วย

ส่วนเปอร์เซ็นต์หีบและคุณภาพเส้นใยของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้าจากการเปรียบเทียบเบื้องต้นมาตรฐาน ในท้องถิ่น และในไร่เกษตรกร พบว่า ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B มีคุณภาพเส้นใยอยู่ในระดับสูงที่ใกล้เคียงกับฝ้ายพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 ซึ่งจัดเป็นฝ้ายเส้นใยยาวที่เส้นใยมีความละเอียดมากและความสม่ำเสมอสูงมาก แต่เส้นใยมีความเหนียวต่ำ (Table 1) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B มีศักยภาพในด้านการผลิตเส้นด้ายคุณภาพสูง เนื่องจากเส้นใยที่มีความยาวและความละเอียดดีจะให้เส้นด้ายที่มีลักษณะเรียบเนียน น้ำหนักเบา และเหมาะสำหรับการผลิตสิ่งทอคุณภาพสูง

3. การศึกษาปริมาณแมลงศัตรูของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า

การประเมินชนิดและปริมาณแมลงศัตรูที่พบในแปลงปลูกฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ภายใต้สภาพการระบาดตามธรรมชาติโดยไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ทำการตรวจนับแมลงศัตรูฝ้ายจำนวน 32 ครั้ง ตั้งแต่ฝ้ายอายุ 7 วัน ถึง 115 วัน (รวม 16 สัปดาห์) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ในปี 2566 พบว่า แมลงศัตรูฝ้ายหลักที่พบ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนฝ้าย เพลี้ยจักจั่นฝ้าย เพลี้ยไฟฝ้าย แมลงหริ่งขาวยาสูบ และหนอนม้วนใบฝ้าย รวมทั้งพบแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมงมุม และด้วงเต่า เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแมลงที่พบระหว่างสายพันธุ์ฝ้ายก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B กับพันธุ์เปรียบเทียบ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 พบว่า เพลี้ยจักจั่นฝ้ายพบในสายพันธุ์ฝ้ายก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ปริมาณน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ โดย V1/TF86-5-B-B-B-47B พบเพียง 692 ตัวต่อ 10 ต้น ขณะที่พันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 พบจำนวนสูงถึง 1,543 และ 1,807 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับสำหรับเพลี้ยอ่อน ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้าและพันธุ์เปรียบเทียบไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ระหว่าง 1,019–3,087 ตัวต่อ 10 ต้น เพลี้ยไฟฝ้าย พบมากในสายพันธุ์ก้าวหน้า (105 ตัวต่อ 10 ต้น) มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับหนอนม้วนใบฝ้าย พบมากในสายพันธุ์ V1/TF86-5-B-B-B-47B (797 ตัวต่อ 10 ต้น) ขณะที่พันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 พบน้อยมากเพียง 2 ตัวต่อ 10 ต้น (Table 2)

ในด้านปริมาณขน พบว่า สายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B มีจำนวนขนบนใบ 320 เส้นต่อตรม.ซม. และบนเส้นกลางใบ 585 เส้นต่อตรม.ซม. มากกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 (38 เส้นต่อตรม.ซม.) และ กวก. ตากฟ้า 2 (66 เส้นต่อตรม.ซม.) อย่างมีนัยสำคัญ (Table 3) ซึ่งลักษณะขนบนใบมีความสัมพันธ์กับการทนทานเพลี้ยจักจั่นฝ้าย โดยความหนาแน่นของขนมีบทบาทสำคัญต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เพราะปริมาณขนหนาแน่นสามารถลดการวางไข่และการเคลื่อนที่ของแมลงบนผิวใบ (Butler *et al.*, 1991) ส่วนผลผลิต ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ด 275 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 (26 และ 67 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่า ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้ามีศักยภาพสูงในการให้ผลผลิตแม้ในสภาพไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัด (Table 3)

4. ด้านทานโรคใบหงิก

ฝ้ายสายพันธุ์ V1/TF86-5-B-B-B-47B มีความต้านทานต่อโรคใบหงิก มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์อ่อนแอเดลต้าไพน์สมูทลีฟ เป็นโรคใบหงิก 46.41 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 เป็นโรค 0 เปอร์เซ็นต์ (Table 4)

สรุปผลการทดลอง

ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ด 147 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 ที่ให้ผลผลิต 95 กิโลกรัมต่อไร่ ร้อยละ 54 สายพันธุ์ก้าวหน้านี้มีลักษณะเด่นคือ เป็นฝ้ายใบขน โดยมีจำนวนขนบนใบ 320 เส้นต่อตรม.ซม. และบนเส้นกลางใบ 585 เส้นต่อตรม.ซม. ซึ่งเป็นลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีบทบาทในการทนทานแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะเพลี้ยจักจั่นฝ้าย จากการประเมิน ภายใต้สภาพการระบาดของแมลงตามธรรมชาติ โดยไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง พบว่า สายพันธุ์ V1/TF86-5-B-B-B-47B มีจำนวนเพลี้ยจักจั่นต่ำกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกันนี้ สายพันธุ์นี้ยังสามารถให้ ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงถึง 275 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงให้เห็นถึงความสามารถในให้ผลผลิตได้ดีแม้ในสภาพไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง นอกจากนี้ เส้นใยสีเขียวยสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B มีความต้านทานโรคใบหงิก ซึ่งเป็นโรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของฝ้ายในหลายพื้นที่ปลูก

การนำไปใช้ประโยชน์

ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B ได้รับการพัฒนาพันธุ์เพื่อให้ออกดอกทั้งในด้านผลผลิต ทนทานแมลง และคุณสมบัติของเส้นใยดีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายในการขยายผลจากงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ในระดับพื้นที่จริงโดยยื่นขอรับรองพันธุ์พืชใหม่ เพื่อส่งเสริมฝ้ายเส้นใยสีเขียวยสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B เผยแพร่สู่เกษตรกร รวมถึงในกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มทอผ้า และกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์ฝ้ายในท้องถิ่น การใช้ฝ้ายสายพันธุ์นี้เป็นวัตถุดิบช่วยลดขั้นตอนการพอกย้อม และลดการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตสิ่งทอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มของตลาดผู้บริโภคใหม่ที่ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความยั่งยืน การส่งเสริมการปลูกฝ้ายเส้นใยสีเขียวยสายพันธุ์นี้ในระดับชุมชนจึงสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มจากการแปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ผ้าฝ้ายย้อมสีธรรมชาติ เสื้อผ้าแฟชั่นรักษ์โลก ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่มทั้งในประเทศและต่างประเทศ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนักวิชาการ พนักงานราชการ เจ้าหน้าที่ และบุคลากรในทุกหน่วยงานที่มีส่วนร่วมในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ทำให้การวิจัยและพัฒนาฝ้ายสายพันธุ์ V1/TF86-5-B-B-B-47B สำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยฯ เครือข่าย ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร

เพชรบูรณ์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ที่ได้ให้ความร่วมมือ สนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

เอกสารอ้างอิง

- ปริญญา สิบญะเรื่อง ถนัด กันต์สุข และวลัยลักษณ์ นวลศรี. 2564. การเปรียบเทียบเบื้องต้น: พันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวที่ทนทานต่อศัตรูฝ้ายที่สำคัญ. หน้า 23-32. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2563. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร
- พยุดา จันทรเกื้อ ปริญญา สิบญะเรื่อง เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง กมลทิพย์ สังข์แก้ว และสมใจ โคสุรัตน์. 2566ก. การเปรียบเทียบมาตรฐาน: พันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวที่ทนทานต่อศัตรูฝ้ายที่สำคัญ. หน้า 317-322. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2564. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร
- พยุดา จันทรเกื้อ ปริญญา สิบญะเรื่อง วรกานต์ ยอดชมภู สมใจ โคสุรัตน์ พรณพิมล สุริยะพรหมชัย กัลยา เกษากกลาง และกมลทิพย์ สังข์แก้ว. 2566ข. การเปรียบเทียบในท้องถิ่น: พันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวที่ทนทานต่อศัตรูฝ้ายที่สำคัญ. หน้า 382-398. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2564. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร
- สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ. 2568. สถานการณ์อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มไทย เดือนธันวาคม 2566. แหล่งข้อมูล: <https://www.thaitextile.org/th/insign/detail.3890.1.0.html>. สืบค้นเมื่อ: 26 กรกฎาคม 2568
- ศิริไล ลาภบรรจบ ปริญญา สิบญะเรื่อง วรกานต์ ยอดชมภู และพยุดา จันทรเกื้อ. 2566. การประเมินโรคใบหงิกในฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า. หน้า 414-421. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2564. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร
- อมรา ไตรศิริ สำรวย ปลุกงาม ปริญญา สิบญะเรื่อง และนัฐภัทร์ คำหล้า. 2558. การประเมินพันธุ์ฝ้ายต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรูฝ้ายชนิดปากดูด. หน้า 228-262. ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร.
- Butler, G. D., Henneberry, T. J. and Bariola, L. A. 1991. Trichome effects on the abundance of Bemisia tabaci on cotton. Southwestern Entomologist, 16(3), 272–275.
- Cetin, O. and Basbag S. 2010. Effects of climatic factors on cotton production in semi-arid regions. Res. Crops 11, 785–791
- Ikisan. 2024. Climatic requirements of cotton. Available: <https://www.ikisan.com/ap-cotton-climateandsoils.htm>. Accessed: May 30, 2024.

Table 1 Yield and Fiber quality of V1/TF86-5-B-B-B-47B compared to DOA Tak Fa 86-5 yield comparison from different trial stages during 2019–2022

Line/Variety	PT ^{1/} (1)	ST ^{2/} (5)	RT ^{3/} (5)	FT ^{4/} (4)	Mean ^{5/}	Relative to DOA Tak Fa 86-5 (%)
Seed cotton yield (kg/rai)						
V1/TF86-5-B-B-B-47B	217 ab	168 a	160	44 e	147	154
DOA Tak Fa 86-5	158 b	55 b	105	62 c	95	100
Mean ^{6/}	171	128	148	57	-	-
C.V. (%)	22.8	17.6	22.5	26.1	-	-
Fiber quality						
Ginning out turn (%)						
V1/TF86-5-B-B-B-47B	23.3	22.6	24.3	24.7	23.7	102
DOA Tak Fa 86-5	22.1	23.1	23.7	23.7	23.2	100
Fiber Length (inch)						
V1/TF86-5-B-B-B-47B	1.18	1.20	1.20	1.18	1.19	99
DOA Tak Fa 86-5	1.25	1.16	1.19	1.21	1.20	100
Fiber Strength (g./tex)						
V1/TF86-5-B-B-B-47B	18.9	17.1	17.3	17.2	17.6	101
DOA Tak Fa 86-5	19.1	16.9	16.9	17.2	17.5	100
Micronaire						
V1/TF86-5-B-B-B-47B	2.5	2.5	2.6	2.2	2.5	109
DOA Tak Fa 86-5	2.5	2.4	2.2	2.1	2.3	100
Uniformity (%)						
V1/TF86-5-B-B-B-47B	61	63	63	63	63	103
DOA Tak Fa 86-5	60	60	61	61	61	100

Remark: Means followed by the same letter within the same column are not significantly different at the 95% confidence level using DMRT

^{1/}PT: preliminary trial 1 location

^{2/}ST: standard trial 5 location

^{3/}RT: regional trial 5 location

^{4/}FT: farm trial 4 location

^{5/} Mean from preliminary, standard, regional and farm trials (15 locations)

^{6/} Mean from cotton lines/varieties of preliminary (16), standard (10), regional (8) and farm (6) trials

Fiber quality standards

Fiber Length Classification

Less than 1.00 inch – Short fiber

1.00–1.14 inches – Medium staple

Fiber Strength Classification (g./tex)

21–22 – Low strength

23–25 – Medium strength

1.15–1.29 inches – Long staple	26–28 – High strength
Greater than 1.29 inches – Extra-long staple	
Fiber Fineness Classification (Micronaire)	Fiber Uniformity Index Classification (%)
Less than 3.0 – Very fine	Less than 41 – Very low
3.0–3.9 – Fine	41–43 – Low
4.0–4.9 – Medium	44–46 – Medium
5.0–5.9 – Coarse	47–48 – High
6.0 or more – Very coarse	Greater than 49 – Very high

Source: Modified from Parinya *et al.* (2021); Payuda *et al.* (2023a, 2023b)

Table 2 Total number (32 counts) of insect pests per 10 plants on 4 cotton line/varieties under natural infestation at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2023

Line/Variety	Cotton aphid	Cotton jassid	Cotton thrips	Tobacco whitefly	Cotton Leaf roller	Spider	Ladybug
V1/TF86-5-B-B-B-47B	1,852	692 a	105 b	1,020 b	797 b	32	12
V1/TF86-5-B-B-B-55B	1,727	848 a	75 b	1,000 b	534 b	32	12
DOA Tak Fa86-5	3,087	1,543 b	1 a	290 a	2 a	37	9
DOA Tak Fa2	1,019	1,807 c	2 a	345 a	2 a	29	17
Mean	1,921	1,222	45	664	334	32	12
F-test	ns	**	*	**	**	ns	ns
C.V. (%)	14.5	7.26	18.6	9.08	19.8	14.1	27.9

Remark: Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

* Significant at 5% level of probability

** Significant at 1% level of probability

^{ns} Not significant

Table 3 Total number of seed cotton yield and hairs density on the leaf and midrib in flowering stage on 4 cotton line/varieties under natural infestation at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2023

Line/Varieties	Yield (kg/rai)	hairs on cotton leaf/cm ²	hair cotton midrib/cm ²
V1/TF86-5-B-B-B-47B	275 a	320 a	585 a
DOA Tak Fa86-5	26 b	35 b	55 b
DOA Tak Fa2	67 b	65 b	120 b
Mean	152	196	325
F-test	**	**	**
C.V.(%)	15.13	23.08	8.90

Remark: Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

* Significant at 5% level of probability

** Significant at 1% level of probability

^{ns} Not significant

Table 4 Percentage of cotton leaf roll disease incidence and interaction of 3 cotton line/varieties under greenhouse condition at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2019 and 2021

Line/Variety	Disease incidence (%)	Interaction ^{1/}
V1/TF86-5-B-B-B-47B	0.0	Resistant
DOA Tak Fa 86-5	0.0	Resistant
Deltapine Smooth Leaf (susceptible check)	83.1	Susceptible

Remark: ^{1/} 0–10% = Resistant

11–40% = Moderately resistant

41–100% = Susceptible

Source: Modified from Siwilai *et al.* (2021)

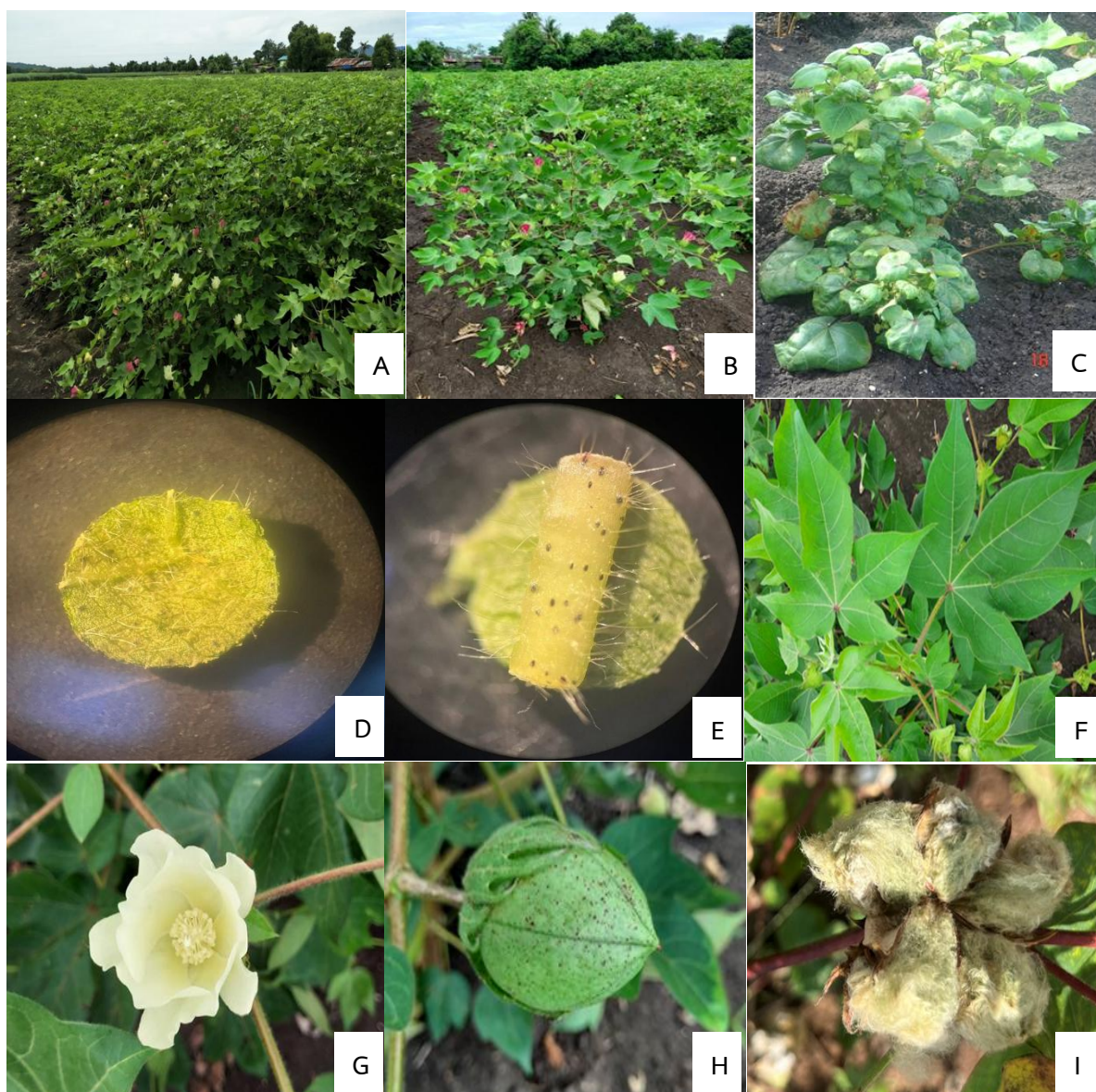


Figure 1 Green fiber cotton with leaf pubescence: V1/TF86-5-B-B-B-47 line

A : Uniformity of cotton line

B : V1/TF86-5-B-B-B-47 line shows resistance to cotton leaf roll disease

C : Deltapine Smooth Leaf (DPSL) shows susceptible to cotton leaf roll disease

D : V1/TF86-5-B-B-B-47B line showing hair density on the leaf surface

E : V1/TF86-5-B-B-B-47B line showing hair density along the midrib

F : Leaf shape: deeply lobed with raised serrated margins

G : Petal color: cream Anther color: cream

H : Boll shape: ovoid

I : Fiber color: green



Figure 2 Lint and fiber of V1/TF86-5-B-B-B-47B line

เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX152067

Seed Production of Promising Hybrid Maize NSX152067

กัญญาชญา ตัดโส^{1/*} สมคิด พันธุ์ดี^{1/} วิมลรัตน์ อินทร์แดน^{1/} สุรินทร์ สุขศิริ^{1/} กาญจนา อินทสร^{1/}

Kanchaya Tadso^{1/*} Somkid pandee^{1/} Wimonrat Indan^{1/} Surin Suksiri^{1/} Kanjana Intasorn^{1/}

ABSTRACT

Hybrid maize seed production requires appropriate technologies optimized for each hybrid to ensure high seed quality, germination, and vigor. This study aimed to develop a suitable seed production technology for the new hybrid maize NSX152067, which was developed by the Nakhon Sawan Field Crops Research Center. Field experiments were conducted during 2023–2024. In 2023, a study was conducted to determine the optimal row ratio between the female inbred line (Nei542012) and the male inbred line (Takfa 5) using a randomized complete block design (RCBD) with five replications and four treatments: female-to-male row ratios of 3:1, 4:1, 5:1, and 6:1. In 2024, the effect of planting time on hybrid seed yield and quality was examined using an RCBD with four replications and five treatments: (1) simultaneous planting of female and male lines, (2) female planted 2 days before male, (3) female planted 4 days before male, (4) male planted 2 days before female, and (5) male planted 4 days before female. The results showed that row ratios ranging from 3:1 to 6:1 produced average seed yields of 475–536 kg/rai, with no significant differences. For planting time, the highest seed yield (526 kg/rai) was obtained when the female was planted 2 days before the male, which was not significantly different from simultaneous planting or planting 4 days apart. Seed quality in terms of kernel size, germination, and vigor was not significantly different among treatments. Therefore, a female-to-male row ratio of 4:1 and simultaneous planting are recommended for ease of field management and effective seed production. This technology can be transferred to farmers, farmer groups, agricultural cooperatives, and agribusiness operators to enable on-farm production of high-quality hybrid maize seed of NSX152067 and support future commercialization.

Keywords: maize; seed production; parental line

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ นครสวรรค์ 60190

^{1/} Nakhon Sawan Field Crops Research Center, Nakhon Sawan, 60190

* Corresponding author: t.kanchaya74@gmail.com

บทคัดย่อ

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละพันธุ์จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพดี มีความงอกและความแข็งแรงสูง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ใหม่ NSX152067 ซึ่งพัฒนาโดยศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ดำเนินการวิจัยระหว่างปี 2566–2567 โดยในปี 2566 ศึกษาอัตราแถวปลูกของสายพันธุ์แม่ (Nei542012) ต่อสายพันธุ์พ่อ (ตากฟ้า 5) เพื่อใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) จำนวน 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ได้แก่ อัตราแถวปลูกแม่:พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 ส่วนในปี 2567 ศึกษาระยะเวลาปลูกของสายพันธุ์แม่ทั้งสองที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ลูกผสม โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ (1) ปลูกแม่และพ่อพร้อมกัน (2) ปลูกแม่ก่อนพ่อ 2 วัน (3) ปลูกแม่ก่อนพ่อ 4 วัน (4) ปลูกพ่อก่อนแม่ 2 วัน และ (5) ปลูกพ่อก่อนแม่ 4 วัน ผลการทดลองพบว่า อัตราแถวปลูกในช่วง 3:1 ถึง 6:1 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 475–536 กิโลกรัม/ไร่ โดยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ระยะเวลาปลูกพบว่าการปลูกสายพันธุ์แม่ก่อนพ่อ 2 วัน ให้ผลผลิตสูงสุด (526 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งไม่แตกต่างจากการปลูกพร้อมกันหรือการปลูกห่างกัน 4 วัน เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากทุกกรรมวิธีมีคุณภาพดีในด้านขนาดเมล็ด ความงอก และความแข็งแรงโดยไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการจัดการแปลงและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต จึงแนะนำให้ใช้แถวปลูกสายพันธุ์แม่ต่อสายพันธุ์พ่อในอัตรา 4:1 และปลูกทั้งสองสายพันธุ์พร้อมกัน ซึ่งสามารถนำไปถ่ายทอดสู่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร สหกรณ์การเกษตร และผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร เพื่อส่งเสริมการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX152067 ที่มีคุณภาพสูงได้ด้วยตนเอง และสามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้

คำสำคัญ : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; การผลิตเมล็ดพันธุ์; สายพันธุ์แม่และพ่อ

บทนำ

ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ดำเนินการวิจัยพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทนทานแล้ง จนได้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมสายพันธุ์ดีเด่น NSX152067 ซึ่งเป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยว เกิดจากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์แม่ Nei542012 เป็นพันธุ์แม่ และสายพันธุ์พ่อดากฟ้า 5 เป็นพันธุ์พ่อ ลักษณะเด่น คือ ผลผลิตสูง ทนแล้ง เก็บเกี่ยวที่อายุ 110-120 วัน จากการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของกรมวิชาการเกษตรที่ผ่านมา ชูติมาและคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาการผลิตเมล็ดพันธุ์ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ กวก.นครสวรรค์ 3 นอกจากนี้ก็ญจนัชญาและคณะ (2561, 2562) ศึกษาอัตราแถวปลูกและระยะเวลาปลูกในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ กวก.นครสวรรค์ 4 และกวก.นครสวรรค์ 5 แต่เนื่องจากพันธุ์ NSX152067 นี้เป็นพันธุ์ใหม่ ซึ่งกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละพันธุ์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิจัยเทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับแต่ละพันธุ์ ตั้งแต่การศึกษาอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แม่ เวลาปลูก ระยะเวลาปลูก และระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ดี มีความงอกสูง ความแข็งแรงสูง

ให้ต้นกล้าที่แข็งแรง ลักษณะตรงตามพันธุ์ และต้านทานโรค อีกทั้งยังสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX152067 ไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร สหกรณ์การเกษตร รวมทั้งผู้ประกอบการในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อให้สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมได้ด้วยตัวเอง เป็นการเพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรได้ใช้พันธุ์ที่ดี ผลผลิตสูง และสามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ Nei542012 (พันธุ์แม่) และ ตากฟ้า 5 (พันธุ์พ่อ)
2. ปุ๋ยเคมี 15-15-15, 21-0-0 และ 46-0-0
3. สารกำจัดวัชพืชอะลาคลอร์
4. อุปกรณ์ในการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ เครื่องชั่ง ทรายเพาะความงอก ตู้อบ

วิธีดำเนินการทดลอง

อัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อพ่อที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม NSX152067 วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block (RCB) จำนวน 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ได้แก่

1. ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้แม่ 3 แถว ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 1 แถว พื้นที่แปลงย่อย 67.95 ตารางเมตร (11.05x6.15 เมตร)
2. ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้แม่ 4 แถว ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 1 แถว พื้นที่แปลงย่อย 83.94 ตารางเมตร (13.65x6.15 เมตร)
3. ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้แม่ 5 แถว ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 1 แถว พื้นที่แปลงย่อย 99.93 ตารางเมตร (16.25x6.15 เมตร)
4. ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้แม่ 6 แถว ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 1 แถว พื้นที่แปลงย่อย 115.92 ตารางเมตร (18.85x6.15 เมตร)

แต่ละแปลงย่อย ปลูกสายพันธุ์แท้แม่สลับกับสายพันธุ์แท้พ่อ ใช้ระยะปลูก 0.65x0.15 เมตร 1 ต้นต่อหลุม ปลูกสายพันธุ์แท้แม่สลับพ่อตามกรรมวิธี ปลูกต่อเนื่องกัน จำนวน 3 ชุด ในแต่ละแปลงย่อยจะเว้นระยะห่างเพื่อปลูกข้าวฟ่างล้อมจำนวน 4 แถว เพื่อป้องกันการปนละอองเกสรของสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี

ระยะเวลาปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้แม่และสายพันธุ์แท้พ่อ ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม NSX152067 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

1. ปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แท้แม่ และพ่อพร้อมกัน
2. ปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 วัน
3. ปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 4 วัน
4. ปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 2 วัน
5. ปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 4 วัน

ปลูกสายพันธุ์แท้อัตราแถวแม่ : อัตราแถวพ่อ (4:1) ระยะปลูก 0.65x15 เมตร 1 ต้นต่อหลุม โดยแต่ละแปลงย่อยจะเว้นระยะห่างเพื่อทำการปลูกข้าวฟ่างล้อมจำนวน 4 แถว เพื่อป้องกันการปนละอองเกสรของสายพันธุ์แท้พ่อ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อตามกรรมวิธี

การปฏิบัติดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูก และพ่นสารกำจัดวัชพืช อะลาคลอร์ อัตรา 300 ซีซีต่อไร่ หลังปลูกขณะดินมีความชื้น เมื่อข้าวโพดอายุ 14 วัน ถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อข้าวโพดอายุ 21 วันใส่ปุ๋ยเคมี 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทำร่นกลบโคน ที่อายุ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ควบคุมการผสมเกสรโดยการถอดดอกตัวผู้ของต้นแม่ก่อนโปรยละอองเกสรทุกต้นต่อเนื่องในเวลา 10 วัน จากนั้นปล่อยให้มีการผสมเกสร เมื่อต้นสายพันธุ์แท้พันธุ์พ่ออายุ 90 วัน จึงตัดต้นทิ้ง เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่ออายุ 110 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิต ปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ ตรวจสอบมาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และบันทึกข้อมูล

ผลการทดลองและวิจารณ์

อัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อพ่อที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม NSX152067

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ของอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 501 กิโลกรัม/ไร่ โดยอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 536 500 496 และ 475 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (Table 1)

ความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.5 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว 27.5 27.4 29.6 และ 29.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

เปอร์เซ็นต์กะเทาะ พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.8 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 66.7 62.0 63.8 และ 66.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์หลังการปรับปรุงสภาพ พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 18/64 และ 20/64 นี้ ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 95 98 และ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 นี้ ในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 94 95 94 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ขนาด 18/64 นี้ ในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 98 98 98 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ขนาด 20/64 นี้ ในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 98 97 98 และ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังจากเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ พบว่า เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 18/64 และ 20/64 นี้ ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 95 98 และ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 นี้ ในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 95 95 96 และ 93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ขนาด 18/64 นี้ ในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง 98 98 97 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ขนาด 20/64 นี้ ในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง 99 98 98 และ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังจากเร่งอายุ พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ขนาด 18/64 และ 20/64 นี้ มีค่ามากกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 นี้ เนื่องจากในเมล็ดพันธุ์ขนาด 18/64 และ 20/64 นี้ มีปริมาณอาหารสะสมมากกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 นี้ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 นี้ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ต่ำที่สุด

ลักษณะทางการเกษตร

ความสูงของต้นข้าวโพดก่อนถอดดอกต้นตัวแม่ของอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 เมตร โดยความสูงของต้นข้าวโพดก่อนถอดดอกต้นตัวแม่ในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีความสูงต้น 1.55 1.53 1.52 และ 1.53 เมตร ตามลำดับ (Table 3) ความสูงของต้นข้าวโพดก่อนถอดดอกต้นตัวพ่อของอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 เมตร โดยความสูงของต้นข้าวโพดก่อนถอดดอกต้นตัวพ่อในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีความสูงต้น 1.58 1.55 1.59 และ 1.58 เมตร ตามลำดับ (Table 3) เมื่อพิจารณาลักษณะความสูงของต้นพ่อและต้นแม่ พบว่า ต้นพ่อมีความสูงต้นสูงกว่าต้นแม่ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีในการโปรยละอองเกสร ทำให้โอกาสในการผสมเกสรของต้นแม่มีมากขึ้น เนื่องจากการโปรยละอองเกสร

ของต้นพ่อละอองเกสรสามารถกระจายไปได้ทั่วถึงทั้งแปลง โอกาสการผสมเกสรและการติดเมล็ดมีมากกว่า ต้นสายพันธุ์แท้พันธุ์พ่อที่เรียกว่าสายพันธุ์แท้พันธุ์แม่

อายุวันออกไหม 50% ต้นตัวแม่ของอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57 วัน โดยอายุวันออกไหม 50% ต้นตัวแม่ในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีอายุวันออกไหม 57 57 56 และ 56 วัน ตามลำดับ (Table 3) อายุวันออกดอกตัวผู้ 50% ต้นตัวพ่อของอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57 วัน โดยอายุวันออกดอกตัวผู้ 50% ต้นตัวพ่อในอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 มีอายุวันออกดอกตัวผู้เท่ากัน คือ 55 วัน (Table 3) เมื่อพิจารณาลักษณะอายุวันออกไหม 50% ต้นตัวแม่และอายุวันออกดอกตัวผู้ 50% ต้นตัวพ่อ พบว่า วันออกไหมต้นตัวแม่และวันออกดอกตัวผู้ต้นตัวพ่อกออกดอกใกล้เคียงกัน ทำให้โอกาสในการผสมเกสรกันของเกสรตัวผู้ของต้นพ่อและไหมของต้นแม่มีมาก ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดสูง

ระยะเวลาปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้แม่และสายพันธุ์แท้พ่อ ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม NSX152067

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ของระยะเวลาปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 392 กิโลกรัม/ไร่ โดยการปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด 526 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน และการปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 4 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 518 และ 524 กิโลกรัม/ไร่ (Table 4)

ความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.9 เปอร์เซ็นต์ โดยการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน การปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน การปลูกสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 2 และ 4 วัน มีความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว 31.2 32.4 31.7 31.7 และ 31.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4)

เปอร์เซ็นต์กะเทาะ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.4 เปอร์เซ็นต์ โดยการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด 64.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 62.6 และ 60.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์หลังการปรับปรุงสภาพ พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 18/64 และ 20/64 นี้ว มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 95 97 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 นี้ว ในการปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 97 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน และการปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 4 วัน เมล็ดพันธุ์ขนาด 18/64 นี้ว การปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 99 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน และการปลูก

ข้าวโพดสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 วัน เมล็ดพันธุ์ขนาด 20/64 นิ้ว การปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 99 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน (Table 5)

เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังจากเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ พบว่า เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 และ 18/64 นิ้ว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ เมล็ดพันธุ์ขนาด 20/64 นิ้ว มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 95 96 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ขนาด 16/64 นิ้ว ในการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน การปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน การปลูกสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 2 และ 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง 94 96 97 93 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ขนาด 18/64 นิ้ว ในการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน การปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน การปลูกสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 2 และ 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง 97 97 99 96 และ 94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ขนาด 20/64 นิ้ว การปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงสูงสุด 99 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน (Table 5)

ลักษณะทางการเกษตร

ความสูงของต้นข้าวโพดก่อนถอดดอกต้นตัวแม่ของระยะเวลาปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 เมตร โดยความสูงของต้นข้าวโพดก่อนถอดดอกต้นตัวแม่ในการปลูกสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 2 มีความสูงต้นสูงสุด 1.54 เมตร ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 4 วัน มีความสูงต้น 1.53 เมตร (Table 6) ความสูงของต้นข้าวโพดก่อนถอดดอกต้นตัวพ่อของอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.54 เมตร โดยความสูงของต้นข้าวโพดก่อนถอดดอกต้นตัวพ่อในการปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 4 วัน มีความสูงต้นสูงสุด 1.57 เมตร ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 วัน และการปลูกสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 2 วัน มีความสูงต้น 1.56 และ 1.54 เมตร (Table 6)

อายุวันออกไหม 50% ต้นตัวแม่ของระยะเวลาปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56 วัน โดยอายุวันออกไหม 50% ต้นตัวแม่ในการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน การปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน การปลูกสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 2 และ 4 วัน มีอายุวันออกไหมเท่ากับ 56 วัน (Table 6) อายุวันออกดอกตัวผู้ 50% ต้นตัวพ่อของอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อสายพันธุ์แท้พ่อในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56 วัน ในการปลูกสายพันธุ์แท้แม่และพ่อพร้อมกัน การปลูกสายพันธุ์แท้แม่ก่อน 2 และ 4 วัน การปลูกสายพันธุ์แท้พ่อก่อน 2 และ 4 วัน มีอายุวันออกไหม 56 56 56 55 และ 56 วัน ตามลำดับ (Table 6)

สรุปผลการทดลอง

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม NSX152067

อัตราแถวปลูกของสายพันธุ์แม่ (Nei542012) : สายพันธุ์พ่อ (ตากฟ้า 5) ในกรรมวิธี 3:1 4:1 5:1 และ 6:1 ให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิต 475-536 กิโลกรัมต่อไร่ แนะนำให้อัตราแถวปลูกสายพันธุ์แม่ต่อสายพันธุ์พ่อ 4:1 เนื่องจากมีความสะดวกในการปฏิบัติงาน ลดความเสี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดจากสภาพแวดล้อม

ระยะเวลาปลูกของสายพันธุ์แม่ (Nei542012) : สายพันธุ์พ่อ (ตากฟ้า 5) ในการปลูกสายพันธุ์แม่ก่อน 2 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด 526 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกับการปลูกสายพันธุ์แม่และพ่อพร้อมกัน และการปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แม่ก่อน 4 วัน นอกจากนี้ยังมีปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเหมาะสม ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการจัดการแปลงปลูกและกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ จึงแนะนำวิธีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แม่พันธุ์แม่และสายพันธุ์พ่อพร้อมกัน

ซึ่งสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX152067 เผยแพร่ให้กับเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร สหกรณ์การเกษตร รวมทั้งผู้ประกอบการในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อให้สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมได้ด้วยตัวเอง เป็นการเพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรได้ใช้พันธุ์ที่ดี ผลผลิตสูง และสามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้

เอกสารอ้างอิง

- กัญจน์ชญา ตัดโส สุริพัฒน์ ไทยเทศ จ่านงค์ ชัญฉวรร ชนนทวัฒน์ ศุภสุทธิรางกูล และสุทัศน์ย์ วงศ์ศุภไทย. 2561. การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น. หน้า 73-83. ใน : รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2561. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร.
- กัญจน์ชญา ตัดโส สุริพัฒน์ ไทยเทศ วิมลรัตน์ อินทร์แดน สุรินทร์ สุขศิริ กาญจนา อินทร และเกียรติชัย มาลัยทองไทย. 2562. การศึกษาระยะเวลาปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แม่และแม่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX042022. หน้า 35-41. ใน : รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2562. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร.
- ชุดิมา คชวัฒน์ เข้มชาติ ไชยราช ขวฤทธิ เสือแก้ว พิเชษฐ์ กรุดลอยมา. 2548. การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม: วิธีการปลูกสายพันธุ์แม่และแม่. หน้า 39-40. ใน : รายงานผลงานวิจัยปี 2548 (บทคัดย่อ/รายงานความก้าวหน้า) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฝ่าย พืชเศรษฐกิจอื่นๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Table 1 Seed yield, percentage of seed moisture content and shelling at harvesting of NSX152067 hybrid seed production at NSFCRC during rainy season, 2023

Female: male ratio	Seed yield (kg/rai)	Seed moisture (%)	Shelling (%)
3:1	536	27.5	66.7
4:1	500	27.4	62.0
5:1	496	29.6	63.8
6:1	475	29.8	66.8
Mean	501	28.5	64.8
F-test (0.05)	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.3	9.80	7.31

Remark: ns=non-significant difference

Table 2 Percentage of seed germination and seed vigor of NSX152067 hybrid seed production at NSFCRC during rainy season, 2023

Female: male ratio	Seed germination (%)			Seed vigor (%)		
	16/64 (inch)	18/64 (inch)	20/64 (inch)	16/64 (inch)	18/64 (inch)	20/64 (inch)
3:1	94	98	98	95	98	99
4:1	95	98	97	95	98	98
5:1	94	98	98	96	97	98
6:1	95	97	98	93	97	98
Mean	95	98	98	95	98	98
F-test (0.05)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.16	1.18	1.03	2.35	0.94	1.15

Remark: ns=non-significant difference

Table 3 Plant height and days to 50% flowering of female and male inbred of NSX152067 hybrid seed production at NSFCRC during rainy season, 2023

Female: male ratio	Plant height (m)		Days to 50% flowering (day)	
	Female	Male	silking	tasseling
3:1	1.55	1.58	57	55
4:1	1.53	1.55	57	55
5:1	1.52	1.59	56	55
6:1	1.53	1.58	56	55
Mean	1.53	1.58	57	55
F-test (0.05)	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.50	2.11	0.84	1.32

Remark: ns=non-significant difference

Table 4 Seed yield, percentage of seed moisture content and shelling at harvesting of NSX152067 hybrid seed production at NSFCRC during rainy season, 2024

Planting-date regime	Seed yield (kg/rai)	Seed moisture (%)	Shelling (%)
Planting on the same day	518 a	31.2	64.0 a
Planting female 2 days earlier	526 a	32.4	62.6 a
Planting female 4 days earlier	524 a	31.7	60.5 ab
Planting male 2 days earlier	288 b	31.7	49.4 b
Planting male 4 days earlier	103 c	31.9	25.4 c
Mean	392	31.9	52.4
F-test (0.05)	**	ns	**
C.V. (%)	23.8	5.20	13.6

Remark: Means followed by the same letter within a column were not significantly different at 95% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

ns=non significant difference **=significant at 99% level of probability

Table 5 Percentage of seed germination and seed vigor of NSX152067 hybrid seed production at NSFCRC during rainy season, 2024

Planting-date regime	Seed germination (%)			Seed vigor (%)		
	16/64 (inch)	18/64 (inch)	20/64 (inch)	16/64 (inch)	18/64 (inch)	20/64 (inch)
Planting on the same day	96 a	98 ab	98 a	94	97	98 a
Planting female 2 days earlier	97 a	98 ab	99 a	96	97	99 a
Planting female 4 days earlier	97 a	99 a	99 a	97	98	99 a
Planting male 2 days earlier	92 b	97 bc	96 b	93	96	96 b
Planting male 4 days earlier	95 a	95 c	95 b	95	94	95 b
Mean	95	97	97	95	96	97
F-test (0.05)	**	*	**	ns	ns	**
C.V. (%)	1.77	1.28	1.19	1.88	1.66	1.22

Remark: Means followed by the same letter within a column were not significantly different at 95% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

ns=non significant difference *=significant at 95% level of probability

**=significant at 99% level of probability

Table 6 Plant height and days to 50% flowering of female and male inbred of NSX152067 hybrid seed production at NSFCRC during rainy season, 2024

Planting-date regime	Plant height (m)		Days to 50% flowering (day)	
	Female	Male	silking	tasseling
Planting on the same day	1.44 b	1.50 c	56	56
Planting female 2 days earlier	1.46 b	1.56 ab	56	56
Planting female 4 days earlier	1.46 b	1.57 a	56	56
Planting male 2 days earlier	1.54 a	1.54 ab	56	55
Planting male 4 days earlier	1.53 a	1.53 bc	56	56
Mean	1.50	1.54	56	56
F-test (0.05)	*	**	ns	ns
C.V. (%)	2.63	1.30	1.29	1.41

Remark: Means followed by the same letter within a column were not significantly different at 95% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

ns=non significant difference *=significant at 95% level of probability

**=significant at 99% level of probability

ศึกษาอัตราปุ๋ยมูลวัวหมักที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ในไร่นาเกษตรกร
Study on The Rate of Cow Manure Suitable for Growing Organic Cassava
in The Farmer's Field

ประภาพร แพงดา^{1/*} บุญเหลือ ศรีมงคล^{1/} สิริลักษณ์ สมนึก^{1/}

มลุลี สิทธิธา^{1/} สมหมาย วังทอง^{1/}

Prapaporn Paengda^{1/*} Bunluea Srimungkun^{1/} Siriluk Somnuek^{1/}

Malulee Sitthisa^{1/} Sommai Wangthong^{1/}

ABSTRACT

Organic cassava can be processed into starch and further transformed into food products for consumption. Currently, most consumers demand processed products made from organic cassava because the starch is used to produce food for infants and for the organic food consumer group. The production of organic cassava still requires new knowledge, particularly regarding the appropriate fertilizer rate to enhance yield and make the investment worthwhile. This experiment aimed to study the suitable rate of fermented cow manure fertilizer for growing organic cassava. In the 2024 experiment, three fertilizer rates were selected from the best-performing ones in 2022–2023. These were the application of composted cow manure at rates of 15, 18, and 21 folds the nitrogen analysis value of the composted cow manure. These treatments will be tested and compared to a control (no cow manure applied) in large-scale field trials on a farmer's field in Ubon Ratchathani Province, using plots of 20x20 m/treatment. The result showed that using fermented cow manure at a rate of 21 folds the nitrogen value gave the highest fresh root yield, dry root yield, starch yield, and starch percentage with outputs of 7,569 kg/rai (fresh root), 3,038 kg/rai (dry root), 2,286 kg/rai (starch), and 30.2% starch content, respectively. When compared to the no-fertilizer treatment: fresh root yield increased by 55.15% dry root yield increased by 60.11% and starch yield increased by 64.31%. In terms of income, using the manure fertilizer increased revenue by 55.15%, resulting in a net profit of 15,007 Baht/rai, with a BCR of 2.95.

Keywords: Organic cassava; Cow manure

^{1/} กลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี, สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

^{1/} Ubon Ratchathani Field Crops Research Center (UBFCRC), Field and Renewable Energy Crops Research Institute

*Corresponding author: kuuki.rung@gmail.com

บทคัดย่อ

มันสำปะหลังอินทรีย์สามารถนำไปผลิตเป็นแป้ง และแปรรูปเป็นอาหารสำหรับบริโภค ซึ่งปัจจุบันผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความต้องการผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มาจากมันสำปะหลังอินทรีย์ เนื่องจากนำแป้งที่ได้ไปผลิตอาหารสำหรับเด็กทารก และกลุ่มผู้บริโภคอาหารอินทรีย์ การผลิตมันสำปะหลังอินทรีย์นั้นยังต้องการองค์ความรู้ใหม่ๆ โดยเฉพาะอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตเพื่อนำมาใช้สำหรับเพิ่มผลผลิตให้มีความคุ้มค่ากับการลงทุน การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราปุ๋ยมูลวัวหมักที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ ดำเนินการทดลอง ปี 2567 เลือกอัตราปุ๋ยที่ดีที่สุด จาก ปี 2565-2566 จำนวน 3 อัตรา ได้แก่ การใช้ปุ๋ยมูลวัวหมัก อัตรา 15 18 และ 21 เท่าค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก ทดสอบเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักแบบแปลงใหญ่ในไร่นาเกษตรกร จ.อุบลราชธานี มีพื้นที่ปลูกขนาด 20x20 ม./กรรมวิธี พบว่า การใช้ปุ๋ยมูลวัวหมัก อัตรา 21 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวมันสด หัวมันแห้ง ผลผลิตแป้ง และเปอร์เซ็นต์แป้ง สูงที่สุดโดยมี ผลผลิต 7,569 3,038 2,286 กก./ไร่ และ 30.2% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตกับการไม่ใส่ปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวมันสด หัวมันแห้ง และผลผลิตแป้ง เพิ่มขึ้น 55.15% 60.11% และ 64.31% เมื่อเปรียบเทียบรายได้กับการไม่ใส่ปุ๋ยมีรายได้เพิ่มขึ้น 55.15% กำไรสุทธิ 15,007 บาท/ไร่ (BCR=2.95)

คำสำคัญ: มันสำปะหลังอินทรีย์; ปุ๋ยมูลวัวหมัก

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ที่สามารถนำไปผลิตเป็นแป้ง และแปรรูปเป็นอาหารสำหรับบริโภค ซึ่งปัจจุบันผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความต้องการผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มาจากมันสำปะหลังอินทรีย์ เนื่องจากนำแป้งที่ได้ไปผลิตอาหารสำหรับเด็กทารก และกลุ่มผู้บริโภคอาหารอินทรีย์ การปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทยเป็นการปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีเป็นส่วนมาก เนื่องจากให้ผลผลิตค่อนข้างสูง และมีการจัดการที่ง่ายกว่าการปลูกแบบอินทรีย์ พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ยังมีน้อย พื้นที่ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตร มันสำปะหลัง มี 221 ราย 273 แปลง พื้นที่ 1,634 ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2568) มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีการสะสมอาหารในรูปแบบของแป้งบริเวณราก ซึ่งมันสำปะหลังมีความต้องการไนโตรเจน 10-20 กก. N/ไร่ ฟอสฟอรัส 6-10 กก. P_2O_5 /ไร่ และโพแทสเซียม 8-12 กก. K_2O /ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก ธาตุฟอสฟอรัสถึงแม้จะมีปริมาณความต้องการน้อยกว่าธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียม แต่ก็มีบทบาท เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลัง (กรมวิชาการเกษตร, 2564) ปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิดมีปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน และยังปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแตกต่างกัน (วิณา, 2561) นอกจากนั้นปุ๋ยมูลวัวต่างชนิดกันก็มีธาตุอาหารที่แตกต่างกันด้วย ปุ๋ยมูลวัวมีไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.87-2.05% ฟอสฟอรัสทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.56-1.56% โพแทสเซียมทั้งหมดอยู่ระหว่าง 2.41-2.81% (บุญเหลือ และคณะ, 2552) ปุ๋ยมูลโคเนื้อที่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.36% ฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.51% โพแทสเซียมทั้งหมด 1.71% ปุ๋ยมูลโคนมมีไนโตรเจนทั้งหมด

1.27% ฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.48% โพแทสเซียมทั้งหมด 1.42 (กรัมพัฒนาที่ดิน, 2566) จะเห็นได้ว่าปุ๋ยมูลวัวต่างชนิดกันก็จะมีธาตุอาหารแตกต่างกันไปด้วย จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอัตราปุ๋ยมูลวัวหมักเพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรสำหรับการปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพ และคุ้มค่ากับการลงทุน

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลอง ปี 2567 แบบไม่มีแผนการทดลองในสภาพแปลงใหญ่ไร่นาเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ อ.พิบูลมังสาหาร จ.อุบลราชธานี โดยเลือกอัตราปุ๋ยที่ดีที่สุดที่ผ่านการทดสอบใน ปี 2565-2566 จำนวน 3 กรรมวิธี เพื่อมาทดสอบเปรียบเทียบกับ การไม่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก กรรมวิธีที่เลือก ได้แก่ ปุ๋ยมูลวัวหมักอัตรา 15 เท่าค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก (N=1.8) ปุ๋ยมูลวัวหมักอัตรา 18 เท่าค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก (N=1.8) และ ปุ๋ยมูลวัวหมักอัตรา 21 เท่าค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก (N=1.8) ขนาดแปลงย่อย 20x20 ม. เก็บเกี่ยวในพื้นที่ 3.6x6 ม. จำนวน 4 จุดต่อกรรมวิธี ก่อนการปลูก สุ่มเก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน ถ้าหากสภาพดินมีค่าความเป็นกรด ทำการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้โดโลไมท์ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ไกล่กลบก่อนการปลูกมันสำปะหลัง สุ่มปุ๋ยมูลวัวหมักวิเคราะห์ธาตุอาหารทำการใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักอัตราตามกรรมวิธีไถกลบพร้อมการเตรียมดิน ปลูกมันสำปะหลัง ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 โดยใช้ระยะปลูก 1.20x0.8 ม. กำจัดวัชพืชเมื่ออายุ 1-3 เดือน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน สุ่มวัดความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว จำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย และเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว สุ่มแปลงย่อยละ 10 ต้น เพื่อนับจำนวนหัวต่อต้น (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2 ซม.ขึ้นไป) และชั่งน้ำหนักหัวสด/ต้น ตรวจวัดเปอร์เซ็นต์แป้งด้วยเครื่องวัดแบบ Reimann Scale คำนวณหาผลผลิตมันแห้ง (หลังจากอบ 80°C นาน 48 ชั่วโมง) คำนวณหาผลผลิตแป้ง (ผลผลิตหัวสด x เปอร์เซ็นต์แป้ง) หลังเก็บเกี่ยวทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ผลการทดลองและวิจารณ์

สมบัติทางเคมีของดิน

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลวัวหมัก ทุกค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร มีค่า N= 1.8 (Table 1) สมบัติทางเคมีดินก่อนปรับปรุงดิน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.17 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) 0.52% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avai. P) 9.20 มก./กก. และ โพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exch. K) 24.40 มก./กก. หลังจากปรับปรุงสภาพดินก่อนปลูกมันสำปะหลัง ค่า pH OM Avai. P และ Exch. K มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หลังจากมีการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังสมบัติทางเคมีของดินมีการเปลี่ยนแปลง โดย pH ลดลงเล็กน้อย OM เพิ่มขึ้น Avai. P และ Exch. K มีแนวโน้มลดลงค่อนข้างมาก (Table 2)

จากผลการวิเคราะห์ดินหลังการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง พบว่า OM และ pH ในดินมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยโดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่า OM มีค่าเพิ่มขึ้นแต่ยังอยู่ในระดับที่ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของมันสำปะหลังเนื่องจากค่า OM มีค่าน้อยกว่า 0.65% ซึ่งเป็นระดับวิกฤติต่อมัน

สำหรับค่า pH ยังอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ซึ่งมีระดับวิกฤติที่ไม่เหมาะสมต่อมันสำปะหลัง <4.6 pH >7.8 (CIAT, 1977 and 1979) ส่วน Avai. P และ Exch. K มีแนวโน้มลดลงค่อนข้างมาก เนื่องมาจากในระยะที่มีการเจริญเติบโตมันสำปะหลังมีความต้องการฟอสฟอรัสสำหรับนำไปใช้ในการส่งเสริมการเจริญของรากในช่วงแรกการเจริญ (สรสิทธิ์, 2518) และมีความต้องการโพแทสเซียมสำหรับใช้ในการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตจากส่วนใบ และต้นไปยังส่วนหัวของมันสำปะหลัง เพิ่มปริมาณแป้ง และลดปริมาณของไฮโดรไลยอนิกในหัวมันสำปะหลัง ปริมาณของโพแทสเซียมที่มันสำปะหลังนำไปใช้ ประมาณ 60% จะไปสะสมในส่วนของหัวมันสำปะหลัง เมื่อนำผลผลิตออกจากแปลงก็จะมี การสูญเสียโพแทสเซียมไปกับผลผลิตด้วย (วัลลีย์ และคณะ, 2558)

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยมูลวัวหมัก มีค่า $N=1.8\%$ ทดสอบปุ๋ยมูลวัวหมัก 4 อัตรา ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก อัตรา 15 18 และ 21 เท่า เป็นการทดสอบในสภาพแปลงขนาดใหญ่ 20×20 ม./กรรมวิธี ในไร่นาเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ อ.พิบูลมังสาหาร จ.อุบลราชธานี พบว่า การใช้ปุ๋ยมูลวัวหมัก อัตรา 21 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวมันสด หัวมันแห้ง ผลผลิตแป้ง และเปอร์เซ็นต์แป้ง สูงที่สุดโดยมี ผลผลิต 7,569 3,038 2,286 กก./ไร่ และ 30.2% ตามลำดับ (Table 3) เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตกับการไม่ใส่ปุ๋ยพบว่า การใช้ปุ๋ยมูลวัวหมัก มันสำปะหลังมีผลผลิตหัวมันสด หัวมันแห้ง และผลผลิตแป้ง เพิ่มขึ้น 55.15% 60.11% และ 64.31% การใช้ปุ๋ยมูลวัวหมักที่แตกต่างกันทั้ง 4 อัตรา มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโต ที่แตกต่างกัน โดยการใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก อัตรา 21 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยหมักมูลวัว มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตดีที่สุด 233 ซม. และการใช้ปุ๋ยทั้ง 4 อัตรา มีดัชนีการเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 0.70-0.80 (Table 4) ถึงแม้การใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักอัตราที่ 21 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก จะให้ผลผลิต และผลตอบแทนสูงสุด แต่มีค่าตอบแทนไม่ได้แตกต่างมากนักจากการใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักที่อัตรา 15 และ 18 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก เมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก ทั้ง 2 อัตรา มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 41.55% และ 51.09%

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การผลิตมันสำปะหลังมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 3,200-7,700 บาท/ไร่ (Table 5) จากการขายมันสำปะหลังหัวสด 3 บาท/กก. พบว่า มันสำปะหลังที่มีการใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก อัตรา 21 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก มีรายได้สูงสุด 22,707 บาท/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก มีรายได้เพิ่มขึ้น 55.15% กำไรสุทธิ 15,007 บาท/ไร่ (BCR=2.95) ถึงแม้การใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักอัตราที่ 21 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก จะให้ผลตอบแทนสูงสุด แต่มีค่าตอบแทนไม่ได้แตกต่างมากนักจากการใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักที่อัตรา 15 และ 18 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก เมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก ทั้ง 2 อัตรา มีรายได้เพิ่มขึ้น 41.55% และ 51.09% กำไรสุทธิเพิ่มขึ้น 36.07% และ 49.11% การใช้ปุ๋ยมูลวัวหมักทั้ง 2 อัตรา มีรายได้ต่างจากใส่ปุ๋ยมูลวัวหมัก อัตรา 21 เท่า ค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก อยู่ที่ 13.6% และ 4.06% และมีกำไรต่างกันอยู่ที่ 17.39% และ 4.35% (Table 6)

สรุปผลการทดลอง

การใช้ปุ๋ยมูลวัวหมักอัตรา 21 เท่าค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก (21N=37.8%) เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ เนื่องจากให้ผลผลิตสูง และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ สำหรับเกษตรกรที่ไม่มีปัจจัยการผลิตเป็นของตัวเองก็สามารถใช้ปุ๋ยมูลวัวหมัก อัตรา 15 และ 18 เท่าค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของปุ๋ยมูลวัวหมัก (15N=27% และ 18N=32.4%) ได้ เนื่องจากปุ๋ยทั้ง 2 อัตราให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจด้วยเช่นกัน

คำขอบคุณ

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2566. ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยที่มีในมูลสัตว์. แหล่งข้อมูล:
https://osd101.ddd.go.th/q/manual/table_compost.pdf. สืบค้นเมื่อ 7 สิงหาคม 2566
- กรมวิชาการเกษตร. 2564. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการ
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2564.
น.105
- กรมวิชาการเกษตร. 2568. ระบบตรวจสอบรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร.
แหล่งข้อมูล: <http://organic.doa.go.th/homepage>. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2568
- บุญเหลือ ศรีมุงคุณ, อรอนงค์ วรรณวงษ์, วงเดือน ประสมทอง และสมพงษ์ ชมพูนุกุลรัตน์. 2552. ผลของ
ธาตุอาหารที่มีผลต่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในเงาะ. หน้า 251-257. ใน: รายงานผลงานวิจัยปี
2553 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- วัลลีย์ อมรพล กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี จินณจาร์ หาญเศรษฐสุข
ประพิศ วงเทียม และสมพงษ์ ทองช่วย. 2558. การตอบสนองของมันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุ
อาหารในกลุ่มดินร่วน : ชุดดินห้วยโป่ง. เอกสารวิชาการผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี
2558. น. 63-78
- วีณา นิลวงศ์. 2561. ศึกษาการปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิด
ต่างๆ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 36: 178-188.
- สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน. 2518. คู่มือประกอบคำบรรยายความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. 299 น.

- สุทิน คล้ายมนต์. 2543. หลักการแปลผลการวิเคราะห์ดินเพื่อวางมาตรฐานการประสานงานวิจัย และบริการ
ข้อมูลด้านดินและปุ๋ยเอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนา เรื่อง กลยุทธ์ในการทำงานวิจัย
และพัฒนาการเกษตรในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกในสภาวะเศรษฐกิจวิกฤต วันที่ 25-27 มกราคม
2543 ณ อาคารอเนกประสงค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 อ.สรรพยา จ.ชัยนาท. 26 น.
- CIAT. 1977. Cassava production system program. In: Annual report 1976. Cali, Colombia. Pp. B-1B-76.
- CIAT. 1979. Cassava program. In: Annual report 1978. Cali, Colombia. Pp. A-1-A-100.

Table 1 Chemical analysis of cow compost samples with the standards of Department of Agriculture (DOA). Farmer field at Ubon Ratchathani province, 2024.

Parameter/Compost	Cow compost	DOA standard
Moisture (%)	0.8	≤30
pH	8.1	5.5-8.5
Total N (%)	1.8	≥1
Total P (%)	1.1	≥0.5
Total K (%)	3.2	≥0.5
E.C. (EC;dS/m)	7.6	≤10
OM (%)	34.4	≥20
C/N Ratio	11/1	≤20/1

Table 2 Chemical analysis of soil samples before and after improving the soil texture and after harvesting cassavas. Farmer field at Ubon Ratchathani province, 2024.

Treatments	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
Chemical property of soil before improving the soil texture	5.17	0.52	9.20	24.40
Chemical property of soil after improving the soil texture				
1. Cow compost 0 fold	5.77	0.56	10.64	34.80
2. Cow compost 15 folds of the nitrogen analysis of cow compost	6.06	0.49	11.72	133.35
3. Cow compost 18 folds of the nitrogen analysis of cow compost	5.61	0.75	13.67	152.70
4. Cow compost 21 folds of the nitrogen analysis of cow compost	5.88	0.88	18.30	239.40
Chemical property of soil after harvesting cassava				
1. Cow compost 0 fold	5.31	0.55	9.59	18.60
2. Cow compost 15 folds of the nitrogen analysis of cow compost	5.89	0.60	10.69	55.80
3. Cow compost 18 folds of the nitrogen analysis of cow compost	5.46	0.58	14.11	43.40
4. Cow compost 21 folds of the nitrogen analysis of cow compost	5.78	0.93	23.85	52.00

Table 3 Data of fresh yield dried yield and starch yield. Farmer field at Ubon Ratchathani province, 2024.

Treatments	Yields (kg/rai)		
	fresh	dried	starch
1. Cow compost 0 fold	3,395	1,212	816
2. Cow compost 15 folds of the nitrogen analysis of cow compost	5,809	1,979	1,265
3. Cow compost 18 folds of the nitrogen analysis of cow compost	6,942	2,294	1,412
4. Cow compost 21 folds of the nitrogen analysis of cow compost	7,569	3,038	2,286

Dried yield = (%DM x fresh yield/rai) /100

%DM = (0.72 x %starch) + 18.4

Starch yield = (weight of fresh yield/rai x %starch) / 100

Table 4 Percentage of starch, number of roots, fresh weight, number of plants, harvesting index and height. Farmer field at Ubon Ratchathani province, 2024.

Treatments	% starch	No.of roots/plant	Fresh weight/plant (kg)	No.of plants/rai	Harvesting index	Height (cm)
1. Cow compost 0 fold	24.0	5.55	1.95	1,777	0.8	120
2. Cow compost 15 folds of the nitrogen analysis of cow compost	21.8	8.45	3.39	1,775	0.8	144
3. Cow compost 18 folds of the nitrogen analysis of cow compost	20.4	7.65	3.83	1,777	0.8	158
4. Cow compost 21 folds of the nitrogen analysis of cow compost	30.2	7.23	4.56	1,777	0.7	233

Table 5 Cost information for cassava production. Farmer field at Ubon Ratchathani province, 2024.

Cost	Cow compost 0 fold	Cow compost 15 folds	Cow compost 18 folds	Cow compost 21 folds
1. Plowing	250	250	250	250
2. Shoveling	250	250	250	250
3. Seed	550	550	550	550
4. Planting	500	500	500	500
5. Weed control	600	600	600	600
6. Cow compost 2 Baht/kg	0	3,000	3,600	4,200
7. Fertilizing	0	300	300	300
8. Cutting seed	300	300	300	300
9. Harvesting and transport	750	750	750	750
Total	3,200	6,500	7,100	7,700

Table 6 Data of cost, yield, benefit and Benefit Cost Ratio (BCR). Farmer field at Ubon Ratchathani province, 2024.

Treatments	Cost (Baht/rai)	Yield/ rai (kg)	Incomes (Baht/rai)	Net profit (Baht/rai)	BCR
1. Cow compost 0 fold	3,200	3,395	10,185	6,985	3.18
2. Cow compost 15 folds of the nitrogen analysis of cow compost	6,500	5,809	17,427	10,927	2.68
3. Cow compost 18 folds of the nitrogen analysis of cow compost	7,100	6,942	20,826	13,726	2.93
4. Cow compost 21 folds of the nitrogen analysis of cow compost	7,700	7,569	22,707	15,007	2.95

Cassava price at 3.00 Baht/kg

(Benefit Cost Ratio: BCR from Incomes: I by Cost: C, $I/C > 1$)

Worth the investment, $I/C = 1$ at par, $I/C < 1$ Loss

การศึกษาปริมาณแคโรทีนของเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมัน

Study of carotene content of oil palm germplasm

เพ็ญศิริ จำรัสฉาย^{1/*} อรวรรณ จิตต์ธรรม^{2/} วิชญ์ย์ ออมทรัพย์สิน^{1/}

Pensiri Jumradshine^{1/*} Orawan Jittham^{2/} Vichanee Omzubsin^{1/}

ABSTRACT

Interspecific hybrids between *Elaeis oleifera* and *Elaeis guineensis* oil palm is a genetic resource with many outstanding characteristics, including short trunks, short leaflets, disease resistance, and high levels of unsaturated fatty acids, carotene, and vitamin E. It is therefore suitable for use in oil palm breeding to increase the quantity and quality of oil produced. The objective is to study the biochemical characteristics of interspecific hybrids germplasm stored at the Surat Thani Oil Palm Research Center. Based on the results, Carotene among some individuals line 261 showed an outstanding value of 1,736 ppm. Unsaturated fatty acids of line 163 were higher with a range of 64% compared to current breeding materials.

In the future, this germplasm could be used in oil palm breeding programs for high quality of oil palm, Databases for the development of Molecular markers for Identification and Validation of Candidate Genes Involved in carotene content and fatty acids composition of oil palm.

Keywords: Interspecific hybrids; Carotene content; Fat fatty acids

บทคัดย่อ

ปาล์มน้ำมันข้ามชนิดระหว่าง *Elaeis oleifera* และ *Elaeis guineensis* เป็นแหล่งพันธุกรรมที่มีคุณลักษณะเด่นหลายประการ ได้แก่ ลำต้นเตี้ย ทางใบสั้น ความต้านทานต่อโรค รวมถึงมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัว แคโรทีน และวิตามินอีในระดับสูง จึงเหมาะสำหรับนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของน้ำมันที่ผลิตได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางชีวเคมีของเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันข้ามชนิด ที่เก็บรักษาไว้ ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี โดยพบว่า สายต้นหมายเลข 261 มีปริมาณแคโรทีนรวมสูงถึง 1,736 ppm กรดไขมันไม่อิ่มตัว สายต้น 163 มีค่าสูงถึง 64% เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่ปลูกในปัจจุบัน ในอนาคตเชื้อพันธุกรรมนี้สามารถนำมาใช้ในโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เน้น

^{1/} ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี 126 หมู่ 4 ตำบลท่าอุแท อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84340

^{1/} Suratthani oil palm research center, 126 Village No. 4 Tha Uthae sub-district, Kanchanadit district, Suratthani Province, 84340

^{2/} ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่ 68 หมู่ 1 ตำบลห้วยน้ำขาว อำเภอลองท่อม จังหวัดกระบี่ 81120

^{2/} Krabi oil palm research center, 68 Village No. 1 Huay Namkhao sub-district, Khlongthom district, Krabi Province, 81120

* Corresponding author: j_pensiri@hotmail.com

ลักษณะคุณภาพน้ำมันสูง ตลอดจนเป็นแหล่งข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล (molecular markers) สำหรับระบุและตรวจสอบยีนที่ควบคุมปริมาณแคโรทีนและองค์ประกอบกรดไขมันได้อย่างแม่นยำ

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมันข้ามชนิด; องค์ประกอบกรดไขมัน; ปริมาณแคโรทีน

บทนำ

ประเทศไทยมีกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคงเกี่ยวกับการจัดการด้านอาหารของประเทศไทยซึ่งมีเป้าหมายด้านความมั่นคงด้านอาหารและโภชนาการ โดยเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณภาพสูง ปลอดภัยและมีคุณค่าทางโภชนาการ และยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างความสามารถในการแข่งขัน และพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย ยางพารา และปาล์มน้ำมัน มีการใช้โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (BCG) เป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ของประเทศไทย การขับเคลื่อนด้วยเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio economy) ของปาล์มน้ำมัน งานวิจัยนี้สนใจศึกษาในเรื่องของพันธุ์ ปริมาณผลผลิต คุณภาพโภชนาการ การสร้างและเพิ่มมูลค่าของสินค้าปาล์มน้ำมันให้มีความสามารถในการแข่งขันพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ ได้ และเพิ่มรายได้ให้กับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันได้

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีปริมาณน้ำมันสูงสุดต่อพื้นที่ การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่เป็นอาหารและเชื้อเพลิง จากนโยบายของแผนพลังงานที่ส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลมาเป็นส่วนผสมกับน้ำมันดีเซลอย่างน้อย 7% มีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มดิบผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นถึง 45% ทำให้มีการแย่งตลาดระหว่างน้ำมันบริโภคและพลังงาน ประเทศไทยมีผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงเป็นอันดับ 3 ของโลก แต่มีสัดส่วนน้อยเพียง 3.9% ของผลผลิตน้ำมันโลก ทำให้ไม่สามารถกำหนดทิศทางราคาได้เหมือนประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย และประกอบกับศักยภาพการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำซึ่งเป็นข้อจำกัดด้านการแข่งขันในตลาดโลก เนื่องจากอัตราใช้กำลังการผลิตของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบอยู่ที่ระดับ 43% รวมทั้งอัตราการสกัดน้ำมันของไทยเฉลี่ย 17-18% ขณะที่มาเลเซียและอินโดนีเซียมีอัตราการสกัดน้ำมัน 20% และ 22% ตามลำดับ ทำให้ต้นทุนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของไทยสูงกว่าอินโดนีเซียและมาเลเซีย ดังนั้นการสร้างความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันจะต้องมีการพัฒนาการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากน้ำมันปาล์มดิบหรือน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ เป็นผลิตภัณฑ์อื่นในอุตสาหกรรม Oleochemicals ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องเช่น ผงซักฟอก สบู่ยา น้ำมันหล่อลื่น ยาและเครื่องสำอาง ซึ่งประเทศไทยเป็นศูนย์กลางเครื่องสำอางอันดับหนึ่งของตลาดเครื่องสำอางในอาเซียน มีมูลค่าตลาดรวม 2.1 แสนล้านบาท และกระแสนิยมของผู้บริโภคที่ต้องการหลีกเลี่ยงสารเคมี หันมาให้ความสนใจผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่มีแนวโน้มมากขึ้น โดยเน้นการใช้สารสกัดจากธรรมชาติ นอกจากนี้นักกลุ่มผู้ประกอบการอาหารและร้านค้าปลีกในสหภาพยุโรปได้ตั้งเป้าหมายให้มีการใช้วัตถุดิบจากน้ำมันปาล์มที่มีมาตรฐานความยั่งยืนทั้งหมดภายในปี 2563 ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้มีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มที่ยั่งยืนเพิ่มขึ้นในอนาคต

การเพิ่มมูลค่าของปาล์มน้ำมันจากสารสำคัญในน้ำมันปาล์ม ปริมาณแคโรทีนของน้ำมันปาล์มของกลุ่ม *E.guineensis* มีปริมาณ 500-700 ppm และวิตามินอีในรูป Tocopherols และ Trocotrienols มีปริมาณ 500- 800 ppm และปาล์มน้ำมันกลุ่ม *E.oleifera* ปริมาณแคโรทีน 3,000-4,500 ppm (Maricillo et al., 2021) และวิตามินอีในรูป Tocopherols และ Trocotrienols มีปริมาณ 1,000-1,500 ppm ซึ่งแคโรทีนนิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเป็นหลักและสั่งซื้อจากต่างประเทศมีราคาตั้งแต่ 5,000-100,000 บาทขึ้นอยู่กับปริมาณของเบต้าแคโรทีน สำหรับวิตามินอีใช้มากในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ยา และอาหาร วิตามินอีมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ เป็นสารต้านมะเร็งและสามารถยับยั้งการสังเคราะห์คลอเรสเตอรอล เป็นสารป้องกันการจับตัวของเกร็ดเลือด วิตามินอีที่ใช้มาจากการนำเข้าจากต่างประเทศมีราคาสูงถึง 400,000 บาท/กิโลกรัม ดังนั้นเพื่อเพิ่มมูลค่าของน้ำมันโดยการสกัดแคโรทีนและวิตามินอีจากน้ำมันปาล์มดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการกลั่นบริสุทธิ์เพื่อผลิตน้ำมันบริโภค หรือการผลิตน้ำมันปาล์มแดงเพื่อการบริโภคจึงเป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าของปาล์มน้ำมัน

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีมีเชื้อพันธุ์กรรมปาล์มน้ำมัน *E. oleifera* ลูกผสมกลับข้ามชนิดชั่วที่ 1 และ 2 โดยลูกผสมกลับไม่เป็นหมันและมีลักษณะต่างๆ ตามที่ต้องการ เช่น ความสูงเพิ่มต่อปีประมาณ 20-40 เซนติเมตร เตี้ยกว่า *E. guineensis* ถึง 2 เท่า และมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง วิตามินเอและวิตามินอีสูง (อรรถน์ และศิริชัย, 2550) สามารถใช้เป็นกลุ่มเชื้อพันธุ์กรรมสร้างลูกผสมต้านทานโรค Crown disease และ Spear rot การทดสอบลักษณะการต้านทานโรคในกลุ่มลูกผสม F1 ลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC1) Compact OxG hybrids *Oleifera* และ DelixAVROS พบว่า กลุ่ม *Oleifera* ไม่พบปาล์มน้ำมันต้นที่เกิดโรค ขณะที่ปาล์มน้ำมันที่มีเชื้อพันธุ์กรรมชนิด *Oleifera* มีความทนทานต่อโรค พบต้นที่เกิดโรค Crown disease 1.2% และ Spear rot 0.2% (Alvarado et al., 2010)

จากการศึกษาปริมาณแคโรทีนในแหล่งเชื้อพันธุ์กรรมต่าง ๆ (Costa Rica และ Panama) ในแปลงรวบรวมพันธุ์ของ MPOB พบว่า ปริมาณแคโรทีนมากกว่า 3,000 ppm และค่า I.V. 80 (Mohd and Rajanaidu, 2000) และ Alvarado et al. (2010) พบว่า ลูกผสมกลับข้ามชนิดชั่วที่ 3 มีผลผลิต 167 กิโลกรัมต่อต้น ความสูงเพิ่ม 92 เซนติเมตร ปริมาณน้ำมัน 6.6 ตัน/เฮกตาร์ ใกล้เคียงกับ DelixAVROS ที่มีผลผลิต 180.2 กิโลกรัมต่อต้น ความสูงเพิ่ม 113 ซม. และปริมาณน้ำมันต่อพื้นที่ 6.7 ตันต่อเฮกตาร์ ซึ่งปาล์มน้ำมัน *E. oleifera* และลูกผสมข้ามชนิดมีความหลากหลายทางพันธุกรรมจากการกระจายตัวของยีนในกลุ่มประชากรเหล่านี้ ทำให้ต้องมีการศึกษาลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพ ในกลุ่มประชากรเหล่านี้เพื่อใช้ฐานพันธุกรรมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ และสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาวิธีการปรับปรุงพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อลดระยะเวลาของการปรับปรุงพันธุ์ตามวิธีมาตรฐาน ซึ่งจะใช้ระยะเวลานาน 30-60 ปี ในการพัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมันด้านคุณภาพน้ำมัน เช่น ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัว แคโรทีนและวิตามินอีสูง เป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ของน้ำมันปาล์มและพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันไทยอีกทางหนึ่งด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

แปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมข้ามชนิดจำนวน 72 ไร่

ปุ๋ยเคมี สูตร 21-0-0, 0-3-0, 0-0-60 กลีเซอไรท์ โบรอน

สารกำจัดวัชพืช โรคและแมลง อุปกรณ์ทางการเกษตร

อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ห้องประกอบทะเลาะ ปริมาณน้ำมัน แคโรทีน และองค์ประกอบกรดไขมัน เครื่องมือวิทยาศาสตร์วิเคราะห์ได้แก่ Soxtec™ 8000 Gas Chromatography และ UV-Vis spectrophotometer

อุปกรณ์เครื่องแก้ว สารเคมีและสารมาตรฐาน FAME FOOD 37 component

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีแบบแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดูแลรักษาแปลงปาล์มน้ำมัน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เก็บผลผลิตทะเลาะสด ทุก 15 วัน คัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับปาล์มน้ำมันข้ามชนิดที่มีผลผลิตสูงเฉลี่ยเกิน 200 กิโลกรัม/ต้น/ปี เฉลี่ย 4 ปี จำนวน 70 ตัวอย่าง วิเคราะห์ห้องประกอบทะเลาะ และคุณสมบัติทางเคมีของปาล์มน้ำมันเป็นรายต้น

การวิเคราะห์ห้องประกอบทะเลาะ

เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อทะเลาะปาล์มน้ำมันสุกจากดัชนีผลร่วง 5-10 ผล ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บเกี่ยวทุก 15 วันตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง การเก็บข้อมูลน้ำหนักทะเลาะสด จำนวนทะเลาะ สุ่มตัวอย่าง ทะเลาะปาล์มน้ำมันจากแต่ละสายพันธุ์ ต้นละ 3-4 ทะเลาะต่อปี ทะเลาะปาล์มน้ำมันที่สุ่มตัวอย่างเข้า ห้องปฏิบัติการขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง ดำเนินตามวิธีการของ Ooi (1978) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก และใช้กระบวนการสกัดน้ำมันดิบโดยวิธี Soxtec

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำมัน

นำเปลือกผลปาล์มน้ำมันสดไปอบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง บดตัวอย่างเปลือกผล ปาล์มน้ำมันแห้ง และวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันโดยวิธีการสกัดด้วยสารเคมี (Soxhletx extraction method) โดยนำตัวอย่างจำนวน 3 กรัม ซึ่งตัวทำละลาย Hexane ปริมาณ 80 มิลลิลิตร ลงในถ้วยอลูมิเนียม และนำเข้า เครื่องสกัดไขมันระยะเวลาการต้มตัวอย่าง 120 นาที การชะล้าง 60 นาที การระเหย 15 นาที และนำตัวอย่าง น้ำมันที่ได้ไปอบไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 นาที นำน้ำมันที่ได้มาคำนวณ ปริมาณน้ำมันต่อทะเลาะ

การวิเคราะห์ค่าไอโอดีน

นำตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบอุ่นให้เป็นเนื้อเดียวกันที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส วิเคราะห์โดยเทคนิค ไทเตรท ตามวิธีการของ PORIM p.3.2a (1995) ละลายน้ำมันปาล์มดิบ 1.0 ± 0.0001 กรัม ด้วย Cyclohexane 20 มิลลิลิตร เติมน้ำไอโอดีน 25 มิลลิลิตร เก็บไว้ในที่มืดนาน 1 ชั่วโมง จากนั้นเติมน้ำโพแทสเซียมไอโอไดด์ 20 มิลลิลิตร แล้วไทเทรตหาปริมาณไอโอดีนที่เหลืออยู่ด้วยสารละลายโซเดียม

ไฮโอซิลเฟต โดยใช้ น้ำแบ่งเป็นอินดิเคเตอร์ นำค่าที่ได้ไปหักลบกับแบลงค์แล้วจะได้ปริมาณไอโอดีนที่ถูกเติมที่พันธะคู่ของน้ำมัน จากนั้นนำไปคำนวณค่าไอโอดีน

การวิเคราะห์ปริมาณแคโรทีน

เตรียมตัวอย่างเนื้อปาล์มสดบดจำนวน 20 กรัม แช่ในสารละลายเฮกเซน 100 มิลลิลิตร นาน 30 นาที นำไปเขย่าที่ความเร็ว 250 รอบ/นาที จากนั้นการระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ วิเคราะห์แคโรทีน ด้วยเทคนิค UV-Vis Spectrophotometer ตามวิธีการของ PORIM p.2.6 (1995) ซึ่งใช้น้ำมันปาล์มดิบ 0.1 ± 0.0001 กรัม และปรับปริมาตรด้วย n-hexane 25 มิลลิลิตร และนำไปวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 446 nm นำค่าการดูดกลืนแสงไปคำนวณค่าปริมาณแคโรทีน

การวิเคราะห์องค์ประกอบกรดไขมัน

เตรียมตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบในรูปของ Fatty acid Methyl ester ตามวิธีการของ PORIM p.3.4 (1995) และวิเคราะห์องค์ประกอบกรดไขมัน ตามวิธีการของ PORIM p.3.5 (1995) ด้วยเครื่อง Gas chromatography ของ Agilent 7890 A คอลัมน์ Stabilwax 30mx0.25mm IDx0.25µm

สถานที่ทำการวิจัย ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย ตุลาคม 2564 - กันยายน 2567

ผลการทดลองและวิจารณ์

องค์ประกอบกรดไขมัน

ปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับข้ามชนิดที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงอยู่ระหว่าง 58-64% จำนวน 7 ต้น ได้แก่ หมายเลข 20 163 173 246 261 262 และ 264 ซึ่งต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมข้ามชนิด 163 มีไขมันอิ่มตัวชนิดกรดปาล์มติก (C16:0) 31.17% กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดกรดโอเลอิก (C18:1) 51.07% กรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมด 64.24% (Table 1) ซึ่งผลการทดลองเป็นไปทำนองเดียวกับ Gabriel และ คณะ (2018) พบว่า กรดไขมันไม่อิ่มตัวของปาล์มน้ำมัน *Elaeis oleifera* อยู่ในช่วง 66.6-79.1% และปาล์มน้ำมันข้ามชนิดระหว่าง *Elaeis oleifera* กับ *Elaeis guineensis* อยู่ในช่วง 64.1-70.2%

ปริมาณแคโรทีน

ปริมาณแคโรทีนของลูกผสมกลับปาล์มน้ำมันข้ามชนิดมีปริมาณสูงอยู่ระหว่างช่วง 1,071.82-1,736.85 ppm ในสายต้น 163 182 257 261 308 และ 314 ซึ่งสายต้น 261 มีปริมาณแคโรทีนสูงสุด 1,736.85 ppm และปริมาณไอโอดีนสูงอยู่ระหว่างช่วง 56.55-57.93 ในสายต้น 20 292 และ 406 ซึ่งสายต้น 292 มีปริมาณไอโอดีนสูงสุด 57.93 (Table 2) ขณะที่ปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* โดยทั่วไปมีปริมาณแคโรทีน 500-700 ppm (Maricillo et al., 2021)

ระยะทะลายสุกที่เหมาะสม

ตามมาตรฐาน มกษ 5702-2562 ทะลายปาล์มน้ำมันสุกได้มาตรฐาน คือ ลูกปาล์มขึ้นนอกหลุดจากทะลาย 10 ถึง 30 ผล เมื่อส่งถึงโรงงาน ลูกปาล์มน้ำมันมีจำนวนเต็มทะลาย ซึ่งทำให้เห็นได้ชัดว่ามีการบำรุงดูแลอย่างดี ไม่มีทะลายที่มีความบอบช้ำและเสียหายอย่างรุนแรง ไม่มีทะลายเป็นโรคหรือเน่าเสีย การหลุดร่วง

ของผลมีความสัมพันธ์กับกรดไขมันอิสระ และมาตรฐานน้ำมันปาล์มดิบกำหนดให้กรดไขมันอิสระไม่เกิน 5 % การเกิดกรดไขมันอิสระเกิดไตรกลีเซอไรด์ ถูกย่อยด้วยเอนไซม์ไลเปสโดยมีน้ำเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา โดยปกติปาล์ม น้ำมัน *Elaeis guineensis* การสังเคราะห์และสะสมน้ำมันของทะลายปาล์มที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 23-24 สัปดาห์ ขณะที่ปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับข้ามชนิดมีอายุการเก็บเกี่ยวตั้งแต่อายุ 22 -29 สัปดาห์ พบว่า ลูกผสม ปาล์มน้ำมันข้ามชนิดหมายเลขต้น 160 242 และ 244 (Table 3) สอดคล้องกับการทดลองของ Hernán et al., (2025) ที่พบว่าระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันข้ามชนิดอยู่ระหว่าง 26.5-29 สัปดาห์

องค์ประกอบทะลาย

ตามมาตรฐานองค์ประกอบทะลายปาล์มน้ำมันของลูกผสมเทเนอร่าของการปรับปรุงพันธุ์ ปริมาณ น้ำมันต่อทะลายต้องไม่น้อยกว่า 22% ปริมาณน้ำมันของลูกผสมกลับปาล์มน้ำมันข้ามชนิดชั่วรุ่นที่ 2 มีความแตกต่างนั้นขึ้นกับลักษณะขององค์ประกอบอื่นได้แก่ การติดผล สัดส่วนของเปลือกเนื้อสด กะลาเมล็ดใน ปริมาณน้ำมันต่อเปลือกเนื้อแห้ง ซึ่งพบว่า ต้นลูกผสมกลับข้ามและคู่ผสมกลับปาล์มน้ำมันข้ามชนิดชั่วรุ่นที่ 2 หมายเลขต้น 163 มีปริมาณน้ำมันต่อทะลายสูงถึง 29.3% มีปริมาณแคโรทีน 1,324 ppm กรดไขมันไม่อิ่มตัว 64.21% นั้นมีสัดส่วนของกะลาต่อผล มีค่าเท่ากับ 7.6% น้ำมันต่อเปลือกแห้ง 75.8% (Table 4)

สรุปผลการทดลอง

จากแหล่งพันธุ์กรรมปาล์มน้ำมันข้ามชนิด พบว่าสายต้นหมายเลข 261 มีปริมาณแคโรทีนรวมสูงถึง 1,736 ppm องค์ประกอบกรดไขมัน สายต้น 163 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวรวมสูงถึง 64% เมื่อเปรียบเทียบกับ พันธุ์ที่ปลูกในปัจจุบัน และระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันข้ามชนิดที่ระยะตั้งแต่ 22 – 29 สัปดาห์ สามารถนำเชื้อพันธุ์กรรมสายต้นเหล่านี้ไปขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับการผลิตปาล์ม น้ำมันแคโรทีนสูงได้ ในอนาคตเชื้อพันธุ์กรรมนี้สามารถนำมาใช้ในโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เน้น ลักษณะคุณภาพน้ำมันสูง ตลอดจนเป็นแหล่งข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล (molecular markers) สำหรับระบุและตรวจสอบยีนที่ควบคุมปริมาณแคโรทีนและองค์ประกอบกรดไขมันได้อย่างแม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

- อรรถรัตน์ วงศรี และ ศิริชัย มามี้วัฒนะ. 2550. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร.
- Alvarado, V.A., C.R. Escobar and P.L. Francisco. 2010. ASD's oil palm breeding program and Its contribution to the oil palm industry.
- Gabriel, C., A.L.M. Gustavo and G.C.S. Daniel. 2018. Physicochemical characterization of bunches from American oil palm (*Elaeis oleifera* H.B.K. Cortes) and their hybrids with African oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Acta Agronomica. 67: 168-176.

- Hernán, M.A., R.R, Rodrigo, F.C.Z. Arley, A.D. Iván and L.R. Jenny. 2025. Determining the optimum harvest point in oil palm interspecific hybrids (OxG) to maximize oil content. *Agronomy*. 15: 887-905.
- Morcilloa, F., V. Vaissayre, S. Julien, S. Avallone, H. Domonhéd, F. Jacob and S. Dussert. 2021. Natural diversity in the carotene, tocopherol and fatty acid composition of crude palm oil. *Food Chemistry*. Volume 365; 1-10 pp.
- Mohd, D.A., N. Rajanaidu and B.S. Jalani. 2000. Performance of *Elaeis oleifera* from Panama Costa Rica Colombia and Honduras in Malaysia. *Journal of oil palm research*.12: 71–80.
- Ooi., S. C. 1978. The breeding of Oil Palm Malaysia Tropical Agriculture Research. Series No.II 169 185 p.
- Palm Oil Research Institute of Malaysia.1995. PORIM TEST METHODS. Kuala Lumpur: 181 pp.

Table 1 Fatty acid composition of oil palm interspecific hybrids.

Line	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1cis	C18:1tran	C18:2	C18:3	C20:0	SAT	UNSAT
1	0.95	45.37	0.26	3.18	39.50	1.01	9.07	0.28	0.38	49.89	50.11
20	0.26	37.55	0.48	3.27	44.22	1.44	11.93	0.43	0.42	41.50	58.50
26	0.73	42.45	0.10	5.63	41.13	0.16	8.91	0.32	0.57	49.38	50.62
40	0.63	45.85	0.18	4.02	39.21	0.70	8.74	0.26	0.42	50.91	49.09
46	0.57	41.69	0.17	3.91	43.51	0.79	8.61	0.36	0.40	46.56	53.44
47	0.85	46.70	0.23	3.25	39.03	0.86	8.45	0.24	0.40	51.19	48.81
48	0.71	46.09	0.21	3.08	41.20	0.98	7.22	0.23	0.29	50.17	49.83
67	0.56	40.19	0.45	3.64	42.82	1.15	10.45	0.38	0.35	44.74	55.26
102	0.79	44.21	0.11	4.24	41.80	0.69	7.52	0.26	0.40	49.63	50.37
103	0.70	43.18	0.20	4.01	42.24	0.74	8.27	0.28	0.38	48.27	51.73
104	1.04	42.35	0.15	4.06	42.79	0.69	8.23	0.30	0.40	47.84	52.16
113	0.81	41.69	0.16	10.88	42.21	0.18	3.30	0.30	0.47	53.86	46.14
124	0.90	46.41	0.20	3.99	37.41	0.69	9.76	0.28	0.36	51.66	48.34
126	0.54	47.45	0.22	3.92	40.28	0.32	6.74	0.12	0.40	52.32	47.68
136	0.63	46.20	0.24	3.04	41.37	0.63	7.25	0.26	0.39	50.26	49.74
163	0.50	31.17	0.45	3.75	49.87	1.20	12.28	0.41	0.37	35.79	64.21
166	0.90	39.10	0.10	9.55	39.95	0.34	9.26	0.28	0.53	50.08	49.92
173	0.82	33.30	0.18	4.21	47.79	0.84	12.12	0.34	0.40	38.72	61.28
174	0.78	42.85	0.29	3.34	40.87	1.01	10.14	0.32	0.41	47.38	52.62
182	0.86	45.95	0.24	2.86	37.94	1.05	10.42	0.26	0.41	50.08	49.92
211	1.44	47.99	0.11	5.32	33.74	0.18	10.38	0.34	0.52	55.26	44.74
218	1.56	47.49	0.20	3.22	38.43	0.86	7.68	0.28	0.29	52.57	47.43
239	0.88	45.64	0.16	3.73	40.80	0.77	7.48	0.24	0.30	50.54	49.46
242	1.44	45.15	0.48	3.16	36.51	0.58	12.01	0.38	0.29	50.04	49.96
246	0.38	31.85	0.44	3.54	50.05	1.14	11.73	0.49	0.38	36.15	63.85
249	0.86	41.79	0.11	5.41	42.27	0.55	8.29	0.29	0.43	48.49	51.51
250	0.66	42.66	0.00	4.81	42.72	0.62	7.82	0.25	0.47	48.59	51.41
257	0.60	42.53	0.43	3.29	41.76	1.16	9.52	0.37	0.34	46.77	53.23
261	0.62	33.62	1.05	4.10	45.41	1.68	12.62	0.50	0.40	38.74	61.26
262	0.56	36.35	0.38	4.47	44.26	1.02	12.10	0.39	0.46	41.84	58.16
264	0.39	33.69	0.60	4.24	46.08	1.26	12.80	0.50	0.44	38.76	61.24

Table 1 (Continued)

Line	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1cis	C18:1tran	C18:2	C18:3	C20:0	SAT	UNSAT
270	1.59	46.88	0.16	4.22	38.70	0.54	7.29	0.21	0.40	53.09	46.91
273	0.95	47.37	0.00	4.64	38.88	0.91	7.25	0.00	0.00	52.96	47.04
278	1.33	51.25	0.17	4.08	34.55	0.69	7.29	0.20	0.46	57.11	42.89
274	0.00	49.31	0.19	3.68	34.48	0.72	11.00	0.27	0.35	53.34	46.66
279	1.12	44.49	0.11	4.53	40.17	0.16	8.88	0.18	0.36	50.50	49.50
278	0.78	46.10	0.22	3.38	39.31	0.79	8.76	0.28	0.37	50.63	49.37
281	1.56	46.12	0.16	4.42	38.57	0.44	8.13	0.26	0.34	52.45	47.55
286	1.03	49.02	0.18	3.91	32.61	0.65	11.95	0.18	0.46	54.43	45.57
292	0.48	40.68	0.15	3.79	41.98	0.77	11.29	0.37	0.47	45.43	54.57
298	1.04	45.60	0.18	3.96	38.29	0.71	9.55	0.28	0.39	50.99	49.01
308	0.99	46.52	0.25	2.82	39.73	0.95	8.15	0.28	0.31	50.64	49.36
310	1.35	44.06	0.18	3.23	40.48	0.93	9.14	0.29	0.35	48.99	51.01
314	0.71	42.11	0.17	4.75	43.00	0.69	7.74	0.27	0.55	48.12	51.88
316	0.46	37.41	0.70	3.17	43.38	1.60	12.43	0.48	0.38	41.41	58.59
320	1.66	47.02	0.11	4.03	36.60	0.75	9.71	0.11	0.00	52.70	47.30
333	1.12	43.05	0.15	4.42	40.90	0.67	8.93	0.29	0.46	49.05	50.95
348	0.75	43.55	0.26	3.08	43.20	0.97	7.60	0.27	0.33	47.70	52.30
350	1.08	42.91	0.18	4.22	41.58	0.72	8.75	0.27	0.30	48.51	51.49
360	1.27	50.59	0.27	2.97	34.89	0.66	8.68	0.29	0.38	55.21	44.79
361	1.06	47.46	0.27	8.60	2.95	38.21	0.88	0.23	0.33	57.45	42.55
368	0.87	47.02	0.23	3.20	39.11	0.94	8.06	0.23	0.33	51.42	48.58
406	0.56	41.05	0.25	3.13	43.85	1.00	9.55	0.28	0.33	45.07	54.93
596	0.83	46.17	0.22	3.39	39.93	0.84	7.97	0.30	0.35	50.73	49.27
598	1.20	46.28	0.16	4.57	38.23	0.68	8.26	0.24	0.38	52.43	47.57
621	1.67	48.60	0.15	4.76	33.53	0.33	10.30	0.24	0.40	55.44	44.56
631	1.38	51.45	0.16	4.37	31.81	0.31	9.78	0.30	0.44	57.65	42.35
637	1.50	49.94	0.11	5.13	33.26	0.38	8.91	0.26	0.50	57.07	42.93
642	1.01	47.36	0.20	3.21	39.54	0.70	7.36	0.26	0.35	51.93	48.07
643	1.27	47.37	0.26	2.93	37.84	0.98	8.73	0.31	0.31	51.88	48.12
645	1.36	46.13	0.20	3.47	38.38	0.29	9.54	0.26	0.39	51.34	48.66
682	0.54	44.83	0.28	3.35	38.70	0.95	10.71	0.26	0.37	49.10	50.90

Table 1 (Continued)

Line	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1cis	C18:1tran	C18:2	C18:3	C20:0	SAT	UNSAT
690	0.81	44.64	0.00	4.09	40.56	0.00	9.84	0.02	0.04	49.58	50.42
693	1.07	47.12	0.22	3.40	34.84	0.54	12.11	0.25	0.45	52.05	47.95
695	0.71	44.59	0.18	3.63	41.83	0.20	8.14	0.32	0.39	49.32	50.68
729	1.42	51.02	0.31	2.81	32.43	0.88	10.52	0.26	0.35	55.60	44.40
739	1.33	45.67	0.17	4.22	39.10	0.53	8.42	0.22	0.35	51.56	48.44
727	1.02	46.08	0.24	3.25	36.95	0.66	11.13	0.25	0.41	50.76	49.24

Table 2 Fatty acid composition of oil palm interspecific hybrids.

Line	Carotenes (ppm)	Iodine Value
1	639.03	50.02
20	587.13	56.55
26	560.63	49.66
46	748.47	53.29
67	517.06	55.26
104	390.00	54.60
124	830.53	51.32
163	1,324.79	52.30
182	1,301.67	-
218	506.38	50.13
242	910.10	49.34
246	875.34	54.65
249	843.84	51.97
250	929.54	48.70
257	1,152.87	51.42
261	1,736.85	51.42
262	446.96	48.17
278	974.97	50.99
292	724.54	57.93
308	1,071.82	50.00
310	566.93	50.77
314	1,147.80	53.95
316	615.67	54.03
368	806.07	48.03
406	436.81	57.28
598	920.25	50.15

Table 3 Optimum harvest point of oil palm interspecific hybrids.

Line	Optimum Harvest (week)	Saturated fatty acids	Unsaturated fatty acids
26	25	49.38	50.62
40	25	50.91	49.09
46	23	33.65	66.35
67	26	44.18	55.82
94	27	52.73	47.27
100	26	54.95	45.05
101	22	51.49	48.51
102	23	51.96	48.04
103	26	43.38	56.62
104	26	46.32	53.68
105	23	49.07	50.93
113	27	53.86	46.14
119	25	49.53	50.47
123	23	51.44	48.56
124	26	53.15	46.85
136	26	50.26	49.74
157	27	41.45	58.55
160	29	56.37	43.63
162	26	54.77	45.23
163	26	50.35	49.65
164	22	44.56	55.44
165	23	44.21	55.79
166	24	50.08	49.92
174	23	47.38	52.62
182	23	50.08	49.92
183	23	48.75	51.25
188	23	56.08	43.92
198	25	53.74	46.26
201	23	56.52	43.48
211	25	55.26	44.74
218	25	52.57	47.43
220	26	53.96	46.04
225	25	56.47	43.53
242	30	48.72	51.28

Table 3 (Continued)

Line	Optimum Harvest (week)	Saturated fatty acids	Unsaturated fatty acids
244	29	51.33	48.67
246	27	52.90	47.10
249	23	52.04	47.96
251	25	48.69	51.31
255	25	53.92	46.08
257	24	46.77	53.23
258	25	51.33	48.67
261	22	51.79	48.21
262	25	51.30	48.70
267	24	43.85	56.15
270	27	53.09	46.91
273	25	52.96	47.04
274	23	53.86	46.14
275	25	52.82	47.18
278	23	50.63	49.37
279	26	50.50	49.50
281	26	52.45	47.55
292	26	50.88	49.12
293	24	50.61	49.39
297	26	45.85	54.15
298	23	50.99	49.01
299	25	52.89	47.11
308	23	50.64	49.36
314	26	49.70	50.30
316	23	43.34	56.66
320	25	52.70	47.30
333	23	49.05	50.95
347	22	49.64	50.36
348	27	49.42	50.58
350	23	48.51	51.49
360	27	55.21	44.79
361	24	53.38	46.62
368	24	51.42	48.58
406	23	45.07	54.93

Table 3 (Continued)

Line	Optimum Harvest (week)	Saturated fatty acids	Unsaturated fatty acids
596	23	50.73	49.27
598	23	52.43	47.57
621	26	55.44	44.56
631	28	57.63	42.37
637	28	57.07	42.93
642	24	51.93	48.07
643	25	51.88	48.12
645	27	51.34	48.66
682	25	49.10	50.90
690	26	49.58	50.42
693	28	52.05	47.95
695	26	49.13	50.87
727	24	50.76	49.24
729	26	55.60	44.40
739	24	51.56	48.44

Table 4 Bunch composition of oil palm interspecific hybrids.

Line	% Fruit set	Fruit weight	FM/F	DM/F	S/F	K/F	O/DM	O/B
163	72.0	8.1	80.5	53.7	7.6	9.4	75.8	29.3
182	64.3	8.8	96.2	67.1	1.5	1.7	68.2	29.5
246	72.4	15.5	82.1	55.0	6.5	8.5	65.9	26.2
262	67.4	8.5	85.6	56.8	6.4	6.3	69.5	26.6
263	63.1	9.2	95.0	66.8	1.2	3.2	64.7	27.3
264	64.3	8.8	95.2	68.1	2.7	1.4	62.6	27.4
316	73.1	6.7	79.9	50.9	8.6	9.0	72.5	27.0
Standard cross	> 70	-	> 80	-	<10	<10	>65	>22

Note FM = Fresh mesocarp, DM = Dry mesocarp, F = Fruit, B = Bunch, FM = Fresh mesocarp, DM = Dry mesocarp, F = Fruit, B = Bunch

การศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในการผลิตถั่วเหลืองหลังนา

A Study on the Carbon Footprint of Soybean Production

ศิวกร เกียรติมนรัตน์^{1/} ปัทมพร วาสนาเจริญ^{1/} สุพรรณณี เบ็ญคำ^{1/} นันทนา ไชยวงศ์^{1/}

Siwakorn Keatmaneerat^{1/} Pattamaporn Vassanacharoen^{1/} Supanee Phengkham^{1/}

Nanthana Chaiwong^{1/}

ABSTRACT

The agricultural sector has the second highest greenhouse gas emissions among all industries. Transitioning toward more environmentally friendly crop production systems not only helps mitigate climate change but also supports farmers in achieving more stable incomes and promotes sustainability in Thailand's agriculture sector. This study aimed to assess the carbon footprint of soybean production in San Pa Yang Subdistrict, Mae Taeng District, Chiang Mai Province. The field study was conducted during the dry season of 2025 using a non-experimental research design. Data was collected from soybean farmers through interviews and field sampling. Crop cut data were gathered from 2 x 4-meter plots, with 3 sampling points per farmer, totaling 10 farmers. All collected data were converted into greenhouse gas emissions and expressed as carbon dioxide equivalents per unit of yield (kg CO₂e/kg yield). The results showed that the average greenhouse gas emission coefficient for soybean production was 0.2443 kg CO₂e/kg yield. The stage with the highest emission coefficient was the planting and crop management process, which accounted for 0.53 kg CO₂e/kg yield. However, appropriate fertilizer uses and reduced tillage practices were found to be effective in lowering greenhouse gas emission coefficients, indicating opportunities for making soybean cultivation more sustainable and climate friendly.

Keywords: Carbon footprint; Soybean production

บทคัดย่อ

ภาคเกษตรมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากเป็นอันดับ 2 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด หากมีการปรับระบบการผลิตพืชให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นไม่เพียงแต่ช่วยลดโลกร้อน แต่ยังช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ที่มั่นคงขึ้น และส่งเสริมความยั่งยืนในภาคการเกษตรของไทย การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการผลิตถั่วเหลืองหลังนาในพื้นที่ ต.สันป่ายาง อ.แม่แตง

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

^{1/}Chiang Mai Field Crops Research Center, Nong Han, San Sai, Chiang Mai, 50290

* Corresponding author: swk.keat@gmail.com

จ.เชียงใหม่ ดำเนินการในฤดูแล้งปี 2568 โดยดำเนินการเก็บข้อมูลในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองหลังนาจากการสัมภาษณ์ และสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตในระยะ 2 x 4 เมตรต่อจุด จำนวน 3 จุดต่อพื้นที่ 1 ไร่ (Crop cut) จำนวนเกษตรกรตัวอย่าง 10 ราย นำข้อมูลทั้งหมดมาแปลงให้อยู่ในรูปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และแปลงค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลผลิต (kg CO₂e/kilogram yields) ผลการทดลองพบว่า การผลิตถั่วเหลืองหลังนามีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย คือ 0.2443 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ซึ่งกระบวนการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คือ กระบวนการปลูกและดูแลรักษาถั่วเหลืองในแปลง ซึ่งมีค่า 0.53 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม และการลดการไถพรวน สามารถลดค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้

คำสำคัญ: คาร์บอนฟุตพริ้นท์; การผลิตถั่วเหลือง

บทนำ

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก เป็นปัญหาที่ทั่วโลกตระหนักถึงความสำคัญและได้ทำอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) และข้อตกลงเพิ่มเติม คือ พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งเป็นความร่วมมือในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วให้เป็นผู้นำ สำหรับแหล่งที่มาของก๊าซเรือนกระจกที่มนุษย์สร้างขึ้นนั้น ส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้นโดยมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศมากที่สุดร้อยละ 76 รองลงมาคือก๊าซมีเทนร้อยละ 16 ก๊าซไนตรัสออกไซด์ร้อยละ 6 และก๊าซอื่น ๆ อีกร้อยละ 2 (Intergovernmental Panel on Climate Change 2006, 2007) ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก กิจกรรมจากภาคการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดินทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศมากถึงร้อยละ 24 เป็นอันดับ 2 รองจากกิจกรรมจากภาคพลังงาน และความร้อนที่ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ร้อยละ 25 (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรแห่งชาติและสิ่งแวดล้อม. 2565ก, 2565ข) จากการตื่นตัวเรื่องภาวะโลกร้อนทำให้ประเทศคู่ค้าให้ความสำคัญกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gas; GHG) จากภาคส่วนต่างๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน จึงได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อประเมินและคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเครื่องมือที่นิยมใช้คือ การประเมินรอยเท้า (footprint) การวัดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (carbon footprint) เป็นระเบียบวิธีวิจัยที่ประเมินปริมาณการปล่อยคาร์บอนโดยตรงและทางอ้อมจากทุกกิจกรรมของผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. 2554, 2565) ประชาคมโลกได้เห็นพ้องกันให้มีมาตรการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการค้าระหว่างประเทศมากขึ้น เช่น มาตรการเก็บภาษีคาร์บอน การทำการค้าในตลาดคาร์บอนต่ำ (Low Carbon) โดยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ หมายถึง ปริมาณ

ก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วย ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การประกอบชิ้นงาน การกระจายสินค้า การใช้งาน และการจัดการของเสียหลังหมดอายุการใช้งาน รวมถึงการขนส่งที่เกี่ยวข้อง โดยคำนวณออกมาในรูปของ กรัม กิโลกรัม หรือตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของพืชดำเนินการประมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซมีเทน (CH_4) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมหลักในภาคการเกษตรโดยประเมินตามรูปแบบ Business-to-Business : B2B ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิต จนเป็นผลิตภัณฑ์ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553) การวัดผลกระทบของผลิตภัณฑ์และบริการจากกิจกรรมมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมเชิงปริมาณโดยใช้เป็นตัวบ่งชี้โอกาสในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ซึ่งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ได้กำหนดค่า GWP ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในรอบ 100 ปี (GWP 100a) สำหรับประเทศไทยได้พิจารณาก๊าซเรือนกระจก 6 ชนิด ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF_6) ทำการแปลงค่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด ให้อยู่ในรูปปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย ซึ่งมีขอบเขตการคำนวณและขอใช้ฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ใน 2 รูปแบบ คือ Business to Customer (B2C) และ Business to Business (B2B)

การประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตผลการเกษตรนั้น ๆ จะต้องมีความถูกต้อง และครอบคลุมขั้นตอนในกระบวนการผลิต จำเป็นต้องมีการประเมินการประเมินวัฏจักรชีวิตของพืช นั้น ๆ โดยการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Inventory: LCI) หรือการจัดทำบัญชีรายการวัฏจักรชีวิต เป็นการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิตผลิตภัณฑ์และบริการใดๆ ในด้านการใช้ทรัพยากร และปล่อยสาร เช่น ของเสีย มลสาร ของเหลือใช้ต่าง ๆ สู่สิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ และอากาศ วิธีการประเมินมีหลายวิธี และวิธีการ หนึ่งที่ได้รับการยอมรับ และนิยมใช้อย่างแพร่หลาย คือ การประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต หรือ Life Cycle Assessment (LCA) ซึ่งเป็นการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และการใช้ทรัพยากรตลอดวัฏจักรชีวิต โดย คำนึงถึงขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การใช้งาน และการกำจัด การจัดทำ LCA จะคำนึงถึงผลกระทบด้านต่าง ๆ ทั้งสุขภาพมนุษย์ คุณภาพของระบบนิเวศ และการลดลงของทรัพยากร และ สามารถใช้ LCA วิเคราะห์จุดเด่น-จุดด้อยในกระบวนการผลิตใช้ในการวางแผนการใช้ทรัพยากร การตัดสินใจ การวางนโยบาย (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2546) โดยภาคเกษตรมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับที่ 2 คิดเป็น 15.23% ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด รองจากภาคพลังงาน ที่มีสัดส่วน 69.96% อย่างไรก็ตาม แม้ภาคเกษตรจะเป็นสาเหตุก่อโลกร้อน หากมีการปรับระบบการผลิตพืชโดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

ไม่เพียงแต่ช่วยลดโลกร้อน แต่ยังช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ที่มั่นคงขึ้น และส่งเสริมความยั่งยืนในภาคการเกษตรของไทย

ปัจจุบันถั่วเหลืองเป็นพืชที่ประเทศไทยมีความต้องการใช้เพื่อบริโภค แปรรูป และ อาหารสัตว์ ซึ่งพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยมีน้อยมากโดยในปี 2567 มีพื้นที่ปลูกเพียง 62,722 ไร่ จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2567) พบว่าพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในจังหวัดเชียงใหม่มากเป็นอันดับสามของประเทศไทย ซึ่งในปี 2567 มีพื้นที่ปลูก 3,630 ไร่ โดยอำเภอที่มีการปลูกถั่วเหลืองมากที่สุดสี่อันดับแรกในจังหวัดเชียงใหม่ คือ อำเภอแม่แตง อำเภอพร้าว อำเภอแมริม และ อำเภอสันป่าตอง โดยมีพื้นที่ปลูกจำนวน 1,532 557 484 และ 464 ไร่ตามลำดับ (สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่, 2567) ดังนั้นทั้งสี่อำเภอจึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการส่งเสริมการเก็บตัวอย่าง โดยจากการศึกษาของ Luci' et al., (2025) พบว่าการผลิตถั่วเหลืองในประเทศ อาร์เจนตินา บราซิล จีน อเมริกา ทวีปยุโรป อิตาลี และ อิหร่าน มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ 0.27 0.53 0.64 0.87 0.4 1.13 และ 1.53 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิตตามลำดับ และ จากรายงานของ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2562) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตถั่วเหลืองชนิดสำหรับสกัดน้ำมัน ประเทศไทย คือ 0.7280 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตถั่วเหลืองในจังหวัดเชียงใหม่ยังไม่มีข้อมูลพื้นฐานจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาและเผยแพร่ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แบบสอบถาม สำหรับสัมภาษณ์เกษตรกร
2. เครื่องวัดพิกัดภูมิศาสตร์ GPS
3. กล้องถ่ายภาพ
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างผลผลิต
5. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างดิน

แบบและวิธีการทดลอง

เพื่อศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในการผลิตถั่วเหลืองหลังนาโดยวิธีการกำหนดขอบเขตการศึกษาตามการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิต (Life cycle Assessment: LCA) ของกระบวนการผลิตถั่วเหลืองหลังนาตามรูปแบบ Business-to-Business: B2B (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2562) เริ่มตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การเพาะปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการขนส่ง เป็นการดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) โดยใช้วิธีวิจัยเชิงการสำรวจ (survey research) ด้วยการสร้างแบบสอบถาม (questionnaire) เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัย การรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์

สารขาเข้าขาออกของกระบวนการเพาะปลูก แล้วนำไปคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการผลิตถั่วเหลืองหลังนา

วิธีปฏิบัติการทดลอง

มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. การกำหนดพื้นที่การศึกษาและขอบเขตการประเมิน

1.1 การกำหนดพื้นที่การศึกษา

คัดเลือกพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกถั่วเหลืองที่สำคัญใน จ.เชียงใหม่ ได้แก่ อ.แม่แตง โดยใช้เกษตรกรต้นแบบจำนวน 10 รายเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

1.2 ขอบเขตการประเมิน

เริ่มตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การเพาะปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการขนส่ง โดยการกำหนดขอบเขตของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์จะไม่ครอบคลุมการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยในขั้นตอนการผลิตปุ๋ยคอกเนื่องจากเป็นการนำของเสียมาใช้ประโยชน์ และกรณีที่ใช้เศษผักเป็นวัตถุดิบผลิตปุ๋ยหมักจะพิจารณาค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์เนื่องจากเป็นการนำของเสียมาใช้ประโยชน์เช่นกัน

2. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

การดำเนินงานวิจัยอยู่ในรูปแบบการวิจัยเชิงการสำรวจ (survey research) ด้วยการสร้างแบบสอบถาม (questionnaire) เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัย โดยมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1. การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ (validity) ดำเนินการโดยนำเครื่องมือ (แบบสอบถาม) ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลการประเมิน มาคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) หรือ ค่า IOC โดยคำถามที่นำมาใช้ ต้องค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00

2. การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ (reliability) หลังจากการปรับแก้ไขเครื่องมือ (แบบสอบถาม) ตามการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ราย แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามด้วยวิธีการหา Alpha coefficient (Cronbach, 1951) โดย กำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ $\alpha \geq 0.75$ เป็นค่าที่ยอมรับได้

การเก็บข้อมูลการเพาะปลูกและปัจจัยการผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบด้วย ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการดูแลรักษา ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว/การรวบรวมผลผลิต ขั้นตอนการบรรจุ และขั้นตอนการขนส่ง โดยข้อมูลที่ทำการเก็บประกอบด้วย พื้นที่ทำงาน เวลาที่ใช้ในการทำงาน (ชั่วโมง) จำนวนแรงงานคน (คน) ชนิดขนาดกำลัง (hp.) ขนาดของเครื่องจักรกลเกษตร ชนิดปริมาณ (ลิตร) ของเชื้อเพลิงที่ใช้ในเครื่องจักรกลเกษตร ระยะทางการขนส่ง (km) ปริมาณผลผลิต (kg) ขนาดและชนิดของเครื่องนวดระยะเวลาในการนวด และข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล และข้อมูลผลผลิต โดยการทำ crop cut ในพื้นที่ 2 x 4 เมตรต่อจุด จำนวน 3 จุดต่อราย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม

การรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ประกอบด้วย

ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม โดยการสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง หลังนา ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บข้อมูลปริมาณการใช้ทรัพยากรและพลังงานของการผลิตถั่วเหลือง หลังนา จากกิจกรรมการผลิตโดยตรงของการปลูกถั่วเหลืองตั้งแต่กระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ การเตรียมดิน การจัดการในแปลงปลูก การใช้ปัจจัยการผลิต เช่น น้ำมัน สารกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยอินทรีย์ ไปจนถึงการเก็บเกี่ยว และขนส่ง รวมไปถึงปริมาณผลผลิตต่อไร่ ต่อฤดูกาลและข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิ คือ ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากแหล่งฐานข้อมูลในประเทศ หรือข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์การระหว่างประเทศ เช่น IPCC เช่น ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของกระบวนการผลิตพืช ข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เป็นต้น

4. การประเมินผลกระทบ/ การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์

การคำนวณค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตถั่วเหลืองหลังนาโดยนำข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการสำรวจมาแปลงให้อยู่ในรูปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และแปลงค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลผลิต โดยการนำไปคูณกับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission factor) ของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2561) สามารถคำนวณได้จากสมการ (1) กรณีการขนส่งมีข้อมูลระยะทางในการเดินทางและประเภทของยานพาหนะให้นำข้อมูลระยะทางที่เก็บมาได้มาคูณกับน้ำหนักที่บรรทุกคูณกับค่าสัมประสิทธิ์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emission Factor : GHG EF) ตามประเภทของยานพาหนะดังสมการที่ (2)

$$\text{Carbon Footprint (kgCO}_2\text{e/หน่วย)} = \text{Activity data} \times \text{EF} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{ET} = \text{ระยะทาง (km)} \times \text{น้ำหนักที่บรรทุก (ton)} \times \text{EF ของยานพาหนะที่ใช้} \dots\dots\dots (2)$$

โดย Activity data คือ ข้อมูลกิจกรรมที่บ่งบอกถึงกิจกรรมการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะมากขึ้นอยู่กับผลผลิตจากกิจกรรมนั้น ๆ

EF คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดข้อมูลกิจกรรม (kgCO₂e/หน่วย)

ET คือ ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่ง (kgCO₂e)

5. การวิเคราะห์ผล

นำค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตถั่วเหลืองหลังนาทั้ง 6 กระบวนการ ได้แก่ ช่วงก่อนปลูก การเตรียมแปลง การปลูก การดูแลรักษาแปลงปลูกถั่วเหลือง การเก็บเกี่ยว และการขนส่ง ผลผลิตไปขาย ณ จุดจำหน่าย รวมถึงวิเคราะห์ปริมาณผลผลิต มาเปรียบเทียบกับทั้ง 6 กระบวนการว่า กระบวนการผลิตในขั้นตอนใดที่มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด น้อยที่สุด และสามารถ

ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้จากกระบวนการผลิตขั้นตอนใดบ้าง เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต และให้การผลิตถั่วเหลืองหลังนามีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

การบันทึกข้อมูล

1. การปฏิบัติงานต่าง ๆ ของเกษตรกร
2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต
3. ต้นทุนการผลิต
4. คำนวนคาร์บอนฟุตพริ้นท์

ระยะเวลาดำเนินการ

เดือนตุลาคม 2567 – เดือนกันยายน 2569

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง ในพื้นที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 10 ราย พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำมันดีเซลของกระบวนการที่ 1 ช่วงก่อนปลูกมากที่สุด น้อยที่สุด เฉลี่ย คือ 0.0392 0.0551 0.0458 น้ำมันเบนซิน 0.0038 0.0053 และ 0.0044 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลผลิต ตามลำดับ (Table 1) กระบวนการที่ 2 การเตรียมแปลง มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำมันดีเซล มากที่สุด น้อยที่สุด เฉลี่ย คือ 0.0222 0.0312 0.0260 น้ำมันเบนซิน 0.0018 0.0025 และ 0.0021 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ตามลำดับ (Table 1) กระบวนการที่ 3 การปลูก มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำมันดีเซล มากที่สุด น้อยที่สุด และ เฉลี่ย คือ 0.0045 0.0064 และ 0.0053 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ตามลำดับ (Table 1) กระบวนการที่ 4 การดูแลรักษาแปลงปลูกถั่วเหลือง มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำมันเบนซิน มากที่สุด น้อยที่สุด และ เฉลี่ย คือ 0.0038 0.0053 และ 0.0044 ตามลำดับ ได้ค่าปุ๋ยไนโตรเจน Nitrogen (N) คือ 0.0369 0.0519 และ 0.0431 ตามลำดับ ได้ค่าปุ๋ยฟอสฟอรัส (P_2O_5) คือ 0.0119 0.0167 และ 0.0139 ตามลำดับ ปุ๋ยโพแทสเซียม (K_2O) 0.0160 0.0225 และ 0.0187 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ตามลำดับ (Table 1) กระบวนการที่ 5 การเก็บเกี่ยว มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำมันดีเซล มากที่สุด น้อยที่สุด และ เฉลี่ย คือ 0.0362 0.0509 และ 0.0423 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ตามลำดับ (Table 1) กระบวนการที่ 6 การขนส่งผลผลิตไปขาย ณ จุดจำหน่าย มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำมันดีเซล มากที่สุด น้อยที่สุด เฉลี่ย คือ 0.0271 0.0382 0.0317 น้ำมันเบนซิน 0.0056 0.0078 และ 0.0065 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ตามลำดับ ซึ่งจากกระบวนการผลิตถั่วเหลืองหลังนามีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ

เรือนกระจกมากที่สุด น้อยที่สุด และ เฉลี่ย คือ 0.2090 0.2939 และ 0.2443 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ตามลำดับ (Table 1)

จากการทดลองดังกล่าวกระบวนการผลิตถั่วเหลืองหลังนาของเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 10 ราย ในพื้นที่ ต.สันป่ายาง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ได้ค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลผลิตทุก กระบวนการเฉลี่ย คือ 0.2443 โดยกระบวนการที่มีค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลผลิต เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยที่สุดคือ กระบวนการปลูกและดูแลรักษา, ช่วงก่อนเตรียมแปลงปลูก, เก็บเกี่ยว ผลผลิต, การขนส่งไปผลผลิตไป ณ จุดจำหน่าย, การเตรียมแปลงปลูก และการปลูก คือ 0.0802 0.0502 0.0423 0.0382 0.0280 และ 0.0053 ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ U.S. Soy (2022) พบว่าการเพาะปลูกเป็นปัจจัยหลักทำให้เกิดโลกร้อน ได้แก่ การผลิตถั่วเหลือง การใช้ปุ๋ย (รวมถึงปุ๋ยขาว) การใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร และการชลประทานในแปลงถั่วเหลือง ดังนั้นหากต้องการลดการปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการผลิตถั่วเหลืองหลังนา ต้องมีการลดการใช้ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ลดการใช้สารกำจัดโรค แมลง และวัชพืช หรือใช้อุปกรณ์ทางการเกษตรที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้น้อย หรือไม่มีการปล่อยเลย เช่น การใช้โดรนหรือถังพ่นสารเคมีชนิดแบตเตอรี่ รวมถึงการไม่ไถพรวน หรือไถพรวน น้อยลง เป็นต้น สอดคล้องกับรายงานของ U.S. Soy (2022) พบว่า ประเทศที่มีผลผลิตถั่วเหลืองที่สูง การใช้ ปุ๋ยน้อย และการใช้พลังงานจากเครื่องสันดาปน้อย ส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่น้อย อย่างไรก็ตาม การผลิตถั่วเหลืองหลังนาของ ต.สันป่ายาง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ยังไม่มีการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรขนาดใหญ่ในการผลิตถั่วเหลือง จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีการผลิตถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ ได้แก่ บราซิล จีน อเมริกา ทวีปยุโรป อิตาลีและอิหร่าน มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ 0.53 0.64 0.87 0.4 1.13 และ 1.53 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ตามลำดับ อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษา ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตถั่วเหลืองในจังหวัดเชียงใหม่ยังไม่มีข้อมูลพื้นฐาน จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาและเผยแพร่ต่อไป

สรุปผลการทดลอง

กระบวนการผลิตถั่วเหลืองหลังนาของเกษตรกร ต.สันป่ายาง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ มีค่าสัมประสิทธิ์ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ย คือ 0.2443 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต ซึ่งกระบวนการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คือ กระบวนการปลูกและดูแลรักษา ซึ่งมีค่า 0.53 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลผลิต และกระบวนการที่สนับสนุนการลดค่า สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตถั่วเหลืองหลังนา ได้แก่ การลดการใช้ปุ๋ยและใช้ปุ๋ยตามค่า วิเคราะห์ดิน การลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การใช้อุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น โดรน และ การไม่ไถพรวนหรือลดการไถพรวน อย่างไรก็ตามควรมีการดำเนินงานวิจัยต่อเพื่อยืนยันข้อมูลผลงานวิจัย และ เพิ่มจำนวนตัวอย่างประชากรในพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองใน จ.เชียงใหม่ เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เกิดความแม่นยำของข้อมูล และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยต่อยอดทางด้านการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของถั่วเหลือง ต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้งบประมาณในการดำเนินงานวิจัย รวมถึงผู้ร่วมวิจัย ได้แก่ นางศรัณญา พวงมาลัย ตำแหน่งนักวิชาการเกษตร ชำราชากร และเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ที่ช่วยในการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2546. คู่มือการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ . กรุงเทพฯ: สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2565ก. รายงานตัวชี้วัด “จำนวนเกษตรกร และพื้นที่เพาะปลูกอินทรีย์ ปี 2560-2564”. แหล่งข้อมูล:
http://env_data.onep.go.th/reports/subject/view/91. สืบค้น 29 กรกฎาคม 2568.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2565ข. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย Available Source: <https://opendata.data.go.th/dataset/ghg-emission>
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2567. พื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลือง ปี 2566/67. แหล่งข้อมูล:
<https://oae.go.th/uploads/files/2025/04/30/fd747711b82231d4.pdf>
สืบค้น 9 มิถุนายน 2568.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. 2562. คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์. แหล่งข้อมูล:
<https://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y0hKdlpIVmpkSE5mWlcxcGMzTnBiMjQ9> สืบค้น 9 มิถุนายน 2568.
- Cronbach, L. J. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16, 297–334.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 1-5, Available at: <http://www.ipccnggip>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis
- Luci´, R., Mariana, R., Alina, V., Tiago, D. and Ricardo, F.M. T, (2025). Global Greenhouse Gas Emissions and Land Use Impacts of Soybean Production: Systematic Review and Analysis, Sustainability, 17, pp. 1-23.
- U.S. Soy. 2022. Carbon footprint of U.S. Soy. Available at: <https://ussec.org/wp-content/uploads/2022/05/U.S.-Soy-Sustainability-Brochure-May-2022-1.pdf>. Accessed: July 30, 2025.

Table 1 Average kg CO₂e/kilogram yields of soybean from 10 farmers in Mae Taeng District, Chiang Mai Province, in the dry season of 2025.

Activities		Resources used (Unit/rai)			footprint (kgCO ₂ e/kilogram yields)			
		max	min	Average	max	min	Average	Total
1. Inputs preparation	Diesel (L)	12.000	1.000	6.500	0.0392	0.0551	0.0458	
	Benzine/Gasoline (L)	1.000	0.500	0.750	0.0038	0.0053	0.0044	0.0502
2. Soil preparation	Diesel (L)	4.000	3.370	3.685	0.0222	0.0312	0.0260	
	Benzine/Gasoline (L)	0.500	0.200	0.350	0.0018	0.0025	0.0021	0.0280
3. Planting	Diesel (L)	1.000	0.500	0.750	0.0045	0.0064	0.0053	0.0053
4. Plant take care and protections	Diesel (L)	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	
	Benzine/Gasoline (L)	1.000	0.500	0.750	0.0038	0.0053	0.0044	
	Nitrogen (N) (kg)	5.500	2.800	4.150	0.0369	0.0519	0.0431	
	Phosphorus(P ₂ O ₅) (kg)	5.500	2.800	4.150	0.0119	0.0167	0.0139	
	Postassium (K ₂ O) (kg)	6.400	3.400	4.900	0.0160	0.0225	0.0187	0.0802
5. Harvesting	Diesel (L)	7.000	5.000	6.000	0.0362	0.0509	0.0423	0.0423
6. Transportation	Diesel (L)	6.500	2.500	4.500	0.0271	0.0382	0.0317	
	Benzine/Gasoline (L)	1.500	0.700	1.100	0.0056	0.0078	0.0065	0.0382
7. yield (kg /rai)		450	320	385	0.2090	0.2939	0.2443	0.2443
footprint (kgCO ₂ e/kilogram yields)		0.2090	0.2939	0.2443				

ผลของกรดแอบไซซิกต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 84-2
The Effect of Absciscic Acid on Yield of Vegetable Soybean Cultivar
DOA Chiang Mai 84-2

จรงค์ษ์ พันธุ์ไชยศรี^{1/*} โสพิศ ใจपालะ^{1/} ปรีชา กาเพชร^{1/} และ เกียรติรวี พันธุ์ไชยศรี^{2/}
Jongrak Phunchaisri^{1/} Sopit Jaipala^{1/} Preecha Kapetch^{1/} and Kiatrawee Phunchaisri^{2/}

ABSTRACT

Plant growth regulators are widely beneficial. However, several factors and limitations must be considered when applying these substances. This study aimed to investigate the effect of abscisic acid (ABA) application on vegetable soybeans yield cultivar DOA. Chiang Mai 84-2. The experiment was conducted during the dry season of 2024 at the Chiang Mai Field Crops Research Center. A 4x3 factorial experiment was arranged in a randomized complete block design (RCB) with three replications. The first factor was three levels of ABA concentration: 1, 5 and 10 ppm, and a water spray as a control treatment. The second factor was three growth stages of vegetable soybean: V₄, R₁ and R₃. The results showed that applying 10 ppm of ABA by foliar spraying at the flowering stage (R₁) resulted in the highest marketable yield of 1,731 kg/rai. ABA enhanced the number of pods per plant, leading to an increased yield. Consequently, the income and benefit-cost ratio (BCR) were also the highest, at 34,620 baht/rai and 1.70, respectively.

Keywords: Absciscic acid; Yield; Vegetable Soybean DOA.; Chiang Mai 84-2

บทคัดย่อ

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีประโยชน์อย่างกว้างขวาง แต่การใช้สารเหล่านี้มีปัจจัยและข้อจำกัดที่ต้องคำนึงถึงหลายประการ การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ ABA (กรดแอบไซซิก) ต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 84-2 ดำเนินการในฤดูแล้ง ปี 2567 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in RCB จำนวน 3 ซ้ำ โดยปัจจัยที่ 1 คือ ความเข้มข้นของ ABA 3 ระดับ ได้แก่ 1 5 10 ppm. และพ่นน้ำเปล่า ปัจจัยที่ 2 คือ ระยะการเจริญเติบโต 3 ระยะ ได้แก่ V₄, R₁ และ R₃ ผลการทดลองพบว่า การพ่น ABA ทางใบในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 84-2 ที่ความเข้มข้น

^{1/}ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต. นองหาร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

^{1/} Chiang Mai Field Crops Research Center. Nonghan, Sansai, Chiang Mai. 50290

^{2/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

^{2/} Office of Agricultural Research and Development Region 1, Maehae Subdistrict, Muang District, Chiang Mai 50100

* Corresponding author: m_jongrak@hotmail.com

10 ppm. ในระยะออกดอก (R_1) จำนวน 1 ครั้ง ให้ผลผลิตที่จำหน่ายได้สูงที่สุด 1,731 กก./ไร่ โดย ABA ช่วยเพิ่มจำนวนฝักต่อต้นทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่งผลให้รายได้และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) สูง คิดเป็น 34,620 บาท/ไร่ และ 1.70 ตามลำดับ

คำสำคัญ: กรดแอบไซซิก; ผลผลิต; ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ กวก.; เชียงใหม่ 84-2

บทนำ

ปัจจุบันการนำเทคโนโลยีด้านสารควบคุมการเจริญเติบโตมาใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยเพิ่มผลผลิตภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เพราะสารควบคุมการเจริญเติบโตสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ (Davies, 1995) โดยเฉพาะกรดแอบไซซิก (ABA) ที่เป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต แต่มีการศึกษาที่พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้ เช่น Herminda *et al.* (2014) ใช้ ABA อัตรา 300 มก./ล. กับถั่วเหลืองที่ระยะ V_7 และระยะ R_2 พบว่า ABA สามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้จากการปรับปรุงสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสงส่งผลให้มีปริมาณเพียงพอต่อการติดฝัก นอกจากนี้ยังมีผลทางอ้อมในการกระตุ้นการเกิดรากเพิ่มการดูดซับน้ำอีกด้วย จงรักษ์และคณะ (2567) ใช้ ABA 1 ppm. Kinetin 5 ppm. GA₃ 1 ppm. BL 0.01 ppm. และ NAA 10 ppm. พ่นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 84-2 ในระยะออกดอก (R_1) ทำให้ผลผลิตที่จำหน่ายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 31.1, 28.6, 24.6, 22.5 และ 19.5 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการพ่นน้ำเปล่า แต่ไม่มีผลต่อความหวานของถั่วเหลืองฝักสด โดยการพ่น ABA 1 ppm. มีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) มากที่สุด เท่ากับ 2.75 Muhammad *et al.* (1995) ทดลองพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตในถั่วเหลืองพันธุ์ Tachimakaha และ Tidar ที่ระยะ R_1 และ R_3 พบว่า การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ระยะ R_1 ABA 1 ppm. GA₃ 1 ppm Brassinolide 0.01 ppm และ kinetin 5 ppm ทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.1, 5.8, 5.9 และ 9.3 ตามลำดับ นอกจากนี้การเพิ่มหรือลดของผลผลิตถั่วเหลืองขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตและพันธุ์ถั่วเหลือง ดังนั้น จึงควรนำผลการทดลองดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการศึกษาผลของกรดแอบไซซิกต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 84-2 และเผยแพร่สู่เกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in RCB จำนวน 3 ซ้ำ โดยมี ปัจจัยที่ 1 คือ ความเข้มข้นของ ABA จำนวน 4 ระดับ ได้แก่ 1) 1 ppm. 2) 5 ppm. 3) 10 ppm และ 4) พ่นน้ำเปล่า ปัจจัยที่ 2 คือ ระยะการเจริญเติบโต จำนวน 3 ระยะ ได้แก่ 1) V_4 2) R_1 และ 3) R_3

ปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ กวก.เชียงใหม่ 84-2 ใน ฤดูแล้ง ปี 2567 ขนาดแปลงย่อย 3x5 ตร.ม. ไถและยกร่องแปลงปลูก เว้นระยะระหว่างแปลง 50 ซม. หว่านปุ๋ยหมักอัตรา 2,000 กก./ไร่ และปุ๋ยเคมีรองพื้น เกรด 8-24-24 อัตรา 30 กก./ไร่ บนหน้าแปลงพร้อมสับกลบและเกลี่ยหน้าดิน ก่อนปลูกคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม อัตรา 200 ก./เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 10-12 กก. ปลูกด้วยระยะปลูก 50x20 ซม. หยอดเมล็ด 3-4 เมล็ดต่อหลุม เมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 15-20 วันหลังออก ถอนแยกให้

เหลือจำนวน 2 ต้นต่อหลุม และโรยปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 30 กก./ไร่ ข้างแถวแล้วพรวนดินกลบโคนต้น พัน ABA ตามกรรมวิธี เมื่ออายุ 45-50 วันหลังออก ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กก./ไร่ โดยโรยข้างแถวปลูก ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงทดลองตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ก่อนเก็บเกี่ยวฝักสด 2 สัปดาห์ควรหยุดพ่นสารเคมีทุกชนิด เก็บเกี่ยวในพื้นที่ขนาด 2x4 ตร.ม. เมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีฝักโต เต่ง เต็มฝัก และมีสีเขียวสด (ระยะ R₆)

การบันทึกข้อมูล ผลผลิตฝักสดและองค์ประกอบผลผลิต ลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ ความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักมาตรฐาน/กิโลกรัม ความกว้าง ความยาวและความหนาของฝักมาตรฐาน และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ โดยคิดจากอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (benefit cost ratio, BCR) (ชูชีพ, 2540)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด

การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติของทั้งสองปัจจัย มีค่าความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 35.0 ซม. 8.82 ข้อ และ 2.93 กิ่ง ตามลำดับ (Table 1) เมื่อพิจารณาแต่ละปัจจัย พบว่าการพ่น ABA ทั้งสามความเข้มข้นทำให้จำนวนข้อต่อต้นน้อยกว่าการพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนข้อ 9.30 ข้อต่อต้น และหากพ่น ABA ที่ระยะ V₄ จะทำให้มีจำนวนข้อต่อต้นน้อยกว่าการพ่นที่ระยะ R₁ และ R₃ โดยมีจำนวนข้อ 8.53, 8.97 และ 8.96 ข้อต่อต้น ตามลำดับ การพ่น ABA ที่ระยะ V₄ ทำให้จำนวนข้อต่อต้นน้อยกว่าการพ่นที่ระยะ R₁ และ R₃ อาจเนื่องมาจาก ABA ถือเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต สามารถยับยั้งการยืดและขยายขนาดของผนังเซลล์ และยับยั้งการแบ่งเซลล์ จึงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น การยับยั้งการแตกใบอ่อนของไม้ผลในช่วงออกดอกและติดผล (Hermina *et al.*, 2014)

ผลผลิตฝักสด ผลผลิตที่จำหน่ายได้ และองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิตฝักสดรวม ผลผลิตฝักสดที่จำหน่ายได้ พบว่า ทั้งสองปัจจัยไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วม แต่การพ่น ABA ทุกความเข้มข้นให้ผลผลิตฝักสดรวม สูงกว่าการพ่นน้ำเปล่า โดยผลผลิตฝักสดรวมเมื่อพ่น ABA ความเข้มข้น 1, 5 และ 10 ppm. เฉลี่ย 1,709, 1,723 และ 1,762 กก./ไร่ ตามลำดับ (Table 1) สูงกว่าเมื่อเทียบกับการพ่นน้ำเปล่าที่ให้ผลผลิตฝักสดรวม 1,561 กก./ไร่ ซึ่งผลผลิตฝักสดรวมที่เพิ่มขึ้นเมื่อพ่น ABA สอดคล้องกับการทดลองของ Hermina *et al.* (2014) ใช้ ABA อัตรา 300 mg/l กับถั่วเหลืองที่ระยะ V₇ และระยะ R₂ พบว่า ABA สามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้จากการปรับปรุงสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสงส่งผลให้มีปริมาณเพียงพอต่อการติดฝัก นอกจากนี้ยังมีผลทางอ้อมในการกระตุ้นการเกิดรากเพิ่มการดูดซับน้ำอีกด้วย นอกจากนี้ ปัทมพร และละอองดาว (2564) พบว่า การพ่น ABA ที่ความเข้มข้นระหว่าง 150-250 ppm. สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 60 ได้ 9.20 – 14.0 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.70-4.40 และสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 6 ได้ 9.20 – 14.9 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.40-4.30 โดยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์และปริมาณโปรตีนในเมล็ด

เมื่อนำผลผลิตผักสดรวมมาคัดเกรด พบว่า การพ่น ABA ความเข้มข้น 10 ppm. ให้ผลผลิตผักสดที่จำหน่ายได้ (เกรด A+B) สูงที่สุดเฉลี่ย 1,683 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่ การพ่น ABA ความเข้มข้น 5 และ 1 ppm. ให้ผลผลิตที่จำหน่ายได้เฉลี่ย 1,613 และ 1,594 กก./ไร่ ส่วนการพ่นน้ำเปล่าให้ผลผลิตผักสดที่จำหน่ายได้เฉลี่ยน้อยที่สุด 1,449 กก./ไร่ (Table 1) ด้านการพ่น ABA ที่ระยะการเจริญเติบโตที่ต่างกันให้ผลผลิตผักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ย 1,678-1,697 กก./ไร่ แต่การพ่น ABA ที่ระยะ R_1 ให้ผลผลิตผักสดที่จำหน่ายได้สูงที่สุดเฉลี่ย 1,1617 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับการพ่นที่ระยะ R_3 ให้ผลผลิตที่จำหน่ายได้เฉลี่ย 1,588 กก./ไร่ (Table 1)

สำหรับองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ABA ทุกความเข้มข้นทำให้จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ความเข้มข้น 10, 5 และ 1 ppm. มีจำนวนฝักต่อต้น 18.6, 18.4 และ 17.3 ฝัก/ต้นตามลำดับ ทั้งนี้การพ่นที่ความเข้มข้น 1 ppm. มีจำนวนฝักใกล้เคียงกับการพ่นน้ำเปล่าที่มีจำนวนฝัก 15.7 ฝัก/ต้น (Table 1) การพ่น ABA ทำให้จำนวนฝักเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับ Hisamitsu *et al.* (1996) โดยการใช้ ABA ความเข้มข้น 1 และ 10 ppm พ่นทางใบก่อนระยะออกดอก (V_7) และระยะออกดอก ช่วยส่งเสริมการติดฝัก จำนวนฝักเต็ม การหายใจของฝัก ปริมาณคลอโรฟิลล์และฟรุคโตสในใบ ก้านใบ และเปลือกฝัก และเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง และ Herminda *et al.* (2014) ใช้ ABA อัตรา 300 mg/l กับถั่วเหลืองที่ระยะ V_7 และระยะ R_2 พบว่า ABA สามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้จากการปรับปรุงสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง ส่งผลให้มีปริมาณเพียงพอต่อการติดฝัก นอกจากนี้ยังมีผลทางอ้อมในการกระตุ้นการเกิดรากเพิ่มการดูดซับน้ำอีกด้วย ด้านองค์ประกอบผลผลิตอื่น ได้แก่ จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของทั้งสองปัจจัยเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อไร่ 33,000 ต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก 2.41 เมล็ด และน้ำหนัก 100 เมล็ด 82.3 ก. (Table 1)

จำนวนฝักมาตรฐาน และลักษณะทางคุณภาพถั่วเหลืองฝักสด

จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ความกว้าง ความยาว และความหนาของฝัก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของทั้งสองปัจจัยเช่นกัน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 203 ฝัก ส่วนความกว้าง ความยาว และความหนาของฝักเฉลี่ย 1.48, 6.93 และ 1.04 ซม. ตามลำดับ ซึ่งถือว่ายังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก ที่จำนวนฝักมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. ความยาวฝักอย่างน้อย 4.5 ซม. นอกจากนี้ทั้งสองปัจจัยไม่มีผลต่อคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดโดยมีความหวานเฉลี่ย 11.69 เปอร์เซนต์บริกซ์ (Table 2)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

เมื่อกำหนดต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้ ABA ความเข้มข้นที่ต่างกัน พบว่า ต้นทุนการผลิตที่ใช้ ABA ความเข้มข้น 1, 5 และ 10 ppm. คิดเป็น 20,296, 20,315 และ 20,340 บาท/ไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิตที่พ่นน้ำเปล่า 20,290 บาท/ไร่ (Table 3) เมื่อจำหน่ายผลผลิตในราคา 20 บาท/กก. คำนวณผลตอบแทนจากผลผลิตที่จำหน่ายได้ พบว่า การพ่น ABA ความเข้มข้น 10 ppm ที่ระยะ R_1 มีรายได้มากที่สุด 34,620 บาท/ไร่ เนื่องจากมีผลผลิตผักสดที่จำหน่ายได้สูงที่สุด 1,731 กก. และมีค่าอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) สูงที่สุดเท่ากับ 1.70 ทั้งนี้ ทุกกรรมวิธีมีค่า BCR มากกว่า 1 จึงถือว่า

คําค่าต่อการลงทุน ถึงแม้การพ่นน้ำเปล่าก็ถือว่าคําค่าต่อการลงทุนเช่นเดียวกัน แต่หากพ่น ABA สามารถเพิ่มความคุ้มทุนและรายได้มากขึ้น

สรุปผลการทดลอง

การพ่น ABA ทางใบในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ กวก. เชียงใหม่ 84-2 ที่ความเข้มข้น 10 ppm. ในระยะออกดอก (R_1) จำนวน 1 ครั้ง ให้ผลผลิตที่จำหน่ายได้สูงที่สุด 1,731 กก./ไร่ โดย ABA ช่วยเพิ่มจำนวนฝักต่อต้น ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่งผลให้รายได้และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) สูง คิดเป็น 34,620 บาท/ไร่ และ 1.70 ตามลำดับ ทั้งนี้การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตมีปัจจัยและข้อจำกัดหลายประการที่ทำให้พืชตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองหนึ่งจึงเป็นเพียงแนวทางในการใช้สารเท่านั้น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่สนับสนุนทุนสำหรับการวิจัย ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ที่สนับสนุนวัสดุอุปกรณ์การเกษตร สถานที่ดำเนินการ ตลอดจนบุคลากรและผู้เกี่ยวข้องที่ช่วยดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

- จงรักษ์ พันธุ์ไชยศรี โสพิศ ใจपालะ เกียรติวิ พันธุ์ไชยศรี และวงศกร ศรีชัยวงศ์. 2567. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 84-2. รายงานผลการทดลองที่สิ้นสุดปีงบประมาณ 2566. เอกสารประกอบการเสนอผลการดำเนินงานวิจัยและการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ประจำปี 2566. หน้า 163-165.
- ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2540. เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 230 หน้า.
- ปัทมพร วาสนาเจริญ และละอองดาว แสงหล้า. 2564. การเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช : กรดแอบไซซิก. รายงานผลการทดลองสิ้นสุดปี 2564. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 14-25.
- Davies, P.J. 1995. The Plant Hormones: Their Nature, Occurrence, and Functions. In: Davies, P.J., Ed., Plant Hormones: Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1-5.
- Herminda Reinoso, Claudia Travaglia and Rubén Bottini. 2014. ABA Increased Soybean Yield by Enhancing Production of Carbohydrates and Their Allocation in Seed. Soybean - Biochemistry, Chemistry and Physiology. p. 577-592.

- Hisamitsu TAKAHASHI, Muhammad KAMAL, Haruo MIKOSHIBA and Yasuo OTA. 1996. Effect of Absciscic Acid Application on Pod Formation and Yield of Soybean Plants. Jpn. J. Trop. Agr. 40(1): 1-6.
- Muhammad Kamal, Hisamitsu Tkahashi, Hruo Mikoshiba and Yasuo Ota. 1995. Analysis of Soybean yield components as affected by plant growth regulators applied at flowering stages. Jpn. J. Trop. Agro. 39(3): 184-189.

Table 1 Yield components and growth characteristics of vegetable soybean cultivar DOA Chiang Mai 84-2 affected by ABA spraying in the dry season of 2024 at the Chiang Mai Field Crops Research Center.

Treatment	Plant height (cm.)	Nodes /plant	Branches /plant	Total yield (kg/rai)	Marketable yield (kg/rai)	Plant /rai	Pods /plant	Seeds /pod	100 Fresh seed wt. (g)
ABA concentration (A)									
1 ppm	35.5	8.56 b	2.92 b	1,709 a	1,594 b	32,400	17.3 ab	2.40	81.8
5 ppm	34.6	8.80 b	2.89 b	1,723 a	1,613 b	33,200	18.4 a	2.37	81.3
10 ppm	33.7	8.61 b	3.29 a	1,762 a	1,683 a	32,956	18.6 a	2.41	83.6
Water spray	36.3	9.30 a	2.63 b	1,561 b	1,449 c	33,444	15.7 b	2.45	82.7
Growth stage (B)									
V ₄	33.8	8.53 b	2.87	1,692	1,548 b	33,600	15.7 b	2.47	82.6
R ₁	35.7	8.97 a	2.98	1,697	1,617 a	32,400	19.8 a	2.43	82.5
R ₃	35.6	8.96 a	2.96	1,678	1,588 ab	33,000	17.0 b	2.32	81.9
Mean	35.0	8.82	2.93	1,689	1,585	33,000	17.5	2.41	82.3
F-test ^{1/} A	ns	**	**	**	**	ns	*	ns	ns
F-test ^{1/} B	ns	*	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns
F-test ^{1/}	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A*B									
C.V. (%)	7.55	4.43	11.1	5.32	4.75	10.6	12.5	9.73	2.89

Note: Values followed by the same letter in the same column are not significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT

^{1/}ns = not significant, * = significant at $P < 0.05$, ** = significant at $P < 0.01$

Table 2 Pod characteristics and sweetness of vegetable soybean cultivar DOA Chiang Mai 84-2 affected by ABA spraying in the dry season of 2024 at the Chiang Mai Field Crops Research Center.

Treatment	No. of std. pod/kg	Pod width (cm)	Pod length (cm)	Pod thickness (cm)	Sweetness (% Brix)
<i>ABA concentration (A)</i>					
1 ppm	200	1.46	6.89 b	1.02	11.8
5 ppm	202	1.49	6.89 b	1.04	11.7
10 ppm	207	1.49	7.11 a	1.04	11.5
Water spray	202	1.49	6.84 c	1.05	11.8
<i>Growth stage (B)</i>					
V ₄	199	1.50	6.99	1.07	11.8
R ₁	205	1.48	6.90	1.01	11.8
R ₃	203	1.48	6.91	1.03	11.5
Mean	203	1.48	6.93	1.04	11.7
F-test ^{1/} A	ns	ns	*	ns	ns
F-test ^{1/} B	ns	ns	ns	ns	ns
F-test ^{1/} A*B	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.64	2.22	2.78	5.38	6.25

Note: Values followed by the same letter in the same column are not significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT

^{1/}ns = not significant, * = significant at $P < 0.05$, ** = significant at $P < 0.01$

Table 3. Economic returns and yield of vegetable soybean cultivar DOA Chiang Mai 84-2 under ABA application during the 2024 dry season at the Chiang Mai Field Crops Research Center.

Treatment	Marketable yield (kg/rai)	Income (Baht/rai) ^{1/}	Cost (Baht/rai) ^{2/}	BCR
1. 1 ppm at V ₄	1,509	30,180	20,296	1.49
2. 1 ppm at R ₁	1,659	33,180	20,296	1.63
3. 1 ppm at R ₃	1,613	32,260	20,296	1.59
4. 5 ppm at V ₄	1,575	31,500	20,315	1.55
5. 5 ppm at R ₁	1,625	32,500	20,315	1.60
6. 5 ppm at R ₃	1,637	32,740	20,315	1.61
7. 10 ppm at V ₄	1,665	33,300	20,340	1.64
8. 10 ppm at R ₁	1,731	34,620	20,340	1.70
9. 10 ppm at R ₃	1,653	33,060	20,340	1.63
10. Water spray at V ₄	1,443	28,860	20,290	1.42
11. Water spray at R ₁	1,454	29,080	20,290	1.43
12. Water spray at R ₃	1,451	29,020	20,290	1.43
Mean	1,577	31,537	20,310	1.55

^{1/}Selling price = 20 Baht/kg

^{2/}Production cost: Plowing and ridging 900 Baht/rai, Seed cost: 1,200 Baht/rai, Irrigation: 600 Baht/rai, Planting: 1,200 Baht/rai, Weed control + labor: 715 Baht/rai, Insecticide application + labor: 1,345 Baht/rai, Fertilizer application + labor: 11,430 Baht/rai, ABA application + labor: 206–250 Baht/rai, Harvesting: 3,600 Baht/rai

อัตราปุ๋ยและอัตราประชากรที่เหมาะสมต่อการผลิตถั่วเขียวผิวดำ
สายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5
Appropriate Fertilizer and Population Rates for Elite Black Gram
Lines, CNBG-CN2-066-53-27-5

วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว^{1/*} อัจฉรา จอมสง่าวงศ์^{1/} ศมิษฐา แม้นเหมื่อน^{1/}
Wilairat Pankaew^{1/*} Achara Jomsa-ngawong^{1/} Samittha Maenmeun^{1/}

ABSTRACT

The objective of this research was to study the appropriation of fertilizer rates and population rates affected to CNBG-CN2-066-53-27-5 elite black gram line growth and yield. This research was conducted at Dongkhenluang experimental and propagation field in 2024. A split plot design with 3 replications was used. The main plot had 3 population rates such as 64,000, 96,000, and 128,000 plants/rai. The sub plot had 6 fertilizer rates based on soil analysis viz 0N-P-K, 1N-P-K, 1.5N-P-K, 2N-P-K, R+0N-P-K (R = Rhizobium bio fertilizer), and R+1N-P-K N-P₂O₅-K₂O kg/rai. The results found that yield had an interaction between fertilizer rates and population rates. The black gram planting at 96,000 plants/rai with 4.5-3-6 N-P₂O₅-K₂O kg/rai fertilizer gave the highest yield of 356 kg/rai. Meanwhile, there was no interaction between fertilizer rates and population rates in 1,000 seed weight and pods/plant which 1,000 seed weight was not statistically different in 3 population rates (66.4-67.2 g) and 6 fertilizer rates (65.7-69.8 g), but pods/plant was statistically different in population rates which 64,000 plants/rai gave 30 pods/plant higher than 96,000 and 128,000 plants/rai while pods/plant in 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 R+0-3-6 and R+3-3-6 fertilizer rates was not statistically different which gave pods/plant of 25-26 pods that higher than 0-3-6 fertilizer rate gave 16 pods. The economic return analysis by benefit cost ratio (BCR) found that the black gram planting at 96,000 plants/rai with 4.5-3-6 N-P₂O₅-K₂O kg/rai fertilizer gave the most value to investment which had the BCR of 1.5.

Keywords: black gram; population rates; fertilization rates, yield

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของอัตราปุ๋ยและอัตราประชากรที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5 ดำเนินการที่แปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชดงเกณท์หลวง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.วัดสิงห์ จ.ชัยนาท ปี 2567 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ Main plot คือ อัตราประชากร 3 อัตรา ได้แก่ 64,000 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ Sub plot คือ อัตราปุ๋ยจำนวน 6 อัตรา ได้แก่ 0-3-6 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 R+0-3-6 (R= ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม) และ R+3-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ พบว่า ผลผลิตของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150

^{1/} Chai Nat Field Crops Research Center, Sapphaya, Chai Nat 17150

* Corresponding author: wilairat_pk@outlook.co.th

CNBG-CN2-066-53-27-5 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยและอัตราประชากร โดยการปลูกถั่วเขียวด้วยอัตราประชากร 96,000 ต้น/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 356 กก./ไร่ สำหรับน้ำหนักราก 1,000 เมล็ด และจำนวนฝักต่อต้น พบว่า อัตราปุ๋ยและอัตราประชากรไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยการปลูกที่อัตราประชากร 64,000 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ มีน้ำหนักราก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 66.4-67.2 ก. และการใส่ปุ๋ยทุกอัตรา มีน้ำหนักราก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 65.7-69.8 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จำนวนฝัก/ต้น เมื่อปลูกในอัตราประชากร 64,000 ต้น/ไร่ มีจำนวนฝัก/ต้น 30 ฝัก สูงกว่าการปลูกในอัตราประชากร 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 R+0-3-6 และ R+3-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ ไม่แตกต่างกัน มีจำนวนฝัก/ต้น ระหว่าง 25-26 ฝัก แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-3-6 ที่มีจำนวนฝัก/ต้น 16 ฝัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยใช้ผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) การปลูกถั่วเขียวด้วยอัตราประชากร 96,000 ต้น/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ ให้ค่า BCR คำนวณค่าต่อการลงทุนที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.5

คำสำคัญ: ถั่วเขียวผิวดำ; อัตราประชากร; อัตราปุ๋ย; ผลผลิต

บทนำ

ถั่วเขียวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีอายุสั้น ใช้น้ำน้อย ทนแล้งได้ดี ใช้ในระบบปลูกพืช เช่น ปลูกก่อนข้าวโพดในพื้นที่ประสบภัยแล้ง เพราะสามารถใช้ความชื้นที่เหลืออยู่ในดินภายหลังเก็บเกี่ยวพืชหลักได้โดยไม่กระทบต่อผลผลิตมากนัก ปลูกก่อนหรือหลังการทำนาหรือพืชไร่ เพื่อตัดวงจรการระบาดของแมลงศัตรูพืช และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ถั่วเขียวผิวดำปี 2567 มีพื้นที่ปลูก 27,350 ไร่ ผลผลิต 4,396 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2568) โดยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวดำของประเทศ และเพิ่มโอกาสในการแข่งขันเมื่อมีการเปิดเสรีการค้า

การปลูกถั่วเขียวผิวดำให้ได้ผลผลิตสูง และคุ้มค่าต่อการลงทุน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พันธุ์ ชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของดิน วิธีการจัดการดิน น้ำ และธาตุอาหาร รวมถึงสภาพแวดล้อม เป็นต้น ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม มีความสำคัญและมีปริมาณสูงในถั่วเขียว โดยมีบทบาทสำคัญในการเจริญเติบโต พัฒนาการ และการให้ผลผลิต (Oad et al., 2003) ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทได้พัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ ที่ให้ผลผลิตสูงเหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก (อารดา และคณะ, 2554) แต่ยังคงขาดเทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูง และสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ การศึกษาอัตราประชากรและอัตราปุ๋ย เป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนการผลิตถั่วเขียวผิวดำได้ ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอัตราปุ๋ยและอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสำหรับถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5 เพื่อเป็นข้อมูลแนะนำสำหรับการปลูกถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 1 สายพันธุ์ คือ CNBG-CN2-066-53-27-5
2. ปุ๋ยเคมี 0-46-0 0-0-60 และปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 และเชื้อไรโซเบียมถั่วเขียว
3. สารเคมีคุมวัชพืชก่อนปลูก
4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. วัสดุอุปกรณ์ทางการเกษตรที่จำเป็น เช่น จอบ ถูตาข่าย ถูกระดาด และเชือกฟาง เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ

Main plot คือ อัตราประชากร 3 อัตรา

1. 64,000 ต้น/ไร่
2. 96,000 ต้น/ไร่
3. 128,000 ต้น/ไร่

Sub plot คือ อัตราปุ๋ย 6 อัตรา (Table 2)

1. 0N-P-K เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (0-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่)
2. 1N-P-K เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (3-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่)
3. 1.5N-P-K เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (4.5-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่)
4. 2N-P-K เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (6-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่)
5. R+0N-P-K เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (R= ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม) (R+0-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่)
6. R+1N-P-K เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (R= ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม) (R+3-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่)

ดำเนินการทดลองในฤดูแล้ง ที่แปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชดงเกณฑ์หลวง อ.วัดสิงห์ จ.ชัยนาท โดยเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกถั่วเขียวผิวดำที่ระดับ 0-20 ซม. วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดิน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.71 อินทรีย์วัตถุ 0.67 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 58 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 22 มก./กก. (Table 1) ดังนั้นต้องใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 3-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ (กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2564) ไถเตรียมดินด้วยพาล 3 และพาล 7 พร้อมยกร่องใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นตามกรรมวิธีที่กำหนด (Table 2) ปลูกถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5 ในแปลงทดลองขนาด 3x5 ม. โดยใช้ระยะระหว่างแถว 0.5 ม. โรยเมล็ดเป็นแถว เมื่อถั่วเขียวอายุ 10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 40 60 และ 80 ต้น/ตร.ม. ตามกรรมวิธีอัตราปลูกที่กำหนด ตามลำดับ การดูแลรักษา ให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ ทุก 10 วัน พ่นสารคุมวัชพืชก่อนงอก หลังให้น้ำหลังปลูก 1 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง เมื่อพบการเข้าทำลายของโรคและแมลง เก็บเกี่ยวและบันทึกข้อมูลในพื้นที่ 2x4 ม. สุ่มเก็บตัวอย่างต้นถั่วเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยวเพื่อวิเคราะห์การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ (analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ด้วยผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองการปลูกถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5 โดยทดสอบอัตราปุ๋ยร่วมกับอัตราประชากร ในฤดูแล้ง ปี 2567 จ.ชัยนาท

ผลผลิตของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5

อัตราปุ๋ยมีปฏิสัมพันธ์กับอัตราประชากร การปลูกถั่วเขียวผิวดำด้วยอัตราประชากร 64,000 ต้น/ไร่ ร่วมกับการใช้อัตราปุ๋ย 6-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 318 กก./ไร่ (Table 3) รองลงมา คือ อัตราปุ๋ย 3-3-6 และ R+0-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิต 285 และ 273 กก./ไร่ ตามลำดับ ทั้ง 3 อัตราปุ๋ยให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ การปลูกด้วยอัตราประชากร 96,000 ต้น/ไร่ และการใช้อัตราปุ๋ย 4.5-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 356 กก./ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตราอื่น และการปลูกอัตรา 128,000 ต้น /ไร่ และการใช้อัตราปุ๋ย R+0-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 307 กก./ไร่ รองลงมา คือ อัตราปุ๋ย 6-3-6 3-3-6 R+3-3-6 และ 4.5-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิต 300 294 279 และ 264 กก./ไร่ ตามลำดับ ทั้ง 5 อัตราให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างอัตราการใช้ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรา ร่วมกับการใช้อัตราประชากร 3 อัตรา พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ อัตราประชากร 96,000 ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 356 กก./ไร่ ขณะที่อัตราปุ๋ยในกรรมวิธีทดสอบอื่นให้ผลผลิต ทั้ง 3 อัตราประชากรไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 3)

องค์ประกอบผลผลิต และการเจริญเติบโต พบว่า อัตราปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์กับอัตราประชากร โดย

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า การปลูกที่อัตราประชากร 64,000 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 66.4-67.2 ก. (Table 4) และการใส่ปุ๋ยทุกอัตรา มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 65.7-69.8 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนฝัก/ต้น พบว่า การปลูกในอัตราประชากร 64,000 ต้น/ไร่ มีจำนวนฝัก/ต้น 30 ฝัก (Table 4) สูงกว่าการปลูกในอัตราประชากร 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ ที่มีจำนวนฝัก/ต้น 21 และ 20 ฝัก ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 R+0-3-6 และ R+3-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ มีจำนวนฝัก/ต้นไม่แตกต่างกัน มีจำนวนฝัก/ต้น ระหว่าง 25-26 ฝัก แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ที่มีจำนวนฝัก/ต้น 16 ฝัก-อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนข้อ/ต้น พบว่า การปลูกในอัตราประชากร 64,000 ต้น/ไร่ มีจำนวนข้อ/ต้น 9 ข้อ (Table 4) สูงกว่าการปลูกในอัตราประชากร 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ ที่มีจำนวนข้อ/ต้น 8 ข้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 R+0-3-6 และ R+3-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ให้จำนวนข้อ/ต้นไม่แตกต่างกัน มีจำนวนข้อ/ต้นระหว่าง 8-9 ข้อ แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ที่มีจำนวนข้อ/ต้น 7 ข้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนกิ่ง/ต้น พบว่า การปลูกในอัตราประชากร 64,000 94,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีจำนวนกิ่ง/ต้น ระหว่าง 2.1-2.4 กิ่ง (Table 4) ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 R+0-3-6 และ R+3-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ จำนวนกิ่งไม่แตกต่างกัน มีจำนวนกิ่ง/ต้น ระหว่าง 2.2-2.5 กิ่ง แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความยาวฝัก พบว่า การปลูกในอัตราประชากร 64,000 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความยาวฝักระหว่าง 4.62-4.85 ซม. (Table 4) ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 R+0-3-6 และ R+3-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ มีความยาวฝักไม่แตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 4.70-4.93 ซม. แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-3-6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ที่มีค่า 4.46 ซม. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนเมล็ด/ฝัก พบว่า การปลูกในอัตราประชากร 64,000 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ ไม่มีความแตกต่างกัน มีจำนวนเมล็ด/ฝัก ระหว่าง 5.8-6.2 เมล็ด (Table 4) ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 และ R+0-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ มีจำนวนเมล็ด/ฝัก ไม่ต่างกัน มีจำนวนเมล็ด/ฝัก ระหว่าง 6.1-6.2 เมล็ด มากกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ ที่มีจำนวนเมล็ด/ฝัก 5.6 เมล็ด

ความสูงต้น ที่ปลูกในอัตราประชากรระหว่าง 64,000 96,000 และ 128,000 ต้น/ไร่ มีความสูงต้นไม่แตกต่างกัน มีความสูงต้นระหว่าง 37.3-41.5 ซม. (Table 4) ขณะที่การใส่ปุ๋ยอัตรา 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 R+0-3-6 และ R+3-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ มีความสูงต้นไม่แตกต่างกัน มีความสูงต้นระหว่าง 37.7-43.0 ซม. แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ ที่มีความสูงต้นเท่ากับ 31.6 ซม. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิเคราะห์ผลตอบแทนต่อการลงทุน โดยวิเคราะห์จากผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) คือ การวัดรายได้ต่อต้นทุนที่เกิดขึ้น หากมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าผลตอบแทนที่ได้รับมากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป (ทัดพงศ์, 2559) พบว่า การปลูกถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-27-5 ที่อัตราประชากร 64,000 ต้น/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 3-3-6 6-3-6 และ R+0-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ การปลูกอัตราประชากร 96,000 ต้น/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 3-3-6 4.5-3-6 6-3-6 และ R+0-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ และการปลูกอัตราประชากร 128,000 ต้น/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 3-3-6 6-3-6 และ R+0-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ มีค่า BCR มากกว่า 1 โดยมีค่าระหว่าง 1.0-1.5 (Table 5) แสดงว่าในกรรมวิธีดังกล่าวคุ้มค่าต่อการลงทุน ดังนั้นหากพิจารณาผลผลิต และความคุ้มค่า กรรมวิธีการปลูกถั่วเขียวด้วยอัตราประชากร 96,000 ต้น/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ ให้ผลตอบแทนดีที่สุด คุ้มค่าต่อการลงทุนที่สุด (BCR=1.5)

สรุปผลการทดลอง

การปลูกถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5 ในดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6.71 อินทรีย์วัตถุ 0.67 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 58 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 22 มก./กก. ปลูกด้วยอัตราประชากร 96,000 ต้น/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-3-6 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่ สามารถให้ผลผลิตสูงสุดคือ 356 กก./ไร่ และให้ผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) เท่ากับ 1.5

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2568. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งข้อมูล: <https://production.doae.go.th/service/site/login>. สืบค้น: เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2568.
- กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2564. *คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ*. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 100 หน้า.
- ทัตพงศ์ อวิโรธนานนท์. 2559. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินของธุรกิจผจญภัย. หน้า 7. ใน: รายงานวิจัย คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- อารดา มาสรี สุมณา งามผ่องใส เซาวนาถ พฤทธิเทพ นริลักษณ์ วรรณสาย อรรถนพ กสิวิวัฒน์ รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ และ นัฐภัทร คำหล้า 2554. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง: การทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกร ใน: รายงานผลการวิจัยปี 2553. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Bray, R.H. and N. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soil. *Soil Sci.* 59: 39-45.
- Oad FC, Shah AN, Jamro GH and Saeed HG. 2003. Phosphorus and potassium requirements of mungbean (*vigna radiata*). *Journal of Applied Sciences.* 3 (6): 428-431.
- Pratt, P.F. 1965. Potassium. Pages 1022-1030. In C.A. Black, ed. *Methods of Soil Analysis*. Part II. Amer. Soc. of Agron, Inc. Madison, Wisconsin.
- Walkley, A. and I.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chronic acid titration method. *Soil Sci.* 37: 29-38

Table 1 Soil properties at the depth of 0-20 cm at Chai Nat province in the dry season, 2024.

Property	Result (0-20 cm)	Rating
pH (1:1)	6.7	neutral
Organic matter (%) ^{1/}	0.67	low
Available P (mg/kg) ^{2/}	58	high
Exchangeable K (mg/kg) ^{3/}	22	low

Source: Office of agricultural research and development region 5

Note: ^{1/} Walkley and Black method (Walkley and Black, 1934) ^{2/} Bray II method (Bray and Kurtz, 1945)

^{3/} Extracted with NH₄OAc pH 7.0 (Pratt, 1965)

Table 2 Detail of sub plot treatments

Fertilizer rate	Description	Quantity of major element (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai)
0-3-6	no fertilizer N	0-3-6
3-3-6	1N-P-K of soil analysis value	3-3-6
4.5-3-6	1.5N-P-K of soil analysis value	4.5-3-6
6-3-6	2N-P-K of soil analysis value	6-3-6
R+0-3-6	R+0N-P-K of soil analysis value (R= Rhizobium)	R+0-3-6
R+3-3-6	R+1N-P-K of soil analysis value (R= Rhizobium)	R+3-3-6

Table 3 Yield of black gram line, CNBG-CN2-066-53-27-5 from three population and six fertilizer rates in the dry season, 2024

Fertilizer rate (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai)	Population rate (plants/rai)			Average
	64,000	96,000	128,000	
0-3-6	235 b A	198 c A	239 b A	224
3-3-6	285 ab A	288 b A	294 ab A	289
4.5-3-6	246 b B	356 a A	264 ab B	289
6-3-6	318 a A	289 b A	300 ab A	303
R+0-3-6	273 ab A	296 b A	307 a A	292
R+3-3-6	235 b A	270 b A	279 ab A	261
Average	265	283	280	276

C.V. (a) % = 14.0, C.V. (b) % = 14.4

Means in column followed by the small letters that the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT compared by population.

Means in row followed by the capital letters that the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT compared by nitrogen fertilizer.

Table 4 Plant height and yield components of black gram line: CNBG-CN2-066-53-27-5 from three population and six fertilizer rates in the dry season, 2024

Treatment	1,000 seed weight (g)	Number per plant			Pod length (cm)	Number of seed/pod	Plant height (cm)
		pod	node	branch			
Population rate (plants/rai)							
64,000	67.2	30 a	9 a	2.4	4.85	6.2	41.5
96,000	68.6	21 b	8 b	2.3	4.80	6.2	37.3
128,000	66.4	20 b	8 b	2.1	4.62	5.8	40.4
F-test	ns	*	*	ns	ns	ns	ns
C.V. (a) %	8.5	43.5	14.4	28.3	10.2	16.6	27.3
Fertilizer rate (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai)							
0-3-6	65.9	16 b	7 b	1.9 b	4.46 b	5.6 b	31.6 b
3-3-6	65.7	25 a	8 a	2.2 a	4.81 a	6.2 a	41.6 a
4.5-3-6	66.2	26 a	8 a	2.2 a	4.93 a	6.1 a	43.0 a
6-3-6	69.8	25 a	8 a	2.5 a	4.74 a	6.2 a	42.0 a
R+0-3-6	67.4	25 a	9 a	2.4 a	4.88 a	6.2 a	42.7 a
R+3-3-6	69.6	25 a	8 a	2.3 a	4.70 a	6.0 ab	37.7 a
F-test	ns	**	**	**	**	*	**
MxS	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (b) %	9.5	26.3	10.4	16.8	5.6	8.3	16.6

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

ns, *, ** = non-significant, significant at P<0.05 and P<0.01, respectively.

Table 5 Benefit-Cost Ratio (BCR) of black gram line: CNBG-CN2-066-53-27-5 from three population and six fertilizer rates in the dry season, 2024

Fertilizer rate (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/rai)	Population rate (plants/rai)		
	64,000	96,000	128,000
0-3-6	0.8	0.5	0.7
3-3-6	1.1	1.1	1.1
4.5-3-6	0.8	1.5	0.8
6-3-6	1.3	1.0	1.0
R+0-3-6	1.1	1.2	1.2
R+3-3-6	0.7	0.9	0.9

Note: Commercial price of grain 25 baht/kg

Cost of chemical fertilizer 46-0-0 = 830 baht/50 kg

Cost of chemical fertilizer 0-46-0 = 1,850 baht/50 kg

Cost of chemical fertilizer 0-0-60 = 755 baht/50 kg

In April, 2024 at Chai Nat province

แนวทางการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อการจัดการโรคแสมดำในอ้อยอย่างยั่งยืน
Approaches for Sustainable Management of Sugarcane Smut Disease
Using Antagonistic Bacteria

วีรกรณ์ แสงไสย์^{1/*} ณัฐมนต์ ละอองศรี^{1/}
Weerakorn Saengsai^{1/*} Natthamon Laongsri^{1/}

ABSTRACT

Sugarcane smut, caused by the fungus *Sporisorium scitamineum*, poses a significant threat to the sugarcane industry, particularly during the ratoon phase. Currently, this disease is one of the major factors affecting global sugarcane production. Although chemical fungicides have been recommended for disease control, their use can lead to environmental pollution and pose health risks to farmers. Biological control represents a promising alternative for managing this disease. This study aimed to screening antagonistic bacteria capable of controlling sugarcane smut disease and promoting sugarcane growth. A total of 138 *Bacillus subtilis* isolates were obtained from sugarcane rhizosphere soil. Among these, isolates SM20 and SM71 exhibited the highest efficacy in inhibiting *S. scitamineum* mycelial growth (>80%) and produced high levels of indole-3-acetic acid (IAA), averaging 40.3 and 39.24 µg/ml, respectively. Under greenhouse conditions, sugarcane (DOA Khon Kaen 3) were treated with bacterial cell suspensions (10^5 and 10^8 spores/ml) via soaking and spraying methods. The results showed that *B. subtilis* isolates SM20 and SM71 provided the most effective control, with disease incidence ranging from 0.15% to 4.18%, compared to 90.8% in untreated controls. Additionally, these isolates significantly enhanced sugarcane growth, increasing plant height by 61.45%, number of tillers by 100%, and chlorophyll content by 23.88%, while also reducing disease severity in the seedlings.

Keywords: smut disease; biocontrol; plant growth promoting; indole acetic acid (IAA)

^{1/}ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

^{1/}Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen, 40000

*Corresponding author: weerakorn.saengsai@gmail.com

บทคัดย่อ

โรคแสดำเกิดจากเชื้อรา *Sporisorium scitamineum* โดยโรคนี้ทำความเสียหายให้แก่อุตสาหกรรมอ้อยอย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะต่อ ปัจจุบันโรคนี้เป็นสาเหตุหลักที่ส่งกระทบต่อการผลิตอ้อยทั่วโลก แม้ว่าจะมีคำแนะนำการใช้สารเคมีในการป้องกันโรค แต่สารเคมีเหล่านี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเกษตรกรผู้ใช้ การควบคุมโรคโดยชีววิธีเป็นหนึ่งทางเลือกที่สามารถจัดการโรคในอ้อยได้ วัตถุประสงค์งานวิจัยนี้เพื่อคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในควบคุมโรคแสดำและส่งเสริมการเจริญเติบโตให้อ้อย ในการวิจัยนี้ได้การคัดเลือกเชื้อ *Bacillus subtilis* จากดินรอบรากอ้อย จำนวน 138 ไอโซเลท โดยเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *S. scitamineum* และมีปัจจัยส่งเสริมการเจริญเติบโตให้อ้อย คือ *B. subtilis* ไอโซเลท SM20 และ SM71 สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *S. scitamineum* ได้มากกว่า 80% และผลิตฮอร์โมน Indole acetic acid (IAA) เฉลี่ย 40.3 และ 39.24 ไมโครกรัม/มล. ควบคุมโรคแสดำที่ปริมาณเชื้อ 10^5 และ 10^8 สปอร์/มล. ในอ้อยพันธุ์กว.ขอนแก่น 3 อายุ 3 เดือน สภาพโรงเรือนทดลอง โดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วยเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียพบว่า เชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท SM20 และ SM71 สามารถควบคุมโรคแสดำได้ดีที่สุด เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 0.15 ถึง 4.18% เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมเกิดโรคเฉลี่ย 90.8% จากการศึกษาการใช้เชื้อ *B. subtilis* เพิ่มประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ในด้านความสูง 61.45% จำนวนหน่อ 100% และปริมาณคลอโรฟิลล์ 23.88% และลดความเสียหายจากโรคแสดำในกล้าอ้อยได้

คำสำคัญ: โรคแสดำ; ควบคุมโดยชีววิธี; ส่งเสริมการเจริญเติบโต; ออกซิน

บทนำ

โรคแสดำ (smut disease) ในอ้อยเกิดจากเชื้อรา *Sporisorium scitamineum* (Piepenbring et al. 2002) เป็นโรคที่พบทั่วไปในแหล่งที่ปลูกอ้อย ลักษณะอาการของโรคที่ยอดอ้อยจะเปลี่ยนเป็นเสี้ยวสีดำ ทำให้หยุดการเจริญและแตกตาข้างมาก มีอาการรุนแรงอ้อยจะแคระแกร็น แตกกอฝอย และตายในที่สุด ทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงโดยตรง และยังทำให้ความสามารถในการไว้ตอลดลง ความเสียหายผลผลิตเนื่องจากโรคนี้จะผันแปรไปตามระดับความต้านทานโรคของพันธุ์อ้อย ซึ่งจะทำให้ความรุนแรงของโรคแตกต่างกันไป โรคแสดำสามารถแพร่ไปกับท่อนพันธุ์อ้อย และสปอร์ของเชื้อสามารถปลิวไปตามลมได้ (สุนี และคณะ, 2558) พันธุ์อ้อยที่อ่อนแอต่อโรคจะสูญเสียผลผลิตได้ถึง 24.64% (Rajesh et al., 2003) จากการสำรวจโรคแสดำในปี 2565 พบการระบาดมากในจังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา อุตรธานี สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี (วีรกรรม และคณะ, 2566) สุนี และคณะ (2558) ได้ทดสอบการปลูกเชื้อโรคแสดำในอ้อยลูกผสม จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ LK92-11 และมีพันธุ์มาร์กอสเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับอ่อนแอ ปลูกเชื้อด้วยวิธีแช่น้ำผสมสปอร์ของเชื้อรา *S. scitamineum* สาเหตุโรคแสดำ พบว่า มีเพียง 2 สายพันธุ์คือ UT 11-024 และ UT11-063 ที่มีความต้านทานต่อโรคปานกลาง ส่วนใหญ่จะอ่อนแอต่อโรค แม้แต่พันธุ์ LK92-11 ซึ่งปกติจะค่อนข้างทนทานต่อโรคก็แสดงอาการของโรคค่อนข้างมากโดยเป็นโรคถึง 25.66% ปัจจุบันได้มีการใช้เชื้อแบคทีเรีย

ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืช ได้แก่ จินัส *Bacillus*, *Pseudomonas* และ *Streptomyces* เป็นต้น (Berg and Hallmann, 2006) แบคทีเรียในจินัส *Bacillus* ได้มีการศึกษา และเป็นที่ยอมรับว่ามีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคได้หลายชนิด เช่น *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp. และ *R. solani* (Cui et al., 2020; Hussain and Khan, 2021) ซึ่งมีการรายงานว่ สารออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราที่ผลิต เช่น สารในกลุ่มลิโปเปปไทด์ (Lipopeptide) ได้แก่ เซอร์แฟกทิน (Surfactin) อีทูริน (Iturin) เฟนจีซิน (Fengycin) และ สารในกลุ่มโพลีคีไทด์ (Polyketide) ได้แก่ Macrolactin (Cossus et al., 2021) แบคทีเรียจินัส *Bacillus*, *Enterobacter* และ *Pseudomonas* ยังสามารถผลิตเอนไซม์ไคติเนสเพื่อทำลายผนังเซลล์เชื้อราเพื่อป้องกันตนเองและพืชอาศัยได้ (Susilowati et al., 2011) นอกจากนี้มีเชื้อ *B. siamensis* และ *B. subtilis* สามารถผลิตสารกลุ่มลิโปเปปไทด์ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคในจินัส *Colletotrichum*, *Fusarium* และ *Rhizoctonia* ได้ (Hussain and Khan, 2021; Huang et al., 2022) นอกจากนี้คุณสมบัติการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ยังสามารถผลิตสารสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช เรียกว่า Plant Growth Regulating Chemicals; PGRC เป็นสารที่พืชสร้างขึ้นเองโดยมีคุณสมบัติช่วยกระตุ้นการเจริญของรากและทำให้ต้นอ่อนเจริญได้ดี (Santoyo et al., 2016) สามารถผลิตกรด Indole-3-acetic acid (IAA) เป็นอนุพันธ์ของ indole ที่มีหมู่ carboxymethyl group ทั้งนี้แบคทีเรียแต่ละชนิดสามารถผลิต IAA โดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ที่แตกต่างกัน (Spaepen and Vanderleyden, 2011; Ludueña et al., 2018) ซึ่งมีส่วนช่วยในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช มีแบคทีเรียบางกลุ่มที่มีประโยชน์ต่อพืชซึ่งมีความสามารถในการสังเคราะห์ IAA ได้ เช่น สามารถผลิต IAA ได้ เช่น *Acetobacter*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* และ *Xanthomonas* (Ahamad et al., 2008; Taghavi et al., 2009)

การใช้ประโยชน์จากแบคทีเรียรอบรากพืชนั้น เป็นการสร้างความมั่นคงยั่งยืนทางการเกษตรอย่างหนึ่ง การศึกษาเกี่ยวกับการแยกแบคทีเรียรอบรากในระยะแรกนั้น มุ่งเน้นเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม ซึ่งการศึกษานั้นอาศัยหลักการและเทคนิคทางด้านจุลชีววิทยา นำดินบริเวณรากพืชมาแยกเชื้อ จากนั้นจึงทำการแยกให้บริสุทธิ์จนได้โคโลนีเดียวเพื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติที่สนใจ เช่น การศึกษาเกี่ยวกับการกระตุ้นเพื่อป้องกันตนเองจากเชื้อโรคโดยใช้แบคทีเรีย มักทำการเคลือบผิวที่เมล็ดหรือผสมแบคทีเรียลงในดินในกระถาง ในการศึกษาเกี่ยวกับการใช้แบคทีเรียที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตในสตรอว์เบอร์รี พบว่า ได้มีการศึกษาในระดับโรงเรือนที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีแบบอินทรีย์ โดยใช้แบคทีเรียในจินัส *Bacillus* และ *Pseudomonas* จุ่มรากและการฉีดพ่นด้วยหัวเชื้อในรูปแบบหัวเชื้อบริสุทธิ์ชนิดเดียว และหัวเชื้อผสมระหว่างสองสายพันธุ์ ผลการศึกษาเมื่อใช้แบคทีเรียทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และพบว่าปริมาณของแร่ธาตุฟอสฟอรัส เหล็ก ทองแดง และสังกะสี เพิ่มขึ้นในส่วนของต้นสตรอว์เบอร์รี (Esitken et al., 2010) แบคทีเรียรอบรากข้าวบาร์เลย์และราสปเบอร์รีสายพันธุ์ป่า ได้แก่ แบคทีเรียในจินัส *Bacillus* และ *Paenibacillus* ได้มีรายงานว่าแบคทีเรียดังกล่าวส่งผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของสตรอว์เบอร์รีให้สูงขึ้น (Erturk et al., 2012) การใช้แบคทีเรียเพื่อควบคุมโรคพืชมักนิยมทดสอบด้วยการฉีดหัวเชื้อแบคทีเรียใกล้บริเวณที่ปรากฏอาการของโรค เช่น แบคทีเรียเอนโดไฟต์ในจินัส *Bacillus* ซึ่งช่วยทำให้เกิดกระบวนการ Induced systemic resistance

(ISR) เช่น *B. pumilus* INR7 นั้น ได้รับการศึกษาในระดับแปลงปลูก และนำมาจดทะเบียนการค้า (Jeong et al., 2014) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาแบคทีเรียที่แยกได้จากรากคาโนลาและทดสอบศักยภาพในการเป็นปุ๋ยชีวภาพ พบว่า แบคทีเรียที่แยกได้จากรากคาโนลาอยู่ในกลุ่มยีส *Bacillus*, *Neobacillus*, *Peribacillus*, *Pseudomonas* และ *Terribacillus* เมื่อทำการทดลองในระดับโรงเรือนโดยใช้ดินเกษตร พบว่า แบคทีเรียดังกล่าวมีความสามารถในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าคาโนลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการใช้แบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ในการควบคุมโรคแสดำของอ้อย ตลอดจนช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของอ้อย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในสภาพแปลงลดการใช้สารเคมีควบคุมโรคอ้อย

อุปกรณ์และวิธีการ

1.เชื้อรา *Sporisorium scitamineum*: เชื้อรา *S. scitamineum* (No.1) ไอโซเลท แยกได้จากแปลงอ้อยเกษตรกรที่มีการระบาดของโรคแสดำใน อ.แก้งเลี้ยว จ.นครสวรรค์ ที่มีความรุนแรงจากการแยกเชื้อจากตัวอย่างโรค และจำแนกและระบุชนิดเชื้อราสาเหตุโรคแสดำ โดย วีรกรณ์ และคณะ (2566) เลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA บ่มเชื้อในอุณหภูมิ 30°ซ นาน 14 วัน

2.ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิสัมพันธ์ในการผลิตฮอร์โมน IAA: เลี้ยงแบคทีเรียในอาหารเหลว NB (peptone 5 กรัม/ลิตร, yeast extract 3 กรัม/ลิตร, beef extract 1 กรัม/ลิตร, NaCl 5 กรัม/ลิตร ปรับ pH7) ที่มีความเข้มข้นของ L-tryptophan ในระดับ 1, 3 และ 5 กรัม/ลิตร เป็นเวลา 48 ชม. หลังจากนั้นเก็บตัวอย่างอาหารเลี้ยงเชื้อมาวัดปริมาณ IAA ที่เชื้อผลิตขึ้น โดยนำมาทดสอบกับสารละลาย Salkowski reagent (Gordon and Weber, 1951; วีรกรณ์ และคณะ, 2567) โดยใช้สเปกโตรโฟโตมิเตอร์วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร คำนวณความเข้มข้นของ IAA โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

3.การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิสัมพันธ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแสดำ: การยับยั้งเชื้อรา *S. scitamineum* ในสภาพห้องปฏิบัติการนำแบคทีเรีย *Bacillus* spp. และ *Streptomyces* spp. จากแหล่งเก็บจุลินทรีย์โรคพืช (culture collection) ของกลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยพืชไร่นานแก่น กรมวิชาการเกษตร จำนวน 138 ไอโซเลท มาทดสอบศักยภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *S. scitamineum* โดยวิธี dual culture technique (Morton and Stroube, 1955) ดังนี้ เลี้ยงเชื้อรา *S. scitamineum* บนอาหาร PDA (Potato dextrose agar) จนโคโลนีเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ และเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* spp. บนอาหาร AGMA (Arginine glycerol mineral salt agar) เป็นเวลา 7 วัน เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. บนอาหาร NA (Nutrient agar) เป็นเวลา 48 ชม. จากนั้นใช้ cork borer เจาะเส้นใยของเชื้อรา *S. scitamineum* วางห่างจากขอบของเพลท 3 ซม. เลี้ยงเชื้ออาหาร PDA แล้วใช้ Loopแตะที่โคโลนีของแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์นำมาขีดบนผิวหน้าอาหารให้เป็นเส้นตรงห่างจากโคโลนีของเชื้อรา มีระยะห่างประมาณ 3 ซม. โดยใช้เชื้อ *Bacillus* spp. จำนวน 1 ไอโซเลท ต่อ 1 เพลท ทำการทดลอง 5 เพลทต่อไอโซเลท มีน้ำเปล่าหนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ (control) หลังจากนั้นนำจานเลี้ยงเชื้อไปบ่มไว้ในที่อุณหภูมิ (28 ± 3 °ซ) บันทึกรูปภาพ โดยวัด inhibition zone ซึ่งเป็นบริเวณใส ๆ ในวุ้นในอาหารเลี้ยงเชื้อ เนื่องจากเชื้อรา *S. scitamineum* ไม่เจริญเติบโต วัดระยะห่างจากแนวเส้นที่ขีดเชื้อแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ถึงขอบ โคโลนีเชื้อรา

S. scitamineum คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของแต่ละเพลททดสอบตรวจผลเมื่อเชื้อรา *S. scitamineum* ของกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเต็มเพลทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จากนั้นคัดเลือกแบคทีเรียปฏิชีวนะไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพสูงสุดไปทดสอบประสิทธิภาพในระดับโรงเรือน

4.การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิชีวนะในอ้อยสภาพโรงเรือนทดลอง: ตัดข้อตาอ้อยพันธุ์ กวก. ขอนแก่น 3 ขนาด 5-8 ซม. บ่มเป็นเวลา 3 วัน จนตาอ้อยงอก แล้วคัดเลือกหน่อที่มีขนาดเท่ากัน มาทดสอบปลูกเชื้อสาเหตุโรควิธีการแช่สปอร์แขวนเชื้อ *S. scitamineum* ความเข้มข้น 10^5 และ 10^8 สปอร์/มล. แช่ข้อตาเป็นเวลา 1 ชม. และนำมาบ่มเป็นเวลา 24 ชม. แล้วนำมาแช่เซลล์แขวนลอยเชื้อ *B. subtilis* จำนวน 2 ไอโซเลท ที่คัดเลือกจากการข้อที่ 2 และ 3 ซึ่งเลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 48 ชม. ปรับความเข้มข้นเป็น 10^6 10^8 และ 10^{10} โคโลนี/มล. แช่นาน 1 ชั่วโมง นำมาเพาะปลูกในกระถาง ขนาด 15 นิ้ว ที่มีดินปลูกผ่านการอบฆ่าเชื้อ กรรมวิธีละ 10 ข้ว นำมาทดสอบ นำเซลล์แขวนลอย เชื้อ *B. subtilis* จำนวน 2 ไอโซเลท ที่ปรับความเข้มข้นเป็น 10^6 10^8 และ 10^{10} โคโลนี/มล. ใส่ในกระบอกฉีดน้ำแบบอัดลม พ่นลงบนอ้อย ให้ชุ่มทั้งใบและต้นทุก ๆ สัปดาห์จนครบ 90 วัน โดยมีกรรมวิธี การพ่นด้วยน้ำแทนการใช้แบคทีเรีย (negative control) และกรรมวิธีการแช่ด้วยเชื้อรา *S. scitamineum* เพียงอย่างเดียว (positive control) เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบจำนวน 2 กรรมวิธี บันทึกความรุนแรงของโรคหลังการทดสอบ 90 วัน โดยประเมินเกิดเส้าดำของอ้อย

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 15 กรรมวิธีๆ ละ 10 ข้ว

ปลูกเชื้อ Sc 10^5 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM20 10^6 โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^5 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM20 10^8 โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^5 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM20 10^{10} โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^5 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM71 10^6 โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^5 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM71 10^8 โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^5 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM71 10^{10} โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^8 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM20 10^6 โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^8 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM20 10^8 โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^8 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM20 10^{10} โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^8 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM71 10^6 โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^8 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM71 10^8 โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^8 สปอร์/มล. + แช่ท่อนพันธุ์และพ่นด้วย *Bacillus* SM71 10^{10} โคโลนี/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^5 สปอร์/มล.

ปลูกเชื้อ Sc 10^8 สปอร์/มล.

ควบคุม (น้ำกลั่น)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบจำแนกทางเดียว (one way analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีของดัลแคน (Duncan's Multiple Range Test : DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

บันทึกผลการทดลอง

- การเจริญเติบโตของอ้อย เช่น ความสูง จำนวนหน่อ และปริมาณคลอโรฟิลล์
- เปอร์เซ็นต์การควบคุมโรค

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการผลิตสาร IAA ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 138 ไอโซเลท พบว่าการผลิตสาร IAA จะแปรผันตามปริมาณของ L-tryptophan ที่เติมในอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งไอโซเลทที่ผลิต IAA สูงที่สุด คือ SM71 สามารถผลิต IAA ได้สูงที่สุด คือ 40.3 ไมโครกรัม/มล. รองลงมา คือ SM20 และ SM9 คือ 39.24 และ 36.45 ไมโครกรัม/มล. (Figure 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ Idris et al. (2007) ที่พบว่าการผลิต IAA ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* จะเกี่ยวข้องกับการให้ Tryptophan โดยเชื้อแบคทีเรีย *B. amyloliquefaciens* FZB42 จะผลิต IAA เพิ่มขึ้นตามปริมาณของ Tryptophan ที่เพิ่มขึ้น (Swain et al., 2007) ดังนั้นในการทดลองต่อไปจึงได้คัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* SM71 และ SM20 ซึ่งเป็นเชื้อที่สามารถผลิต IAA ได้สูงที่สุดไปใช้ในการทดลองต่อไป

ประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งเชื้อรา *S. scitamineum* ในห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบ พบว่า เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* จำนวน 23 ไอโซเลท เชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces* spp. จำนวน 3 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *S. scitamineum* บนอาหาร PDA ได้ ได้แก่ เชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท SM20 SM71 และ SM56 โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง คือ 92.36, 89.67 และ 86.25% ตามลำดับ (Table 1) ส่วนเชื้อ *Streptomyces* spp. จำนวน 3 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *S. scitamineum* ได้แก่ *Streptomyces* spp. ไอโซเลท SM31 คือ 67.25% SM23 เท่ากับ 62.57% และ SM8 คือ 54.25% ตามลำดับ (Table 1) สอดคล้องกับการทดสอบของบุษราคัม และคณะ (2560) ศักยภาพของ *Bacillus* spp. ในการยับยั้งเชื้อรา *A. brassicicola* ในห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบ พบว่า แบคทีเรีย *Bacillus* spp. จำนวน 5 ไอโซเลท สามารถยับยั้งเชื้อรา *A. brassicicola* บนอาหาร PDA ได้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *A. brassicicola* ได้แก่ 20W4 20W1 20W5 20W12 และ 17G18 โดยมีค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone คือ 1.68 1.60 1.58 1.46 และ 1.36 ซม. ตามลำดับ

ผลการควบคุมโรคเส้ดำในอ้อยพันธุ์กก.ขอนแก่น 3 ในสภาพโรงเรือนทดลอง พบว่า เชลล์แขวนลอยเชื้อ *B. subtilis* SM20 และ SM71 ที่ความเข้มข้น 10^8 ถึง 10^{10} โคโลนี/มล. สามารถควบคุมโรคเส้ดำได้สูงที่สุด พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 0.15 ถึง 4.18 % เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมเกิดโรคเฉลี่ย 90.8 % (Table 2) สอดคล้องกับการศึกษาของบังอร และคณะ (2561) ทดสอบแบคทีเรีย *Bacillus*

siamensis RRK1-Rif สูตรผงเปียกน้ำ (WP) หลังเก็บไว้ 11 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (25-30 °ซ) สามารถลดการเกิดโรคคาบไพบแห่งของข้าวซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลดความรุนแรงของโรคและเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคต่อกอ หลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรคที่ 21 วัน ได้ 36.56 – 48.82% และ 7.94 – 30.65% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่ปลูกเชื้อสาเหตุโรค นอกจากนี้ชีวภัณฑ์ดังกล่าวยังช่วยลดโรคเมล็ดต่างบนรวงข้าวที่เกิดจากการแพร่ระบาดของเชื้อโรคตามธรรมชาติได้ 17.02 – 37.02% เมล็ดดีเพิ่มขึ้น 6.05 – 11.27% เมล็ดต่างและเมล็ดลีบลดลง 3.29–32.71% และ 25.15–55.11% ตามลำดับ

ผลการทดสอบการส่งเสริมการเจริญเติบโตและควบคุมโรคแสดำในอ้อยพันธุ์กวก.ขอนแก่น 3 ในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์และพ่นเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียที่ความเข้มข้น 10^6 , 10^8 และ 10^{10} โคโลนี/มล. พบว่า จากการศึกษาการใช้เชื้อ *B. subtilis* เพิ่มประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตพบว่า กรรมวิธีที่ใช้เซลล์แขวนลอยเชื้อ *B. subtilis* SM20 ความเข้มข้น 10^8 โคโลนี/มล. สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด คือ 111.16 ซม. รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ใช้เซลล์แขวนลอยเชื้อ *B. subtilis* SM20 ความเข้มข้น 10^6 โคโลนี/มล. คือ 107.74 ซม. การเพิ่มจำนวนหน่อดีที่สุด คือ กรรมวิธีที่ใช้เซลล์แขวนลอยเชื้อ *B. subtilis* SM71 ความเข้มข้น 10^6 โคโลนี/มล. จำนวน 4.07 หน่อ รองลงมา การใช้เซลล์แขวนลอยเชื้อ *B. subtilis* SM20 ความเข้มข้น 10^6 โคโลนี/มล. จำนวน 3.97 หน่อ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมจำนวน 1.83 หน่อ การเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ กรรมวิธีที่ใช้เซลล์แขวนลอยเชื้อ *B. subtilis* SM71 ความเข้มข้น 10^6 โคโลนี/มล. คือ 47.2 มก./ชม.² เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม คือ 38.1 มก./ชม.² (Table 3) สอดคล้องกับการศึกษาของ บังอร และคณะ (2561) ทดสอบการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว โดยมีจำนวนต้นและรวงต่อกอ เพิ่มขึ้น 20.38 – 22.68 % และ 14.55 – 15.40% ตามลำดับ ช่วยให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น 34.49 – 45.66% ขณะที่ข้าวกล้อง ซึ่งได้จากการขัดสีข้าวเปลือกมีข้าวเต็มเมล็ดเพิ่มขึ้น 4.95–16.78 % และข้าวหักลดลง 13.24 – 44.85 %

สรุปผลการทดลอง

การแช่ท่อนพันธุ์อ้อยก่อนปลูกและพ่นอ้อยหลังออกด้วยเซลล์แขวนลอยเชื้อ *B. subtilis* SM20 และ SM 71 ที่ความเข้มข้น 10^6 ถึง 10^{10} โคโลนี/มล. สามารถควบคุมโรคแสดำได้ และสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตให้อ้อย ได้แก่ ความสูง 61.45% จำนวนหน่อ 100% และปริมาณคลอโรฟิลล์ 23.88% จากผลการทดลองนี้จะนำเชื้อแบคทีเรียไปศึกษาไปทดสอบควบคุมโรคแสดำในสภาพแปลงทดสอบ และพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรคแสดำในอ้อยต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- บั้งอร น้อยไสย จิระเดช แจ่มสว่าง และวรรณวิไล อินทน. 2561. ประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ *Bacillus siamensis* RRK1-Rif สตรพวงเปียกน้ำในการควบคุมโรคกาบใบแห้งและโรคเมล็ดด่างและการเพิ่มผลผลิตของข้าว. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 46 (4) : 633-642.
- วีรกรณ์ แสงไสย เบญจวรรณ รัตวัตร และรวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์. 2566. การระบุชนิดเชื้อสาเหตุโรคเส้ดำและโรคเน่าแดงในอ้อยโดยลักษณะสัณฐานวิทยาและวิธีอนุชีววิทยาและการพัฒนาการประเมินการเกิดโรคที่รวดเร็ว. วารสารแก่นเกษตร (ฉบับพิเศษ) 1: 646-655.
- วีรกรณ์ แสงไสย สีนินารถ พลธิราช และชไมพร ไกยฝ้าย. 2567. ประสิทธิภาพของการใช้แบคทีเรียในการสร้างเสริมความแข็งแรงให้อ้อยที่ติดเชื้อใบขาว. ใน: การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5 วันที่ 5-6 มีนาคม 2567 มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 202-210.
- สุณี ศรีสิงห์ ดารารัตน์ มณีจันทร์ วาสนา วันดี และวาสนา ยอดปรางค์. 2558. ศึกษาปฏิกิริยาของอ้อยโคลนดีเด่นต่อโรคเส้ดำ. รายงานผลงานและพัฒนา ปี 2557 กรมวิชาการเกษตร.
- Berg, G. and J. Hallmann. 2006. Control of plant pathogenic fungi with bacterial endophytes. In: Microbial root endophytes. pp. 53-69. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Cui, L., C. Yang, L. Wei, T. Li and X. Chen. 2020. Isolation and identification of an endophytic bacteria *Bacillus velezensis* 8 - 4 exhibiting biocontrol activity against potato scab. Biological Control. 141: 104156.
- Erturk, Y., S. Ercisli and R. Cakmakci 2012. Yield and growth response of strawberry to plant growth-promoting rhizobacteria inoculation. Journal of plant nutrition. 35(6): 817-826.
- Gordon and R.P. Weber. 1951. Colorimetric estimation of indole-acetic acid. Plant Physiology. 26: 192-195.
- Huang, Y., X. Zhang, H. Xu, F. Zhang, X. Zhang, Y. Yan, L. He, and J. Liu. 2022. Isolation of lipopeptide antibiotics from *Bacillus siamensis*: A potential biocontrol agent for *Fusarium graminearum*. Canadian Journal of Microbiology. 99(999): 1-9.
- Hussain, T., and A. A. Khan. 2021. Biocontrol prospective of *Bacillus siamensis*-AMU03 against Soil-borne fungal pathogens of potato tubers. Indian Phytopathology. 1-11.
- Idris E. E. S, D. J. Iglesias, M. Talon and R. Borriss. 2007. Tryptophan-dependent production of indole-3-acetic acid (IAA) affects level of plant growth promotion by *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42. Molecular Plant-Microbe Interactions. 20: 619-626.
- Jeong, H., S. K. Choi, J. W. Kloepperand, C. M. Ryu. 2014. Genome sequence of the plant endophyte *Bacillus pumilus* INR7, triggering induced systemic resistance in field crops. Genome announcements. 2(5). 1-2.

- Ludueña, L.M., M.S. Anzuay, J.G. Angelini, M. McIntosh, A. Becker, O. Rupp, A. Goesmann, J. Blom, A. Fabra, and T. Taurian. 2019. Genome sequence of the endophytic strain *Enterobacter* sp. J49, a potential biofertilizer for peanut and maize. *Genomics*. 111(4): 913-920.
- Morton, D.T. and N.H. Stroube. 1995. Stroube. Antagonistic and stimulatory effect of microorganisms upon *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology*. 45: 419-420.
- Piepenbring, M., M. Stoll and F. Oberwinkler. 2002. The generic position of *Ustilago maydis*, *Ustilago scitaminea*, and *Ustilago esculenta* (Ustilaginales). *Mycological Progress* 1(1): 71-80.
- Rajesh, k., S.R. Misra, A.K. Singh, and L. Ramji 2003. Yield loss in sugarcane genotypes to smut at different resistance levels. *Sugarcane Int.* (September/October): 22-24.
- Santoyo, G., G. Moreno-Hagelsieb, M. del Carmen Orozco-Mosqueda, and B.R. Glick. 2016. Plant growth-promoting bacterial endophytes. *Microbiological Research*. 183: 92-99.
- Spaepen, S., and J. Vanderleyden, 2011. Auxin and plant-microbe interactions. *Cold Spring Harbor perspectives in biology*. 3(4): a001438.
- Susilowati, A.R.I., A.T. Wahyudi, Y. Lestari, A. Suwanto, and S. Wiyono. 2011. Potential *Pseudomonas* isolated from soybean rhizosphere as biocontrol against soilborne phytopathogenic fungi. *HAYATI Journal of Biosciences*. 18(2): 51-56.
- Swain M. R., S. K. Naskar and R. C. Ray. 2007. Indole-3-acetic acid production and effect on sprouting of Yam (*Dioscorea rotundata* L.) Minisetts by *Bacillus subtilis* isolated from culturable cowdung microflora. *Polish Journal of Microbiology*. 56(2): 103-110.
- Taghavi, S., C. Garafola, S. Monchy, L. Newman, A. Hoffman, N. Weyens and D. Lelie. 2009. Genome survey and characterization of endophytic bacteria exhibiting a beneficial effect on growth and development of poplar trees. *Applied and environmental microbiology*. 75(3). 748-757.

Table 1 Effectivity of antagonistic bacteria in inhibiting the mycelial growth of *Sporisorium scitamineum* using the dual culture method.

Isolate of bacteria	%Inhibition ^{1/}
Control (ddH ₂ O)	0.00 d
<i>Bacillus</i> SM01	75.24 b
<i>Bacillus</i> SM12	74.08 b
<i>Bacillus</i> SM20	92.36 a
<i>Bacillus</i> SM21	77.65 b
<i>Bacillus</i> SM22	77.45 b
<i>Bacillus</i> SM34	80.12 ab
<i>Bacillus</i> SM37	45.12 cd
<i>Bacillus</i> SM43	86.12 ab
<i>Bacillus</i> SM45	84.45 ab
<i>Bacillus</i> SM48	79.33 b
<i>Bacillus</i> SM50	79.23 b
<i>Bacillus</i> SM56	86.25 ab
<i>Bacillus</i> SM60	77.98 b
<i>Bacillus</i> SM69	76.43 b
<i>Bacillus</i> SM70	77.58 b
<i>Bacillus</i> SM71	89.67 ab
<i>Bacillus</i> SM75	79.13 b
<i>Bacillus</i> SM77	78.33 b
<i>Bacillus</i> SM78	85.48 ab
<i>Streptomyces</i> spp. SM8	54.25 d
<i>Streptomyces</i> spp. SM23	62.57 c
<i>Streptomyces</i> spp. SM31	67.25 c
C.V. (%)	13.5

Means within the same column and row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.05$ by DMRT respectively.

Table 2 Effectivity of antagonistic bacteria in controlling smut disease in DOA Khon Kaen 3.

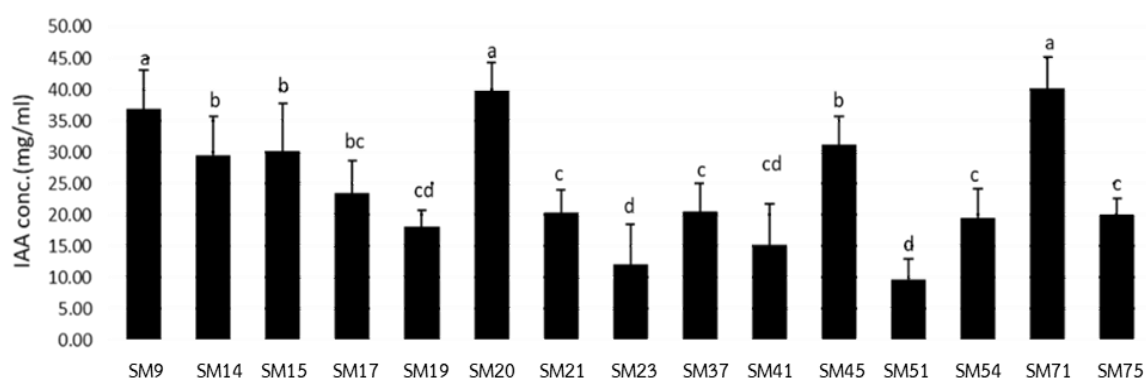
Treatment	Smut incidence (%)
Sc 10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ⁶	0.45 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ⁸	0.35 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ¹⁰	0.17 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ⁶	2.40 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ⁸	0.41 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ¹⁰	0.22 a
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ⁶	4.81 a
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ⁸	1.30 a
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ¹⁰	2.14 a
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ⁶	3.54 a
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ⁸	2.40 a
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ¹⁰	0.15 a
Sc10 ⁵	81.26 b
Sc10 ⁸	90.80 b
Control (ddH ₂ O)	0.00 a
C.V. (%)	21.40

Means within the same column and row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.05$ by DMRT respectively.

Table 3 Effectivity of antagonistic bacteria in promoting the growth of DOA Khon Kaen 3.

Treatment	Hight (cm)	Stalk no./hill	Chlorophyll content (mg/cm ²)
Sc 10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ⁶	107.74 a	3.97 a	42.4 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ⁸	111.16 a	3.22 ab	42.2 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ¹⁰	100.91 a	2.31 b	44.8 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ⁶	67.96 c	3.95 a	47.2 a
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ⁸	94.04 b	1.78 c	36.7 b
Sc10 ⁵ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ¹⁰	104.76 a	2.61 b	45.6 a
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ⁶	72.42 c	1.70 c	34.7 bc
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ⁸	85.89 bc	1.68 c	34.5 bc
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM20 10 ¹⁰	88.80 bc	2.75 b	32.5 c
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ⁶	68.81 c	4.07 a	34.4 bc
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ⁸	96.31 b	3.42 ab	38.2 b
Sc10 ⁸ + <i>Bacillus</i> SM71 10 ¹⁰	69.76 c	3.76 ab	39.8 b
Sc10 ⁵	68.20 c	1.11 c	37.2 b
Sc10 ⁸	59.63 d	0.58 d	32.4 c
Control (ddH ₂ O)	68.85 c	1.83 c	38.1 b
C.V. (%)	20.3	19.47	9.12

Means within the same column and row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.05$ by DMRT respectively.

**Figure 1** IAA production by antagonistic bacteria isolated from sugarcane rhizosphere.

การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

ต่อเชื้อรา *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิม

Evaluation of Waxy Corn Varieties for Resistance to Southern Rust

Disease Caused by *Puccinia polysora*

สุวรา วุฒิอำพล^{1/*} ชาวนาถ พฤทธิเทพ^{2/} ฉลอง เกิดศรี^{1/} วรชมน มงคล^{1/} ภาณุวัฒน์ ศิลปศักดิ์ขจร^{1/}

Suwara Wutthiamphon^{1/*} Chaowanart Phruetthithev^{2/} Chalong Kertsri^{1/} Wassamon Mongkol^{1/}

Panuwat Sinlapasakkajohn^{1/}

ABSTRACT

Rust disease, caused by *Puccinia polysora* Underw., is considered a major pathogen in corn production in Thailand. This study aimed to evaluate the resistance to rust disease in 55 waxy corn inbred lines and hybrids. The experiment was conducted in a farmer's field in San Sai District, Chiang Mai Province, during the late rainy season of 2024. A randomized complete block design (RCBD) with three replications was employed. Disease resistance was assessed at two weeks after flowering. The results showed that rust disease severity indices among the 55 waxy corn lines and hybrids ranged from 41.4% to 80.6%, indicating moderate to highly susceptible levels. These levels were comparable to those observed in the check and commercial varieties. Importantly, only one hybrid, AGWX001 (SWF), was classified as moderately susceptible, with a rust severity index of 41.4%.

Keywords: waxy corn; Southern rust; *Puccinia polysora*; Resistance

บทคัดย่อ

โรคราสนิมเป็นโรคที่มีความสำคัญในการผลิตข้าวโพดในประเทศไทย เกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora* Underw การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้านทานโรคราสนิมของข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์ และลูกผสมดีเด่น จำนวน 55 สายพันธุ์/ลูกผสม ณ แปลงเกษตรกร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ในปลายฤดูฝน ปี 2567 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ประเมินความต้านทานของข้าวโพดข้าวเหนียว ที่อายุ 2 สัปดาห์ หลังออกดอก พบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์ และลูกผสมดีเด่นทั้ง 55 สายพันธุ์/ลูกผสม มีดัชนีการเกิดโรคราสนิมอยู่ระหว่าง 41.4-80.6% จัดอยู่

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150

^{1/} Chai Nat Field Crops Research Center, Sapphaya, Chai Nat 17150

^{2/} สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร. 10900

^{2/} Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok, 10900

* Corresponding author: Suwara4485@gmail.com

ในระดับอ่อนแอมานกลางถึงอ่อนแอมาก เช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ และพันธุ์การค้า ซึ่งมี 1 สายพันธุ์ที่อ่อนแอมานกลางต่อโรค คือ AGWX001(SWF) มีค่าดัชนีการเกิดโรค 41.4%

คำสำคัญ: ข้าวโพดข้าวเหนียว; โรคราสนิม; *Puccinia polysora*; ความต้านทาน

บทนำ

โรคราสนิมเกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora* Underw เป็นโรคที่มีความสำคัญต่อการผลิตข้าวโพดฝักสด พบครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งโรคนี้ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตมากกว่า 50% (Cammack, 1958) ในปี พ.ศ. 2527 ประเทศไทยพบการระบาดของโรค เกิดความเสียหายในพื้นที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (อุดม, 2529) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดต่อเนื่องตลอดทั้งปี พบการระบาดรุนแรงที่สุดช่วงปลายฤดูฝน เดือน ส.ค.-พ.ย. (ประชุม และคณะ, 2546) สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเกิดการระบาดของโรคที่อุณหภูมิประมาณ 24-28 °C ความชื้นในอากาศสูง 95-100% สามารถเข้าทำลายแทบทุกส่วนของต้นข้าวโพด พบมากที่สุดบริเวณส่วนผิวใบ (สมเกียรติ และคณะ, 2521; วันเพ็ญ และคณะ, 2559) ลักษณะอาการเกิดโรครยะแรกเกิดตุ่มนูนของสปอร์ (pustule) สีน้ำตาลแดง เส้นผ่านศูนย์กลางของตุ่มนูนสปอร์ประมาณ 0.2-2.0 มม. ต่อมาตุ่มนูนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง เมื่อสปอร์แตกพบผงสีสนิมเหล็ก กรณีที่เป็นโรครุนแรงจะทำให้ต้นแห้งตาย (กองโรคพืช และจุลชีววิทยา, 2545; วันเพ็ญ และคณะ, 2559) การป้องกันความเสียหายจากการระบาดของโรคราสนิมที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การเลือกใช้พันธุ์ต้านทาน ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะความต้านทานโรคนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีแหล่งพันธุกรรมของความต้านทานที่สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกได้ (Futrell et al., 1975) ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้านทานโรคราสนิมของข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์ และลูกผสมดีเด่น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์ และลูกผสมดีเด่น จำนวน 55 สายพันธุ์/ลูกผสม
2. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้า 8 พันธุ์ ได้แก่ กวก. ชัยนาท 2 สวีทแวกซ์ 254 พลอยชมพู เหนียวหวานชมพู สวีทไวโอเล็ต สวีทไวท์ 25 บิ๊กไวท์ 852 และไวโอเล็ตไวท์ 926
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ Tuxpeño เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบกับ
4. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ ดร.เป็ก หวาน 1351 เป็นพันธุ์แพร่กระจายเชื้อ
5. ปุ๋ยเคมี 15-15-15 และ 46-0-0
6. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช

วิธีการ

ดำเนินการปลูกข้าวโพด ปลายฤดูฝน ปี 2567 ณ แปลงเกษตรกร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 64 กรรมวิธี ประกอบด้วย ข้าวโพดข้าวเหนียว สายพันธุ์ และลูกผสมดีเด่น จำนวน 55 สายพันธุ์/ลูกผสม พันธุ์การค้า 8 พันธุ์ ได้แก่ กวก.ชัยนาท 2 สวีทแน็กซ์ 254 พลอยชมพู เหนียวหวานชมพู สวีทไวโอเล็ต สวีทไวท์ 25 บิ๊กไวท์ 852 ไวโอเล็ตไวท์ 926 และ ข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ คือ พันธุ์ Tuxpeño

ปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ ดร.เบิก หวาน 1351 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคราสนิม (เขาวนาถ และคณะ 2561; เขาวนาถ และคณะ 2562) รอบแปลงปลูกทั้ง 4 ด้าน เพื่อเป็นแหล่งแพร่กระจายของเชื้อสาเหตุโรค เมื่อข้าวโพดรอบแปลงปลูกแสดงอาการเกิดโรคมามากกว่า 50% ของพื้นที่รอบแปลงปลูก จึงปลูกข้าวโพดทดสอบ 1 แถวต่อกรรมวิธี โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 0.75 ม. ระยะระหว่างต้น 0.25 ม. แถวยาว 5 ม.

ปฏิบัติดูแลรักษาโดยใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ก่อนปลูก และใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ แบ่งใส่จำนวน 2 ครั้ง เมื่อข้าวโพดอายุ 20 และ 40 วัน หลังปลูก และปล่อยให้เกิดโรคในสภาพธรรมชาติ เมื่อข้าวโพดอายุ 2 สัปดาห์ หลังออกดอก บันทึกผลการเกิดโรค ตามวิธีการของ Pataky and Headrick (1988) และให้คะแนนการเกิดโรคตามวิธีการของ James (1971) ดังนี้

ระดับ 1 = ไม่แสดงอาการ

ระดับ 2 = พบ pustule 1-24 % ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 = พบ pustule 25-50 % ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 = พบ pustule 51-74 % ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 = พบ pustule 75-100 % ของพื้นที่ใบ

นำระดับการเกิดโรคมาคำนวณค่าดัชนีการเกิดโรค (Disease Index, DI) และจัดระดับความต้านทานของโรคตามวิธีการของ จินตนา (2562) ดังนี้

$$\text{ดัชนีการเกิดโรค (\%)} = \text{ผลรวมของ} \frac{(\text{จำนวนต้นพืชแต่ละระดับอาการ} \times \text{คะแนนของระดับอาการ})}{\text{จำนวนต้นพืชทดสอบทั้งหมด} \times \text{คะแนนสูงสุดของระดับอาการ}} \times 100$$

ระดับความต้านทานโรค ดังนี้

0% = พืชมีลักษณะความต้านทานสูง (highly resistant: HR)

1-10% = พืชมีลักษณะความต้านทาน (resistant: R)

11-25% = พืชมีลักษณะความต้านทานปานกลาง (moderately resistant: MR)

26-50% = พืชมีลักษณะความอ่อนแอปานกลาง (moderately susceptible: MS)

51-70% = พืชมีลักษณะอ่อนแอ (susceptible: S)

71-100% = พืชมีลักษณะอ่อนแอมาก (highly susceptible: HS)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินโรคราสนิมข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์ และลูกผสมดีเด่น จำนวน 55 สายพันธุ์/ลูกผสม พบระดับความต้านทานโรคอ่อนแอปานกลางต่อโรค (moderately susceptible: MS) 1 สายพันธุ์ มีค่าดัชนีการเกิดโรค 41.4% คือ AGWX001(SWF) ระดับอ่อนแอต่อโรค (susceptible: S) จำนวน 35 สายพันธุ์/ลูกผสม มีค่าดัชนีการเกิดโรค 53.2-70.2% และระดับอ่อนแอต่อโรคมามาก (highly susceptible: HS) จำนวน 20 สายพันธุ์/ลูกผสม มีค่าดัชนีการเกิดโรคระหว่าง 70.9-80.6% (Table 1)

สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ กวก.ชัยนาท 2 สวีทแวกซ์ 254 พลอยชมพู เหนียวหวานชมพู สวีทไวโอเล็ต สวีทไวท์ 25 บิ๊กไวท์ 852 ไวโอเล็ตไวท์ 926 อ่อนแอต่อโรค (susceptible) จนถึงอ่อนแอต่อโรคมามาก ค่าดัชนีการเกิดโรค เท่ากับ 60.0-72.4% และ ข้าวโพดพันธุ์ Tuxpeño อ่อนแอต่อโรค (susceptible) ค่าดัชนีการเกิดโรค เท่ากับ 58.3%

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สายพันธุ์/ลูกผสมข้าวโพดข้าวเหนียวที่ประเมินโรคราสนิมไม่มีความต้านทานต่อโรค นอกจากนี้พันธุ์การค้าที่นิยมปลูกในปัจจุบันที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบไม่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมเช่นเดียวกัน จากรายงานของ ปัทมา (2555) พบว่า โรคราสนิมที่ระบาดในแต่ละพื้นที่มีความผันแปรภายในสปีชีส์ หรือมีความแตกต่างในระดับสายพันธุ์ของเชื้อราในการก่อให้เกิดโรค และสำหรับข้าวโพดข้าวเหนียวโดยทั่วไปมีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคราสนิมมากกว่าข้าวโพดไร่ (สุรศักดิ์ และ บุญฤทธิ์, 2557)

สรุปผลการทดลอง

ข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์ และลูกผสมดีเด่นทั้ง 55 สายพันธุ์/ลูกผสม มีดัชนีการเกิดโรคราสนิมระหว่าง 41.4-80.6% อยู่ในระดับอ่อนแอปานกลางถึงอ่อนแอมาก เช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบ และพันธุ์การค้า มี 1 สายพันธุ์ที่อ่อนแอปานกลางต่อโรค คือ AGWX001(SWF) มีค่าดัชนีการเกิดโรค 41.4%

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเพณีทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

เอกสารอ้างอิง

- กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 105 หน้า.
- จินตนา อันอาดมงาม ญัฎฐิมา ไชยิตเจริญกุล จุฑาทเทพ วชิรไชยศุภต์ พิสสุวรรณ เจียมสมบัติ ษมากร ภูวิธกรณ์ ไตรเดช ช่ายทอง บุรณี พัวพงษ์แพทย์ ทิพวรรณ กันหาญาติ รุ่งนภา ทองเครื่อง อริษา จิตรติกรกุล และสุจินต์ ภัทรภูวดล. 2562. เทคนิคการปลูกเชื้อโรคพืชเพื่อประเมินระดับความต้านทานของพืช. สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย.
- เชาวนาถ พุทธิเทพ ฉลอง เกิดศรี วรชมน มงคล พิระวรรณ พัฒนวิภาส และศิริไล ลาภบรรจบ. 2561. การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดฝักสดต่อเชื้อรา *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิม. หน้า 205-211. ใน: รายงานผลงานวิจัย ปี 2561 ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักสด พืชเศรษฐกิจอื่น. 2-4 เมษายน 2562 ณ เดอะ คาวัลลี คาซ่า รีสอร์ท อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.
- เชาวนาถ พุทธิเทพ ฉลอง เกิดศรี วรชมน มงคล พิระวรรณ พัฒนวิภาส และศิริไล ลาภบรรจบ. 2562. การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดฝักสดต่อเชื้อรา *Puccinia polysora* สาเหตุโรคราสนิม. หน้า 459-466. ใน: รายงานผลงานวิจัย ปี 2562 ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักสด พืชเศรษฐกิจอื่น. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท กรมวิชาการเกษตร.
- ประชุม จุฑาวรรณ ธรรมศักดิ์ สมมาตรย์ และจิรนนท์ แหยมสูงเนิน. 2546. การทดสอบระดับการเป็นโรคที่สำคัญๆ ของพันธุ์ข้าวโพดที่จำหน่ายเป็นการค้า. การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31, กรุงเทพฯ. 276-299 หน้า.
- ปัทมา จันทรเรือง. 2555. การศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมของเชื้อราสนิมบนข้าวโพด สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 110 หน้า.
- วันเพ็ญ ชลอเจริญยิ่ง วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ พลัง สุริหาร และกมล เลิศรัตน์. 2559. การประเมินลักษณะเชื้อพันธุกรรมของข้าวโพดเพื่อความต้านทานโรคราสนิมในประเทศไทย. วารสารแก่นเกษตร, 44 (2), 229-236.
- สุรศักดิ์ ปิดความลับ และบุญฤทธิ์ สีน้างาม. 2557. การพัฒนาสายพันธุ์แท้ที่มีศักยภาพสำหรับเป็นแหล่งเชื้อพันธุกรรมในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสม. วารสารแก่นเกษตร. 42: 77-81.
- สมเกียรติ ฐิตะฐาน ดิลก อัญชลีสังกาศ วีระ แจ่มกระจ่าง และนิยม จิ๋วจั้น. 2521. โรคข้าวโพด. เอกสารวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- อุดม ภูพิพัฒน์. 2529. ศัตรูข้าวโพดข้าวฟ่างและการป้องกันกำจัด. สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 64 หน้า.

- Cammack, R.H. 1958. Studies on *Puccinia polysora* Underw. The world distribution of *P. polysora*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 41(1): 89-94.
- James, C. 1971. A Manual of Assessment Key for Plant Disease. Canada Department of Agriculture Publication No. 1458.
- Pataky, J.K. and J.M. Headrick. 1988. Relationships between common rust incidence and severity on a susceptible and a partially resistant sweet corn hybrid. *Phytopathology* 78(9): 1155-1160. *In Review of Plant Pathology* 68(4): 158.
- Futrell, M. C., 1975. *Puccinia polysora* epidemics on maize associated with cropping practice and genetic homogeneity. *Phytopathology* 65: 1040-1042.

Table 1 The percentage of DI and Disease reaction of 55 waxy corn elite lines/hybrids and eight commercial hybrids to southern rust at 2 weeks after flower at farmer's field, Chiang Mai in the late rainy season 2024.

Lines/Varieties	Type	2 weeks after flower	
		Disease index (DI) (%)	Disease reaction
1. CNW21166	hybrid	62.8 b-h ^{1/}	S
2. CNW21213	hybrid	58.5 b-e	S
3. CNW21184	hybrid	63.6 b-j	S
4. CNW21040	hybrid	73.1 e-l	HS
5. CNW21245	hybrid	61.2 b-g	S
6. CNW18178	hybrid	72.8 e-l	HS
7. CNW22034	hybrid	62.1 b-g	S
8. CNW22045	hybrid	65.0 b-k	S
9. CNW22050	hybrid	62.0 b-g	S
10. CNW22013	hybrid	57.0 bcd	S
11. CNW22079	hybrid	78.5 kl	HS
12. CNW22082	hybrid	77.0 h-l	HS
13. CNW22060	hybrid	72.9 e-l	HS
14. CNW22067	hybrid	74.5 f-l	HS
15. CNW22105	hybrid	61.5 b-g	S
16. CNW23077	hybrid	53.8 b	S
17. CNW23087	hybrid	62.9 b-h	S
18. CNW23088	hybrid	63.8 b-k	S

Table 1 (Continue)

Lines/Varieties	Type	2 weeks after flower	
		Disease index (DI) (%)	Disease reaction
19. CNW23091	hybrid	64.5 b-k	S
20. CNW23093	hybrid	53.2 b	S
21. CNW23098	hybrid	62.2 b-h	S
22. CNW23029	hybrid	64.4 b-k	S
23. CNW23042	hybrid	69.5 c-l	S
24. CNW23099	hybrid	65.1 b-k	S
25. CNW18109	hybrid	72.2 e-l	HS
26. AGWX001(SWF)	line	41.4 a	MS
27. EEB204	line	71.2 e-l	HS
28. PC11	line	69.3 e-l	S
29. EEB216	line	61.4 b-g	S
30.. EEB202	line	71.7 d-l	HS
31. TWN08 (V)	line	58.5 b-e	S
32. F4305(SWF)	line	54.2 b	S
33. FD08 (SUW)	line	56.7 bc	S
34. SMB01	line	69.8 c-l	S
35. SMB20	line	66.4 b-l	S
36. SMB25	line	78.4 jkl	HS
37. MSM17	line	61.7 b-g	S
38. MSM34	line	75.7 g-l	HS
39. MSM41	line	74.9 f-l	HS
40. MSM09	line	70.9 c-l	HS
41. MSM17	line	70.2 c-l	S
42. MSM03	line	66.2 b-l	S
43. TWN50	line	62.1 b-g	S
44. EEB223	line	67.0 b-l	S
45. EEB204	line	71.2 c-l	HS
46. PC11	line	69.3 c-l	S
47. JPK817	line	58.8 b-e	S
48. TWN44	line	78.1 i-l	HS

Table 1 (Continue)

Lines/Varieties	Type	2 weeks after flower	
		Disease index (DI) (%)	Disease reaction
49. MSM32	line	72.8 e-l	HS
50. SMB02	line	73.3 e-l	HS
51. TWN46	line	72.2 e-l	HS
52. M80	line	80.6 l	HS
53. F4305	line	58.3 b-e	S
54. CHIWR11	line	74.4 f-l	HS
55. FD08 (W)	line	59.1 b-e	S
56. DOA. Chai Nat 2	line	61.3 b-g	S
57. Sweet Wax 254	line	69.3 c-l	S
58. Polychompoo	line	69.3 c-l	S
59. Neaw Wan Chompoo	line	72.4 e-l	HS
60. Sweet Violet	line	63.3 b-i	S
61. Sweet White 25	line	60.0 b-f	S
62. Big White 852	line	65.6 b-k	S
63. Violet White 926	line	63.6 b-j	S
64. Tuxpeño	line	58.3 b-e	S
C.V. (%)		10.8	-

Disease index (DI) 0 = highly resistance (HR), 1-10 = resistance (R), 11-25 = moderately resistance (MR), 26-50 = moderately susceptible (MS), 51-75 = susceptible (S) and 76-100 = highly susceptible (HS)

^{1/}Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีด้วยการฉีดเข้าลำต้นเพื่อป้องกันกำจัด

หนอนหน้าแมวในปาล์มน้ำมัน

Chemical efficiency testing by trunk injection to control

The Oil Palm Slug Caterpillar ; *Darna furva* (Wileman) in Oil palm

ยິงนิยม จินดาเดช^{1/*} ชุมพล เขาวน^{1/} วรกร ลิทธิพงษ์^{1/}

ธีระ ชูแก้ว^{1/} เทตศักดิ์ สวัสดิ์สุข^{1/}

Yingniyom Jindadach^{1/*} Chumpol Chawana^{1/} Worakorn Sittiphong^{1/}

Teera Chookaew^{1/} Therdsak Sawatsuk^{1/}

ABSTRACT

Efficacy of insecticides for controlling oil palm slug caterpillar *Darna furva* (Wileman) in oil palm by trunk injection were conducted in oil palm field at Bo Suphan Subdistrict Song Phi Nong District Suphanburi Province between February 2023 – May 2023. Trial design was RCB with 7 treatments and 3 replications. The 7 treatments were trunk injection emamectin benzoate 1.92% EC I at 30 ml/plant emamectin benzoate 1.92% EC II at 30 ml/plant emamectin benzoate 2.0% ME at 30 ml/plant emamectin benzoate 5% WG at 10g/20 ml of water/plant imidacloprid 70% WG at 10g/20 ml of water/plant imidacloprid 10% SL at 30 ml/plant and water at 30 ml/plant . For the result show that emamectin benzoate 1.92% EC I at 30 ml/plant, emamectin benzoate 1.92%EC II at 30 ml/plant, emamectin benzoate 5% WG at 10g/20 ml of water/plant and imidacloprid 70% WG at 10g/20 ml of water/plant. Effective in preventing and eliminating palm caterpillars for up to 60 days after drilling and injecting the substance into the trunk. After 3 days of injecting the substance, the insects will start to become still and eat less food.

Keywords: Oil palm; *Darna furva* (Wileman); Insecticides; Trunk injection

^{1/} ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี 84340

^{1/} Suratthani Oil Palm Research Center, Suratthani, 84340 Thailand

* Corresponding author: yingniyom47@hotmail.com

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว The Oil Palm Slug Caterpillar ; *Darna furva* (Wileman) ด้วยวิธีฉีดเข้าลำต้น (Trunk injection) ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอปอสุพรรณ จังหวัดสุพรรณบุรี ทำการทดลองระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2566 – พฤษภาคม 2566 วางแผนการทดลองแบบ RCB ทั้งหมด 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ได้แก่กรรมวิธีการเจาะฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC I ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 1.92% EC II ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 2.0% ME ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 5% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น imidacloprid 70% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น imidacloprid 10% SL ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และน้ำเปล่า ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการเจาะฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC I ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และ emamectin benzoate 1.92% EC II ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 2.0% ME ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 5% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น และ imidacloprid 10% SL ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมวในปาล์มได้ถึง 60 วัน หลังเจาะฉีดสารเข้าลำต้น โดยตั้งแต่ 3 วัน แมลงจะเริ่มหยุดนิ่งและกินอาหารน้อยลง

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน; หนอนหน้าแมว; สารกำจัดแมลง; ฉีดสารเข้าลำต้น

บทนำ

หนอนหน้าแมวเป็นศัตรูสำคัญของปาล์มน้ำมัน มีวงจรชีวิต 50-60 วัน พบได้ทุกฤดูกาล และเริ่มเห็นการทำลายชัดเจนช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ส่วนใหญ่ระบาดในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน พบในปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ถ้าหนอนมีปริมาณมากจะกัดกินอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านใบทำให้ผลผลิตลดลง ต้นชะงักการเจริญเติบโตและกว่าจะฟื้นคืนดังเดิมใช้เวลาเป็นปี เมื่อเกิดการระบาดแต่ละครั้ง มักจะต้องใช้เวลากำจัดนานด้วยการฉีดพ่นสารเคมี เพราะหนอนมีหลายระยะในเวลาเดียวกัน ทั้งหนอนและดักแด้ จึงไม่สามารถกำจัดให้หมดได้ในคราวเดียวกัน ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการป้องกันกำจัดได้หมดและติดตามการระบาดที่ต่อเนื่อง (ทวีศักดิ์ และยิ่งนิยม, 2554) ปัจจุบันมีการระบาดอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในภาคกลาง สวนปาล์มน้ำมันที่เริ่มพบหนอนหน้าแมวเกษตรกรมักใช้สารเคมีฉีดพ่นอย่างมากเพื่อป้องกันการระบาด ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม จึงเห็นว่าถ้าจะใช้สารเคมี วิธีการฉีดสารเคมีเข้าลำต้นเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความปลอดภัยสูงต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวด้วยวิธีฉีดสารเข้าลำต้น พบว่าการฉีดสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อต้น และสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวได้ 90 วัน ในมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวน้ำตาล ส่วนมะพร้าวสำหรับแปรรูปและใช้ในอุตสาหกรรมการฉีดสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และ

emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวได้ 90 วันเช่นกัน โดยไม่พบสารทั้ง 2 ชนิดตกค้างในผลผลิต (พิเชฐ และคณะ, 2564) การเจาะฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% WG อัตรา 30 กรัมต่อต้น และสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในปาล์มน้ำมัน (ยิ่งนิยม และคณะ, 2562) ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman ในปาล์มน้ำมัน กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง BT 10,600 IU/mg อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง etofenprox 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมวได้ดี (วรวิช และคณะ, 2561)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สวนปาล์มน้ำมันที่มีหนอนหน้าแมวระบาด ใน ต.บ่อสุพรรณ อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี อายุ 12-13 ปี
2. สารเคมี emamectin benzoate 4 ชนิด และ Imidacloprid 2 ชนิด
3. อุปกรณ์ฉีดเข้าลำต้น กระบอกฉีดยาขนาด 50 ml. หลอดน้ำพลาสติกขนาดใหญ่ และสว่านเจาะต้นปาล์มน้ำมัน ดินน้ำมัน
4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ได้แก่ สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. emamectin benzoate 1.92% EC I | ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น |
| 2. emamectin benzoate 1.92% EC II | ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น |
| 3. emamectin benzoate 2.0% ME | ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น |
| 4. emamectin benzoate 5% WG | ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น |
| 5. imidacloprid 70% WG | ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น |
| 6. imidacloprid 10% SL | ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น |
| 7. น้ำเปล่า | ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น |

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การคัดเลือกแปลงปาล์มน้ำมันที่มีหนอนหน้าแมวระบาด (Figure 1, 2/1, 2/2)
2. นับจำนวนประชากรหนอนหน้าแมวก่อนฉีดสารเคมี 1 ทางใบ/ต้น ทิศเดียวกันทุกต้น (Figure 3/1,3/2)
3. เจาะลำต้นด้วยสว่านที่ดัดแปลงด้วยเครื่องตัดหญ้าใช้ดอกสว่าน 5 -6 ฟัน เจาะทำมุม 45 องศา ลึกประมาณ 10 เซนติเมตร สูงจากผิวดินประมาณ 1 เมตรหรือตำแหน่งที่ผู้ปฏิบัติงานสะดวก (Figure 4)
4. ฉีดสารเคมีตามชนิด อัตราและวิธีการที่กำหนด (Figure 5/1,5/2)
5. อดูรูเจาะด้วยซี่เลื่อยจากการเจาะต้นปาล์มน้ำมัน
6. นับจำนวนหนอนหน้าแมวหลังเจาะฉีดสารภายใน 3 เดือน

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกจำนวนหนอนหน้าแมวก่อนฉีดสารเคมีเข้าลำต้น
2. บันทึกจำนวนหนอนหน้าแมวหลังฉีดสารเคมีเข้าลำต้นในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดหลังฉีดสารเข้าลำต้น 3, 7, 15, 30, 60 วัน
3. วิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จำนวนหนอนหน้าแมว (Table 1)

ก่อนฉีดสารเข้าลำต้น พบจำนวนหนอนหน้าแมวในทุกกรรมวิธีก่อนฉีดสารเข้าลำต้นอยู่ระหว่าง 568.33-962.0 ตัวต่อทางใบ ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลของจำนวนหนอนหน้าแมวหลังฉีดสารเข้าลำต้นด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 3 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนหน้าแมวจำนวน 331.0-462.0 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ซึ่งพบจำนวนหนอนหน้าแมว 572.33 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 434.0, 331.0, 368.33, 421.33, 462.0, 402.0 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

แต่พบว่าทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารเคมีหนอนหน้าแมวมีพฤติกรรมการกินลดลงอย่างเห็นได้ชัดและส่วนใหญ่จะเกาะนิ่ง ไม่ค่อยเคลื่อนไหว ซึ่งแตกต่างจากต้นที่ฉีดด้วยน้ำเปล่าที่หนอนยังกินและเคลื่อนไหวปกติ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนหน้าแมวจำนวน 59.33-173.0 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ซึ่งพบจำนวนหนอนหน้าแมว 442.0 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น , emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 59.33, 134.67, 152.67, 171.33, 173.0 และ 155.67 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 15 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนหน้าแมวจำนวน 15.0-52.67 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ที่พบจำนวนหนอนหน้าแมว 308.33 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น , emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 18.67, 15.0, 30.0, 44.33, 52.33 และ 51.67 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 30 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนหน้าแมวจำนวน 0-46.67 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ที่พบจำนวนหนอนหน้าแมว 167.0 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนหน้าแมวน้อยที่สุดคือ ไม่พบเลย ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 9.0, 22.67, 46.67 และ 30.67 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 60 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนหน้าแมวจำนวน 0-3.67 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ที่พบจำนวนหนอนหน้าแมว 7.33 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และ emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนหน้าแมวน้อยที่สุดคือไม่พบเลย ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่

ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น ที่พบจำนวนหนอนหน้าแมงเฉื่อย 0.3 และ 1.0 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น ซึ่งพบจำนวนหนอนหน้าแมงเฉื่อย 3.67 ตัวต่อทางใบ

สารเคมีที่ฉีดเข้าลำต้นน่าจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหน้าแมงได้มากกว่า 60 วันหลังฉีดสารฯ แต่ไม่สามารถเก็บข้อมูลต่อไปได้ ทั้งที่ติดตามข้อมูลหนอนหน้าแมงจนถึง 90 วัน (พฤษภาคม 66) หลังฉีดสารเข้าลำต้น พบว่าไม่พบหนอนหน้าแมงทุกกรรมวิธี ซึ่งสอดคล้องพฤติกรรมที่หนอนหน้าแมงไม่ระบาดในฤดูฝนเลย จากการวิเคราะห์ข้อมูลการระบาดร่วมกับการศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีผลต่อหนอนหน้าแมง อาจกล่าวได้ว่าในสภาพธรรมชาติอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหนอนอยู่ที่ 25-27 องศาเซลเซียส และมีปริมาณน้ำฝน 0-100 มิลลิลิตรต่อเดือน (อำมร ,ทวีศักดิ์. 2547)

ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง (Table 2)

เมื่อพิจารณาต้นทุนสารเคมีฆ่าแมลง โดยคำนวณจากอัตราการฉีดสารเข้าลำต้น 1 ไร่ปลูก จำนวน 22 ต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้นที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมง emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 131.12 บาท/ครั้ง/ไร่ ต้นละประมาณ 5.96 บาทต่อต้น กรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้นที่มีต้นทุนต่ำรองลงมากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนประมาณ 316.80 บาท/ครั้ง/ไร่ ซึ่งต้นทุนใกล้เคียงกับกรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น ต้นทุนประมาณ 326.70 บาท/ครั้ง/ไร่ ส่วนกรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนประมาณ 396 บาท/ครั้ง/ไร่ กรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนประมาณ 1,108.80 บาท/ครั้ง/ไร่ และกรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนแพงที่สุดคือประมาณ 1,364 บาท/ครั้ง/ไร่ ต้นละประมาณ 62 บาทต่อต้น

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมง The Oil Palm Slug Caterpillar ; *Darna furva* (Wileman) ด้วยวิธีฉีดเข้าลำต้น โดยใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC I ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 1.92% EC II ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 2.0% ME ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 5% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น imidacloprid 70% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น imidacloprid 10% SL ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และน้ำเปล่า ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการเจาะฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC I ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และ emamectin benzoate 1.92% EC II ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 2.0% ME ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 5% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ

20 มิลลิลิตรต่อต้น และ imidacloprid 10% SL ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหอนหน้าแมวในปาล์มน้ำมันตั้งแต่ 3-5 วันเป็นต้นไปจนถึง 60 วัน หลังเจาะฉีดสารเข้าลำต้น

คำแนะนำ

การฉีดสารเคมีเข้าลำต้น สามารถทำได้ในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส แดดดี ลมพัดจัดได้ ก็ยังมีผลดี เพราะการสูญเสียน้ำทางปากใบและการสังเคราะห์แสงจะทำให้สารเคมีเคลื่อนที่ไปที่ใบได้เร็วขึ้น ซึ่งตรงกันข้ามกับการฉีดพ่นสารเคมีที่ต้องเลือกเวลาที่ลมสงบนิ่ง สารเคมีถึงไปที่พื้นที่เป้าหมายได้

ดังนั้นในการที่เกษตรกรจะเลือกใช้สารป้องกันกำจัดหอนหน้าแมวนั้น จึงควรพิจารณาทั้งในส่วนของประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต้นทุนการผลิต เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก เกษตรกรสามารถทำเองได้ และปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมงานแมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี เกษตรกรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยให้การดำเนินงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ ชัยภาส ยืนนิยม รียาพันธ์. 2554. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน. การจัดการสวนปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำมันปาล์ม. หน้า 93-104. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

พิเชษ เชาวน์วัฒนวงศ์ พฤทธิชาติ ปุญวัฒน์โท พชรวิวัฒน์ จงจิตเมตต์ สุนัดดา เชาวลิต จอมสุรางค์ ดวงธิดา นลินา ไชยสิงห์ สุชาดา สุพรศิลป์ วรวิษ สุตจริตธรรมจริยางกูร ลมัย ชูเกียรติวัฒนา วาเลนไทน์ เจือสกุล ชนิตา ทองแถม วีระสิงห์ แสงวรรณ วิชชุดา ควรหัตร์ สุวัฒน์ พูลพาน. โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดหอนหัวดำมะพร้าวแบบบูรณาการ. รายงานผลวิจัย ปี 2564. กรมวิชาการเกษตร

วรวิษ สุตจริตธรรมจริยางกูร ยืนนิยม รียาพันธ์ พฤทธิชาติ ปุญวัฒน์โท สุภาภคนา ธีรจุล สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส. 2561. ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหอนหน้าแมว; *Darna furva* Wileman ในปาล์มน้ำมัน. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร

อำมร อินทร์สังข์ ทวีศักดิ์ ชัยภาส. 2547. โครงการควบคุมหอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Darna furva* Wileman โดยชีววิธี Biological Control of Oil Palm Slug Caterpillar, *Darna furva* Wileman. รายงานฉบับสมบูรณ์ สกว.

Table 1 Number of caterpillars in the test plot for the efficiency of chemicals by injecting chemicals into the trunk at Bo Suphan Subdistrict, Song Phi Nong District, Suphan Buri Province.

process	Usage rate (milliliters/plant)	Average number of caterpillars (Body/Leaf)					
		Before injection	After injection				
			3 days	7 days	15 days	30 days	60 days
1. emamectin benzoate 1.92% EC I	30	695.33	434.0a	59.33a	18.67a	0a	0a
2. emamectin benzoate 1.92% EC II	30	914.33	331.0a	134.67a	15.0a	0a	0a
3. emamectin benzoate 2.0% ME	30	617.33	368.33a	152.67a	30.0a	9.0a	0.3a
4. emamectin benzoate 5% WG	30	643.33	421.33a	171.33a	44.33a	22.67a	0a
5. imidacloprid 70% WG	30	632.33	462.0a	173.0a	52.33a	46.67a	3.67b
6. imidacloprid 10% SL	30	568.33	402.0a	155.67a	51.67a	30.67a	1.0a
7. water	30	962	572.33a	442.0b	308.33b	167.0b	7.33c
C.V. (%)	-	44.9	37.8	50.8	85.9	52.4	41.2

Means in column followed by the small letters that the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 2 Cost price of chemicals for controlling caterpillars in oil palms.

Insecticide	Trade name	size	price	ml./plant	grams/plant	Cost per plant	Cost per rai (22 plant)
1.emamectin benzoate 1.92% EC I	Prociain	250 cc.	420	30	-	50	1,108.80
2.emamectin benzoate 1.92% EC II	Sowell	1,000	480	30	-	14.4	316.80
3.emamectin benzoate 2.0% ME	Hisees	1,000	600	30	-	18	396
4.emamectin benzoate 5% WG	The Next	1,000g	596	-	10	5.96	131.12
5.imidacloprid 70% WG	Provado	10g	62	-	10	62	1,364
6.imidacloprid 10% SL	Norton	1,000	495	30	-	14.85	326.70



Figure 1 Experimental plot of farmers in Bo Suphan Subdistrict, Song Phi Nong District, Suphan Buri Province.



Figure 2/1, 2/2 Caterpillars and their destruction in oil palm plantations of farmers in Bo Suphan Subdistrict, Song Phi Nong District, Suphan Buri Province.



Figure 3/1, 3/2 Counting the number of caterpillars in oil palm plantations of farmers in Bo Suphan Subdistrict, Song Phi Nong District, Suphan Buri Province.



Figure 4 trunk injection to control The Oil Palm Slug Caterpillar.



Figure 5/1, 5/2 trunk injection with insecticide.

ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีด้วยการฉีดเข้าลำต้นเพื่อป้องกันกำจัด

หนอนปลอกเล็กในปาล์มน้ำมัน

Chemical efficiency testing by trunk injection to control

The Case Caterpillar; *Cremastopsyche pendula* (Joannis) in Oil palm

ยິงนิยม จินดาเดช^{1/*} ชุมพล เชาวนะ^{1/} วรกร ลิทธิพงษ์^{1/}

ธีระ ชูแก้ว^{1/} เทตศักดิ์ สวัสดิ์สุข^{1/}

Yingniyom Jindadach^{1/*} Chumpol Chawana^{1/} Worakorn Sittiphong^{1/}

Teera Chookaew^{1/} Therdsak Sawatsuk^{1/}

ABSTRACT

Efficacy of insecticides for controlling oil palm The Case Caterpillar; *Cremastopsyche pendula* (Joannis) in oil palm by trunk injection were conducted in oil palm field at Phra Saeng district Surat Thani province between November 2022 – March 2023. Trial design was RCB with 7 treatments and 4 replications. The 7 treatments were trunk injection emamectin benzoate 1.92% EC I at 30 ml/plant, emamectin benzoate 1.92% EC II at 30 ml/plant, emamectin benzoate 2.0% ME at 30 ml/plant, emamectin benzoate 5% WG at at 10g/20 ml of water/plant, imidacloprid 70% WG at 10g/20 ml of water/plant, imidacloprid 10% SL at 30 ml/plant and water at 30 ml/plant For the result show that emamectin benzoate 1.92% EC I at 30 ml/plant and emamectin benzoate 1.92% EC II at 30 ml/plant are efficacy against oil palm slug caterpillar. From 3 days to 45 days after by trunk injection

Keywords: Oil palm; The Case Caterpillar *Cremastopsyche pendula* (Joannis); Insecticides; Trunk injection

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนปลอกเล็ก The Case Caterpillar; *Cremastopsyche pendula* (Joannis) ด้วยวิธีฉีดเข้าลำต้น (Trunk injection) ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทำการทดลองระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2565 – มีนาคม 2566 วางแผนการทดลองแบบ RCB ทั้งหมด 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่กรรมวิธีการเจาะฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC I ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 1.92% EC II

^{1/} ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี 84340

^{1/} Suratthani Oil Palm Research Center, Suratthani, 84340 Thailand

* Corresponding author: yingniyom47@hotmail.com

ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 2.0% ME ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 5% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น imidacloprid 70% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น imidacloprid 10% SL ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และน้ำเปล่า ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการเจาะฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC I ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และ emamectin benzoate 1.92% EC II ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนปลอกเล็กในปาล์มน้ำมันตั้งแต่ 3 วันเป็นต้นไปจนถึง 45 วัน หลังเจาะฉีดสารเข้าลำต้น

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน; หนอนปลอกเล็ก; สารกำจัดแมลง; ฉีดสารเข้าลำต้น

บทนำ

หนอนปลอกเล็กเป็นศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของปาล์มน้ำมัน หนอนปลอกเล็กจะมีชีววิทยาที่ตัวเต็มวัยเพศเมียไม่มีปีก ทำให้การทำลายเป็นไปในอัตราที่ช้ากว่าหนอนหน้าแมวซึ่งศัตรูที่สำคัญอีกชนิดของปาล์มน้ำมัน ตัวเต็มวัยเพศเมียจะไม่สามารถบินไปวางไข่ตามที่ต่างๆได้ จะแพร่กระจายโดยดักแด้ห้อยเป็นสายถูกพัดพาไปกับลมหรือวัยหนอนเคลื่อนที่จากทางใบหนึ่งไปอีกทางใบหนึ่งของต้นที่ทางใบติดๆกัน (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2544) แต่กว่าเกษตรกรจะรู้ตัวก็เกิดความเสียหายในวงกว้างแล้วยิ่งในสวนปาล์มน้ำมันที่อายุมากและต้นสูงจะทำให้ตรวจพบได้ช้า การป้องกันกำจัดโดยการฉีดสารเคมีเข้าลำต้น เป็นวิธีที่ไม่ยากและปลอดภัยสูงต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ปฏิบัติงาน สามารถควบคุมการระบาดได้เป็นระยะเวลายาวนานช่วงหนึ่ง เมื่อเทียบกับการฉีดพ่นทางใบซึ่งสารเคมีจะต้องเจอกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงโดยตรงตลอดเวลา และหนอนอยู่ในปลอกที่สร้างขึ้นมามีจะต้องฉีดพ่นซ้ำหลายครั้งในการป้องกันกำจัด ในประเทศมาเลเซียมีการใช้เชื้อ BT ฉีดพ่น 3 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 3 เดือน สามารถลดประชากรหนอนปลอกเล็กให้ต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Kamarudin, 2017). การฉีดพ่นสาร BT เพื่อกำจัดหนอนปลอกเล็กโดยใช้โดรนในมาเลเซียฉีดพ่น 2 ครั้ง ภายในเวลา 1 เดือน พบว่าสามารถลดประชากรหนอนปลอกเล็กได้มากกว่า 90% (Masri, 2021). โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าวด้วยวิธีฉีดสารเข้าลำต้น พบว่าการฉีดสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อต้น และสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าวได้ 90 วัน ในมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวน้ำตาล ส่วนมะพร้าวสำหรับแปรรูปและใช้ในอุตสาหกรรมการฉีดสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าวได้ 90 วันเช่นกัน โดยไม่พบสารทั้ง 2 ชนิดตกค้างในผลผลิต (พิเชฐ และคณะ, 2564) การใช้สารอิมิดาโคลพรีด พบว่า 10% w/v SL ฉีดเข้าลำต้นลึก 10 เซนติเมตร 2 รู ตรงกันข้ามปริมาณร้อยละ 10 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพสามารถป้องกันกำจัดหนอนปลอกเล็กได้ภายใน 3 วัน (ยิ่งนิยม, 2553) แต่ปัจจุบันสารเคมีดังกล่าวไม่มีจำหน่ายในท้องตลาดแล้ว แต่การระบาดของหนอนปลอกเล็กจึงจำเป็นต้องทดสอบหาสารเคมีที่มีประสิทธิภาพโดยการฉีดเข้าลำต้นที่สามารถควบคุมหนอนปลอกเล็กได้เพื่อประโยชน์ของเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. สวนปาล์มน้ำมันที่มีหนอนปลอกเล็กกระบาดใน อ.พระแสง จ.สุราษฎร์ธานี อายุ 8-10 ปี
2. สารเคมี emamectin benzoate 4 ชนิด และ Imidacloprid 2 ชนิด
3. อุปกรณ์ฉีดเข้าลำต้น กระบอกฉีดยาขนาด 50 ml. หลอดน้ำพลาสติกขนาดใหญ่ และสว่านเจาะต้นปาล์มน้ำมัน ดินน้ำมัน
4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ได้แก่ สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ดังนี้

1. emamectin benzoate 1.92% EC I	ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น
2. emamectin benzoate 1.92% EC II	ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น
3. emamectin benzoate 2.0% ME	ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น
4. emamectin benzoate 5% WG	ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น
5. imidacloprid 70% WG	ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น
6. imidacloprid 10% SL	ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น
7. น้ำเปล่า	ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การคัดเลือกแปลงปาล์มน้ำมันที่มีหนอนปลอกเล็กกระบาด (Figure 1/1)
2. นับจำนวนประชากรหนอนปลอกเล็กก่อนฉีดสารเคมี 1 ทางใบ/ต้น อยู่ทิศเดียวกันทุกต้น (Figure 2/1, 2/2, 2/3)
3. เจาะลำต้นด้วยสว่านที่ดัดแปลงด้วยเครื่องตัดหญ้าใช้ดอกสว่าน 5 -6 หุน เจาะทำมุม 45 องศา ลึกประมาณ 10 เซนติเมตร สูงจากพื้นดินประมาณ 1 เมตรหรือตำแหน่งที่ผู้ปฏิบัติงานสะดวก (Figure 3/1)
4. ฉีดสารเคมีตามชนิด อัตราและวิธีการที่กำหนด แล้วอุดรูเจาะด้วยขี้เลื่อยจากการเจาะต้นปาล์มน้ำมัน (Figure 3/2)
5. นับจำนวนหนอนปลอกเล็ก หลังเจาะฉีดสารภายใน 3 เดือน

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกประชากรหนอนปลอกเล็กก่อนฉีดสารเคมีเข้าลำต้น
2. บันทึกจำนวนหนอนปลอกเล็กหลังฉีดสารเคมีเข้าลำต้นในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดหลังฉีดสารเข้าลำต้น 3, 5, 7, 14, 30, 45 วัน
3. วิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จำนวนหนอนปลอกเล็ก (Tabel 1)

ก่อนฉีดสารเข้าลำต้น พบจำนวนหนอนปลอกเล็กในทุกกรรมวิธีก่อนฉีดสารเข้าลำต้นอยู่ระหว่าง 260.25-743.75 ตัวต่อทางใบ ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลของจำนวนหนอนปลอกเล็กหลังฉีดสารเข้าลำต้นด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนปลอกเล็กจำนวน 253.75-460.0 ตัวต่อทางใบ และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า พบจำนวนหนอนปลอกเล็ก 305.50 ตัวต่อทางใบ ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนปลอกเล็กใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น , emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนปลอกเล็กเฉลี่ย 440.75, 381.75, 253.75, 314.75, 280.75 และ 460.0 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนปลอกเล็ก 138.75-159.50 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ที่พบจำนวนหนอนปลอกเล็ก 255.50 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น , emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนปลอกเล็กเฉลี่ย 156.0, 138.75, 144.50, 148.0, 152.25 และ 159.50 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนปลอกเล็ก 60.0-98.50 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ที่พบจำนวนหนอนปลอกเล็ก 188.75 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น พบจำนวนหนอนปลอกเล็กน้อยที่สุดคือ 60.0 ตัวต่อทางใบ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น, imidacloprid 10% SL อัตรา

30 มิลลิลิตรต่อตัน พบจำนวนหนอนปลอกเล็กเฉลี่ย 90.0, 82.0, 84.75, 87.50, และ 98.50 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนปลอกเล็ก 4.0-17.25 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ที่พบจำนวนหนอนปลอกเล็ก 124.50 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่า กรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน, emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อตัน, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อตัน, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน พบจำนวนหนอนปลอกเล็กเฉลี่ย 14.75, 17.25, 8.75, 6.50, 14.50 และ 4.0 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 30 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนปลอกเล็ก จำนวน 0-35.25 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ที่พบจำนวนหนอนปลอกเล็ก 106.50 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน และ imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน พบจำนวนหนอนปลอกเล็กน้อยที่สุดคือไม่พบเลย ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน, emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อตัน, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อตัน ซึ่งพบจำนวนหนอนปลอกเล็กเฉลี่ย 35.25, 29.50, 29.25 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ

หลังฉีดสารเข้าลำต้น 45 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบหนอนปลอกเล็ก จำนวน 0-42.50 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดน้ำเปล่า ที่พบจำนวนหนอนปลอกเล็ก 84.0 ตัวต่อทางใบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC I อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน, emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน พบจำนวนหนอนปลอกเล็กน้อยที่สุดคือ ไม่พบเลย ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ฉีดสารฆ่าแมลงเข้าลำต้น emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน, imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อตัน ซึ่งพบจำนวนหนอนปลอกเล็ก 10.50, 5.75 ตัวต่อทางใบ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อตัน, imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อตัน ซึ่งพบจำนวนหนอนปลอกเล็กเฉลี่ย 33.50 และ 42.50 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ

สารเคมีที่ฉีดเข้าลำต้นน่าจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนปลอกเล็กได้มากกว่า 45 วันหลังฉีดสารเคมี แต่ไม่สามารถเก็บข้อมูลต่อไปได้ ทั้งที่ติดตามงานทดลองหนอนปลอกเล็กจนถึง 90 วัน (กุมภาพันธ์ 66)

หลังฉีดสารเข้าลำต้น แต่ไม่พบหนอนปลอกเล็กตั้งแต่ 60 วัน (มกราคม 2566) ทุกกรรมวิธี ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าว มีฝนตกหนักถึงหนักมาก (Figure 4) ทำให้หนอนปลอกเล็กลดและหายไปจากพื้นที่ระบาดโดยธรรมชาติ

ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง (Tabel 2)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงโดยคำนวณจากอัตราการฉีดสารเข้าลำต้น 30 มิลลิลิตรต่อต้น และ 1 ไร่ปลูก จำนวน 22 ต้น พบว่ากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้นที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนปลอกเล็ก emamectin benzoate 5% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 131.12 บาท/ครั้ง/ไร่ ต้นละประมาณ 5.96 บาทต่อต้น กรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้นที่มีต้นทุนต่ำรองลงมากรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนประมาณ 316.80 บาท/ครั้ง/ไร่ ซึ่งต้นทุนใกล้เคียงกับกรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น imidacloprid 10% SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น ต้นทุนประมาณ 326.70 บาท/ครั้ง/ไร่ ส่วนกรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 2.0% ME อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนประมาณ 396 บาท/ครั้ง/ไร่ กรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น emamectin benzoate 1.92% EC II อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนประมาณ 1,108.80 บาท/ครั้ง/ไร่ และกรรมวิธีฉีดสารเข้าลำต้น imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น มีต้นทุนแพงที่สุดคือ ประมาณ 1,364 บาท/ครั้ง/ไร่ ต้นละประมาณ 62 บาทต่อต้น

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนปลอกเล็ก The Case Caterpillar; *Cremastopsyche pendula* (Joannis) ด้วยวิธีฉีดเข้าลำต้น (Trunk injection) วางแผนการทดลองแบบ RCB ทั้งหมด 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่กรรมวิธีการเจาะฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC I ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 1.92% EC II ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 2.0% ME ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น emamectin benzoate 5% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น imidacloprid 70% WG ฉีดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรต่อต้น imidacloprid 10% SL ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และน้ำเปล่า ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการเจาะฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC I ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น และ emamectin benzoate 1.92% EC II ฉีดอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนปลอกเล็กในปาล์มน้ำมันได้ถึง 45 วัน หลังเจาะฉีดสารเข้าลำต้น

คำแนะนำ

การฉีดสารเคมีเข้าลำต้น สามารถทำได้ในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส แดดดี ลมพัดจัดได้ ก็ยังมีผลดี เพราะการสูญเสียน้ำทางปากใบและการสังเคราะห์แสงจะทำให้สารเคมีเคลื่อนที่ไปทีไปได้เร็วขึ้น ซึ่งตรงกันข้ามกับการฉีดพ่นสารเคมีที่ต้องเลือกช่วงเวลาที่ลมสงบนิ่ง สารเคมีถึงไปที่พื้นที่เป้าหมายได้

ดังนั้นในการที่เกษตรกรจะเลือกใช้สารป้องกันกำจัดหนอนปลอกเล็กนั้น จึงควรพิจารณาทั้งในส่วนของคุณภาพของการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต้นทุนการผลิต เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก เกษตรกรสามารถทำเองได้และปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงผลกระทบต่อผลผลิตและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมงานแมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เกษตรกร และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้การดำเนินงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ ชโยภาส.2544.เอกสารวิชาการแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทย.กองกัญและสัตววิทยา.

กรุงเทพฯ.123 หน้า

ทวีศักดิ์ ชโยภาส และยี่งนิม รียาพันธ์.2554. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน.การจัดการสวนปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำมันปาล์ม.สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร:หน้า 93-104

พิเชษ เชาว์วัฒนวงศ์ พฤทธิชาติ ปญวัฒน์โท พชรวิรรณ จงจิตเมตต์ สุนัดดา เชาวลิต จอมสุรางค์ ดวงธิดาร นลินา ไชยสิงห์ สุชาดา สุพรศิลป์ วรวิษ สุจิตธรรมจริยางกูร ลมัย ชูเกียรติวัฒนา วาเลนไทน์ เจือสกุล ชนิตา ทองแซม วีระสิงห์ แสงวรรณ วิชชุดา ควรหัตร์ และสุวัฒน์ พูลพาน. 2564. โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดหนอนหัวดามะพร้าวแบบบูรณาการ.หน้า 1-67. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2564. กรมวิชาการเกษตร

ยี่งนิม รียาพันธ์ พสุ สกลอารีย์ กาญจนา ทองนะ วราวุธ ชูธรรมธัช วิรัตน์ ธรรมบำรุง. 2553. การใช้สารเคมีฉีดเข้าลำต้นเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชตระกูลปาล์ม. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549-2553. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. หน้า141-144

KAMARUDIN, N (2017). CONTROLLING *Metisa plana* Walker (Lepidoptera: Psychidae) OUTBREAK USING *Bacillus thuringiensis* AT AN OIL PALM PLANTATION IN SLIM RIVER, PERAK, MALAYSIA. Journal of Oil Palm Research Vol. 29 (1) March 2017.p47-57

MASRI, M (2021). EFFECTIVENESS OF *Bacillus thuringiensis* AERIAL SPRAYING AGAINST THE BAGWORM, *Metisa plana* WALKER (Lepidoptera: Psychidae) OUTBREAK IN OIL PALM USING DRONE. Journal of Oil Palm Research.

Table 1 Number of The Case Caterpillar; *Cremastopsyche pendula* (Joannis) in the insecticide efficacy test plot in in Phrasaeng

process	Usage rate (milliliters/plant)	Average number of The Case Caterpillar (Body/Leaf)						
		After injection						
		Before injection	3 days	5 days	7 days	14 days	30 days	45 days
1. emamectin benzoate 1.92% W/V EC I	30	743.75	440.75a	156.00ab	90.00ab	14.75a	0a	0a
2. emamectin benzoate 1.92% W/V EC II	30	529.75	381.75a	138.75ab	82.00ab	17.25a	0a	0a
3. emamectin benzoate 2.0% W/V ME	30	260.25	253.75a	144.50ab	60.00a	8.75a	35.25a	10.50ab
4. emamectin benzoate 5% W/V WG	30	447.75	314.75a	148.00ab	84.75ab	6.50a	29.50a	33.50b
5. imidacloprid 70% W/V WG	30	519.25	280.75a	152.25ab	87.50ab	14.50a	29.25a	42.50b
6. imidacloprid 10% W/V SL	30	564.25	460.00a	159.50ab	98.50ab	4.00a	0a	5.75a
7. control	30	344.25	305.50a	255.50b	188.75b	124.50b	106.50b	84.00c
C.V. (%)	-		43.5	40.9	68.6	35.4	80.2	52.1

^{1/} Means in column followed by the small letters that the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 2 Cost price of pesticides for controlling The Case Caterpillar; *Cremastopsyche pendula* (Joannis) in oil palm.

Insecticide	Trade name	size	price	ml./plant	grams/plant	Cost per plant	Cost per rai (22 plant)
1. emamectin benzoate 1.92% EC I	Prociaim	250 cc.	420	30	-	50	1,108.80
2. emamectin benzoate 1.92% EC II	Sowell	1,000	480	30	-	14.4	316.80
3. emamectin benzoate 2.0% ME	Hisees	1,000	600	30	-	18	396
4. emamectin benzoate 5% WG	The Next	1,000g	596	-	10	5.96	131.12
5. imidacloprid 70% WG	Provado	10g	62	-	10	62	1,364
6. imidacloprid 10% SL	Norton	1,000	495	30	-	14.85	326.70



Figure 1/1,1/2: The Case Caterpillar; *Cremastopsyche pendula* (Joannis) in a farmer's field, Phrasaeng District, Surat Thani Province.



Figure 2/1, 2/2, 2/3: Counting the number of The Case Caterpillar; *Cremastopsyche pendula* (Joannis) in farmer's plots in Phrasaeng District, Surat Thani Province.



Figure 3/1, 3/2: Drilling into the trunk of an oil palm to inject insecticide into the trunk in a farmer's plot in Phrasaeng District, Surat Thani Province.



(สำเนา)

ประกาศกรมอุตุนิยมวิทยา
เรื่อง ฝนตกหนักถึงหนักมากบริเวณภาคใต้และคลื่นลมแรงบริเวณอ่าวไทย
ฉบับที่ 5 (26/2566)
(มีผลกระทบตั้งแต่วันที่ 21 - 25 มกราคม 2566)

ในช่วงวันที่ 21-25 มกราคม 2566 มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดปกคลุมอ่าวไทยและภาคใต้มีกำลังแรงขึ้น ลักษณะเช่นนี้ทำให้บริเวณภาคใต้มีฝนเพิ่มขึ้นและมีฝนตกหนักถึงหนักมากบางแห่ง ขอให้ประชาชนระวังอันตรายจากฝนตกหนักถึงหนักมากและฝนตกสะสมซึ่งอาจทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน และน้ำป่าไหลหลาก โดยเฉพาะพื้นที่ลาดเชิงเขาใกล้ทางน้ำไหลผ่าน และพื้นที่ลุ่มไว้ด้วย

จังหวัดที่คาดว่าจะมีฝนตกหนักถึงหนักมากบางแห่ง มีดังนี้

วันที่ 21 - 22 มกราคม 2566

ภาคใต้: จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส ตรัง และสตูล

ช่วงวันที่ 23 - 25 มกราคม 2566

ภาคใต้: จังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล

สำหรับคลื่นลมบริเวณอ่าวไทยจะมีกำลังแรงขึ้น โดยอ่าวไทยทะเลมีคลื่นสูง 2-3 เมตร บริเวณฝนฟ้าคะนองมีคลื่นสูงมากกว่า 3 เมตร ขอให้ประชาชนที่อาศัยบริเวณชายฝั่งภาคใต้ฝั่งตะวันออกระวังอันตรายจากคลื่นที่ซัดเข้าหาฝั่ง ชาวเรือในบริเวณดังกล่าวเดินเรือด้วยความระมัดระวัง และหลีกเลี่ยงเดินเรือบริเวณที่มีฝนฟ้าคะนอง เรือเล็กบริเวณอ่าวไทยตอนล่างควรงดออกจากฝั่งในช่วงวันดังกล่าว

จึงขอให้ประชาชนติดตามประกาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา และสามารถติดตามข้อมูลที่เว็บไซต์กรมอุตุนิยมวิทยา <http://www.tmd.go.th> หรือที่ 0-2399-4012-13 และ 1182 ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

ประกาศ ณ วันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2566 เวลา 05.00 น.

กรมอุตุนิยมวิทยาจะออกประกาศฉบับต่อไปใน วันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2566 เวลา 17.00 น.

(ลงชื่อ) ชมภารี ชมภูรัตน์
(นางสาวชมภารี ชมภูรัตน์)
อธิบดีกรมอุตุนิยมวิทยา

สำเนาถูกต้อง

(นางสาวชลาลัย แจ่มผล)

ผู้อำนวยการกองพยากรณ์อากาศ



นางสาวพรอมทิพา สีนวลา
ผู้พยากรณ์อากาศ
กองพยากรณ์อากาศ

สอบถามสภาพอากาศ โทร 1111 โทร 1182
โทรสาร 0-2399-4012, <https://www.tmd.go.th>
<https://www.metalarm.tmd.go.th/service>

Figure 4 Weather conditions in January 2023.

ศึกษาความทนทานของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นต่อโรคทางใบ

Study on Peanut Promising Lines Resistance to Black leaf spot Disease

มัทนา วานิชย์^{1/*} กมลวรรณ เรียบร้อย^{1/} และ อนูปพล เชื้อตากวัก^{1/}
Mattana Wanitch^{1/} Kamonwan Riabroy^{1/} and Anupon Chueatakak^{1/}

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study the reactions of peanut promising lines resistant to black leaf spot diseases. The study on reactions to black leaf spot disease, the experiment was conducted during the rainy season at the Khon Kaen Field Crops Research Center, Mueang District, Khon Kaen Province. The experiment was arranged in a Randomized Complete Block (RCB) design with 3 replications and 20 varieties/lines. Black leaf spot disease data were recorded when peanuts were 75 days after planting. Results showed that the severity levels of the disease were statistically significantly different. Twelve peanut varieties/lines showed resistant to moderately resistant reactions, including DOA Kalasin 2, (KK6xKS2)-10, DOA Khon Kaen 6, KKBNM54-16-5, KKBNM54-16-8, KK43-375, KKBNM54-12-5, KKBNM54-12-7, KKBNM54-17-6, KKBNM54-12-9, DOA Khon Kaen 9, and (KK6xKS1)-1. The disease severity levels ranged from 2 to 5, which can be used as supporting data for peanut variety selection.

Keywords: Peanut; Black leaf spot disease; Resistance

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ถั่วลิสงที่ต้านทานต่อโรคใบจุดสีดำ ดำเนินการในฤดูฝน ณ แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 20 พันธุ์/สายพันธุ์ บันทึกข้อมูลการเกิดโรคทางใบ เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 75 วันหลังปลูก พบว่า ระดับความรุนแรงการเกิดโรคแตกต่างกัน โดยพบถั่วลิสง จำนวน 12 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาด้านทนทานถึงต้านทานปานกลาง ได้แก่ กว.ภาพสินธุ์ 2 (KK6xKS2)-10 กว.ขอนแก่น 6 KKBNM54-16-5 KKBNM54-16-8 KK43-375 KKBNM54-12-5 KKBNM54-12-7 KKBNM54-17-6 KKBNM54-12-9 กว.ขอนแก่น 9 และ (KK6xKS1)-1 ให้ค่าระดับความรุนแรงของโรคอยู่ระหว่าง 2 ถึง 5 สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำคัญประกอบการพิจารณาคัดเลือกถั่วลิสงพันธุ์ดี

คำสำคัญ: ถั่วลิสง; โรคใบจุดสีดำ; ความต้านทาน

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

^{1/} Khon Kaen Field Crops Research Center, Muang, Khon Kaen, 40000

*Corresponding author: mattana.kate@gmail.com

บทนำ

โรคของถั่วลิสงจัดเป็นปัญหาสำคัญที่มักมีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วลิสง โรคที่พบในถั่วลิสงเกิดขึ้นได้จาก เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไฟโตพลาสมา และไส้เดือนฝอย ซึ่งจัดเป็นโรคติดต่อ นอกจากนี้ยังอาจพบความผิดปกติที่เกิดเนื่องจากความไม่สมดุลของธาตุอาหาร พืชจากสารเคมีหรือแมลง ปัจจุบันพบว่าถั่วลิสงอาจเป็นโรคได้มากกว่า 50 ชนิด แต่ที่พบมีความสำคัญในระดับเศรษฐกิจมีเพียง 10 ชนิด เท่านั้น จากจำนวนนี้มีบางชนิดระบาดมากในฤดูฝน และบางชนิดระบาดมากเฉพาะในฤดูแล้ง อย่างไรก็ตาม มีโรคหลายชนิดที่พบทำความเสียหายกับถั่วลิสงได้ในทั้งสองฤดู (โสภณ, 2545)

โรคถั่วลิสงที่มีความสำคัญในระบบวิจัยและพัฒนาการผลิต การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงมีอยู่มากมาย ในจำนวนนั้นคือ โรคใบจุดสีดำ (Black leaf spot) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Cercospora personata* (Berk. and Curtis) อาการบนใบเป็นแผลแห้งตาย สีดำหรือน้ำตาลเข้ม รูปร่างค่อนข้างกลม ขนาดไม่แน่นอน อาจพบวงล้อมรอบแผลสีเหลืองในบางพันธุ์หรือบางสภาพแวดล้อม ซึ่งไม่อาจใช้เป็นลักษณะชี้บ่งว่าเป็นโรคใบจุดสีดำ หรือใบจุดสีน้ำตาล การเกิดแผลและการสร้างสปอร์ของเชื้อราจะพบทั้งด้านบนใบและใต้ใบ แสดงอาการเริ่มเมื่ออายุ 28-35 วัน โดยเริ่มจากใบล่างและกระจายสู่ใบบน แต่รุนแรงในระยะเริ่มแก่หรือใกล้เก็บเกี่ยว ทำให้ใบร่วง ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและปลูกถั่วลิสงพันธุ์อ่อนแอต่อโรค ลักษณะอาการดังกล่าวจะเกิดขึ้นที่หูใบ ก้าน ลำต้น รวมทั้งขั้วฝัก ใบที่ถูกทำลายอย่างรุนแรงจะแห้งดำและร่วง เหลือแต่ใบยอดหรือส่วนยอดอ่อน และมักพบร่วมกับ โรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Puccinia arachidis* Spagaziini ระบาดมากในถั่วลิสงที่ปลูกฤดูฝน (โสภณ, 2528) โดยโรคราสนิมมีอาการเป็นตุ่มแผลเล็ก ระยะแรกเป็นสีส้ม ต่อมาเป็นสีน้ำตาล แผลใต้ใบเป็นตุ่มปกคลุมด้วยสปอร์คล้ายสนิมจำนวนมาก (วุฒิสักดิ์, 2540) โดยเริ่มแสดงอาการของโรคหลังออกดอกชุดแรก โรคใบจุดสีดำและราสนิมเป็นโรคที่ขอบความขึ้นสัมพันธ์มากกว่า 70% ขึ้นไป อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่าง 28-30 องศาเซลเซียส (ปรีชา, 2533) สามารถทำให้คุณภาพและผลผลิตถั่วลิสงลดลงถึง 57% (Mondal and Badigannavar, 2015)

การศึกษาความทนทานของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นต่อโรคทางใบจึงมีความสำคัญ เพื่อใช้ข้อมูลคัดเลือกพันธุ์ถั่วลิสงต้านทานโรคที่มีคุณภาพ ผลิต่อออกสู่ตลาด หรือกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกที่มีความสนใจในพันธุ์ดังกล่าวต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วลิสง จำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์ รวมพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน ได้แก่ พันธุ์ไทนาน 9 (พันธุ์ตรวจสอบอ่อนแอต่อโรคทางใบ)
- ปุ๋ยเคมี 12-24-12
- ยิปซัม
- สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช
- สารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง

แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ

- กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วลิสง จำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์ละ 1 แถว แถวยาว 6 ม. ใช้ระยะปลูก 50x20 ซม. หลุมละ 2 ต้น และทุก 2 แถว ปลูกสลับด้วยพันธุ์ไทนาน 9 (พันธุ์เปรียบเทียบกับมาตรฐานอ่อนแอ) เป็นแหล่งของโรคใบจุดสีดำและราสนิม (Infected row) จำนวน 1 แถว คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ โดยโรยในร่องพร้อมปลูกและเมื่อถั่วลิสงออกดอกโรยด้วยยิปซัมบนต้นอัตรา 50 กก./ไร่ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชตามความจำเป็น

การบันทึกข้อมูล

- 1) วันปลูกและวันปฏิบัติการต่างๆ วันงอกและวันเก็บเกี่ยว

- 2) ข้อมูลการเกิดโรคและประเมินความรุนแรงของโรค ได้แก่

2.1 โรคใบจุด (ใบจุดสีดำ) และโรคราสนิม โดยใช้คะแนนระดับความรุนแรงของโรค 1-9 (วุฒิสักดิ์, 2539; Subrahmanyam et al., 1995) เมื่อถั่วลิสงอายุ 75 วัน ดังนี้

โรคใบจุดสีดำ

0 = ไม่มีอาการของโรคใบจุด คิดเป็น 0%

1 = พบอาการของโรค 1-2 จุด ขนาดเล็กบนใบล่าง คิดเป็น 1-5%

2 = อาการของโรค 3-4 จุด บนใบล่าง ใบกลาง มีการแพร่ของสปอร์ คิดเป็น 6-10%

3 = อาการของโรคที่ใบล่าง-ใบบนมองเห็นอาการใบจุดได้ชัดเจน ใบล่างเริ่มเหลืองและร่วง คิดเป็น 11-20%

4 = อาการของโรคกระจายทั่วทั้งต้น ใบเริ่มเหลือง ใบส่วนล่างร่วง หรือใบร่วง 1-5% คิดเป็น 21-30%

5 = อาการใบจุดกระจายทั่วทั้งต้น ใบเหลืองมากขึ้น ใบล่างอาการรุนแรง ใบบนไม่รุนแรงมีใบร่วง 6-25% ของทั้งต้น คิดเป็น 31-40%

6 = พบอาการใบจุดทุกใบยกเว้นยอดอ่อน ใบเหลืองมากขึ้น ไหม้ แห้ง บิด ม้วนงอ ใบล่างร่วงหมดรวมทั้งใบกลางบางส่วน ใบร่วง 26-50% ของทั้งต้น คิดเป็น 41-60%

7 = ใบกลางและใบล่างร่วงหมด ใบบนใบยอดแสดงอาการรุนแรง ใบยอดเริ่มร่วงมีใบเหลือบนต้น 11-25% คิดเป็น 61-80 %

8 = มีใบเหลืออยู่บนต้นน้อยกว่า 10% พบอาการทุกใบใบยอดเริ่มแห้งและบิดเบี้ยว คิดเป็นมากกว่า 80%

9 = ใบหลุดร่วง ต้นถั่วตายทั้งต้น

Table 1 Level of black leaf spot disease incidence (Applied from Subrahmanyam et al., 1995)

Grade	Disease Severity (%)	Reaction
0-1	0	HR
2-3	1-10	R
4-5	11-30	MR
6	31-40	MS
7	41-60	S
8-9	61-100	HS

และนำไปคำนวณตามสูตรดัชนีการเกิดโรค (Disease Severity Index: DSI) (Abdullah et al., 2003) ดังต่อไปนี้

$$DSI = \frac{\sum (n_i \times i) \times 100}{n \times \text{คะแนนที่ให้สูงสุด}}$$

โดย I = ระดับความรุนแรงของโรค (เช่น 0, 1, 2, 3 หรือ 4)

n_i = จำนวนต้นที่มีอาการในระดับ i

n = จำนวนต้นทั้งหมดในชุดการทดลอง

วิเคราะห์ดัชนีการเกิดโรค ความรุนแรงของโรคและประเมินปฏิกิริยาการเกิดโรคเพื่อจัดกลุ่มระดับปฏิกิริยาการเกิดโรคของสายพันธุ์ถั่วลิสง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป

เวลาและสถานที่ตุลาคม 2566- กันยายน 2567 ณ ห้องปฏิบัติการ โรงเรือนทดลอง และแปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จ.ขอนแก่น

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาความทนทานของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นต่อโรคใบจุดสีดำ พบระดับความรุนแรงการเกิดโรคแตกต่างกัน โดยถั่วลิสง จำนวน 12 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาด้านทานถึงต้านทานปานกลาง ได้แก่ กวก. ภาพสินธุ์2 (KK6xKS2)-10 กวก. ขอนแก่น 6 KKBNM54-16-5 KKBNM54-16-8 KK43-375 KKBNM54-12-5 KKBNM54-12-7 KKBNM54-17-6 KKBNM54-12-9 กวก. ขอนแก่น 9 และ (KK6xKS1)-1 ให้ค่าระดับความรุนแรงของโรค ระหว่าง 2 ถึง 5 และ ถั่วลิสง จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอถึงอ่อนแอมาก ให้ค่าระดับความรุนแรงของโรค ระหว่าง 6 ถึง 8 ได้แก่ (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 (LCxICG456)-8xKK6)-13 กวก. ขอนแก่น 5 KKBPN54-24-16 (ICGV86388xKK60-2)-15 KKBPN54-24-8

KKBPN54-15-5 และ กวก. ไทนาน 9 (ค่าความรุนแรงของโรคระดับ 7) ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับอ่อนแอ (Table 2)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาความทนทานของถั่วลิสงสายพันธุ์ดีเด่นต่อโรคใบจุดสีดำ ดำเนินการในฤดูฝน เมื่อถั่วลิสงมีอายุ 75 วันหลังปลูก ถั่วลิสง จำนวน 12 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาด้านทานถึงด้านทานปานกลาง ได้แก่ กวก. ภาพสินธุ์ 2 (KK6xKS2)-10 กวก. ขอนแก่น 6 KKBNM54-16-5 KKBNM54-16-8 KK43-375 KKBNM54-12-5 KKBNM54-12-7 KKBNM54-17-6 KKBNM54-12-9 กวก. ขอนแก่น 9 และ (KK6xKS1)-1 ให้ค่าระดับความรุนแรงของโรคอยู่ระหว่าง 2 ถึง 5 สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำคัญประกอบการพิจารณาคัดเลือกถั่วลิสงพันธุ์ดี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ปรีชา สุรินทร์. 2533. โรคราสนิม โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคใบจุดสีดำของถั่วลิสง. รายงานการสัมมนาถั่วลิสง ครั้งที่ 9 ณ โครงการชลประทานลำพระเพลิง จังหวัดนครราชสีมา วันที่ 7-11 พฤษภาคม 2533. หน้า 88-98.
- วุฒิสักดิ์ บุตรธนู. 2540. โรคถั่วลิสง. คู่มือวิชาการเรื่อง อะพาทอกซินในถั่วลิสง กลุ่มพืชน้ำมัน กองส่งเสริมพืชไร่นา กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 113-134.
- วุฒิสักดิ์ บุตรธนู สุทธิ สุริยะ ธนิต โสภณธร และ ปรีชา สุรินทร์. 2540. การควบคุมโรคยอดไหม้ของถั่วลิสงด้วยวิธีลดการใช้สารเคมี. หน้า 86-90. ใน: เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 18-20 พฤศจิกายน 2540.
- โสภณ วงแก้ว. 2528. โรคของถั่วลิสงในประเทศไทย. เอกสารเผยแพร่ของกลุ่มนักวิจัยโรคถั่วลิสง โดยการวิจัยร่วมถั่วลิสง ฉลပ်ที่ 1 ประเทศไทย
- โสภณ วงแก้ว. 2545. คู่มือวินิจฉัยโรคถั่วลิสงภาคสนาม. สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา. 90 หน้า.
- Abdulllah, F., G.N.M. Ilias, M. Nelson, M.Z. NurAinlzzati and Y. UmiKalsom. 2003. Disease assessment and the efficacy of Trichoderma as a biocontrol agent of basal stem rot of oil palm. *Research Bulletin Science Putra*. 11: 31-33.

- Mondal, S., and Badigannavar, A. M. 2015. Peanut rust (*Puccinia arachidis* Speg.) disease: its background and recent accomplishments towards disease resistance breeding. *Protoplasma*, 252(6), 1409–1420. <https://doi.org/10.1007/s00709-015-0783-8>
- Subrahmanyam, P., D. McDonald, F. Wariyar, L. J. Reddy, S.N. Nigam, R. W. Gibbons, V. Ramanatha Rao, A. K. Singh, S. Pande, P. M. Reddy and P.V. Subba Rao. 1995. Screening methods and sources of resistance to rust and late leaf spot of groundnut. Information Bulletin no. 47 International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics Patancheru 502 324. Andhra Pradesh, India. 21 p.
- Sunkad, G., N. Basavaraj and A. Srinivasaraghavan. 2012. Survey for the incidence and sources of field resistance against peanut bud necrosis disease of groundnut in north eastern Karnataka. *The Bioscan*. 7: 387-390.

Table 2 Severity of black leaf spot disease in peanut promising lines at 75 days after planting

No.	Lines/ Varieties	DSI (%)	grade	Reaction
1	กวก.ภาพสินธุ์ 2	25.9 a ^{1/}	2	R ^{2/}
2	(KK6xKS2)-10	30.4 ab	3	R
3	กวก.ขอนแก่น 6	37.3 abc	3	R
4	KKBNM54-16-5	38.3 a-d	3	R
5	KKBNM54-16-8	40.4 bcd	4	MR
6	KK43-375	50.1 cde	5	MR
7	KKBNM54-12-5	50.4 de	5	MR
8	KKBNM54-12-7	50.6 de	5	MR
9	KKBNM54-17-6	53.9 ef	5	MR
10	KKBNM54-12-9	54.0 ef	5	MR
11	กวก.ขอนแก่น 9	55.9 efg	5	MR
12	(KK6xKS1)-1	56.8 efg	5	MR
13	(KK6xKKFCRC49-02-8-3))-10	65.4 fgh	6	MS
14	(LCxLCG456)-8xKK6)-13	66.4 f-i	6	MS
15	กวก.ขอนแก่น 5	67.5 ghi	6	MS
16	KKBPN54-24-16	73.2 hij	7	S
17	(LCGV86388xKK60-2)-15	78.9 ijk	7	S
18	KKBPN54-24-8	86.2 kl	8	HS
19	KKBPN54-15-5	93.3 l	8	HS
20	กวก.ไทรโยค 9	81.4 jkl	7	S
C.V. (%)		13.4		

^{1/} Mean in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level of probability by DMRT

^{2/} HR = Highly Resistant

R = Resistant

MR = Moderately Resistant

MS = Moderately Susceptible

S = Susceptible

HS = Highly Susceptible

การจัดการแมลงศัตรูในฝ้ายเส้นใยสีเขียวสายพันธุ์ก้าวหน้า

Insect Pest Management on Promising Green Fiber Cotton Line

สมคิด พันธุ์ดี^{1/*} พยุดา จันทรเกื้อ^{1/} ศิวีไล ลาภบรรจบ^{1/}

Somkid Pandee^{1/*} Payuda Jankuea^{1/} Siwilai Labbanjob^{1/}

Abstract

Cotton is a high-risk crop due to its susceptibility to various insect pests. Insect pest management on Promising Green Fiber Cotton Line aimed to study the effective, safe, and economical methods, conducted in 2024 at Nakhon Sawan Field Crops Research Center. In the split-plot design with three insect pest control treatments, 1. Spray insecticide weekly (14 times), 2. Spray insecticide weekly between 50 and 100 DAE (7 times), and 3. Spray insecticide when the pest population reaches the economic threshold (24 times), and no spray, four cotton lines and four replications were employed. Growing cotton in a field, spraying insecticides according to the prevention, and counting the number of cotton pests twice a week throughout the growing season, a total of 22 times. The application of insecticides once a week during 50 to 100 DAE (a total of 7 times) was found to be an appropriate and effective pest control strategy. This method reduced the frequency of insecticide use against cotton insect pests, resulting in higher seed cotton yield and providing an economically viable return on investment, with a benefit-cost ratio (BCR) greater than 1. Additionally, the presence of abundant leaf trichomes was associated with a lower incidence of jassid infestation.

Keywords: Cotton; Cotton Insect Pest; Promising Cotton Line; Cotton Pest Management; Green Fiber Cotton

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ นครสวรรค์ 60190

^{1/} Nakhon Sawan Field Crops Research Center, Nakhon Sawan, 60190

* Corresponding author: somkid.pandee07@gmail.com

บทคัดย่อ

ฝ้ายเป็นพืชที่มีความเสี่ยงสูงในการปลูก มีแมลงศัตรูเข้าทำลายหลากหลายชนิด การจัดการแมลงศัตรูฝ้ายในฝ้ายเส้นใยสีเขียวนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายให้มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยและประหยัด ดำเนินการในปี 2567 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ Split-plot design 4 ซ้ำ โดย Main-plot คือวิธีการป้องกันกำจัด 3 วิธี ได้แก่ 1.พ่นสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (พ่น 14 ครั้ง) 2.พ่นสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 50 วัน จนฝ้ายอายุ 100 วัน จึงหยุดพ่น (พ่น 7 ครั้ง) 3.พ่นสารเมื่อปริมาณแมลงศัตรูถึงระดับเศรษฐกิจ (พ่น 24 ครั้ง) และไม่พ่นสารฆ่าแมลง (กรรมวิธีควบคุม) และ Sub-plot คือพันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวนั้น 2 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ปลูกฝ้ายในสภาพไร่ ตรวจนับปริมาณแมลงศัตรูฝ้ายสัปดาห์ละ 2 ครั้งตลอดฤดูปลูก รวม 22 ครั้ง พบว่า การจัดการแมลงศัตรูฝ้ายในฝ้ายเส้นใยสีเขียวนั้นสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B ด้วยวิธีการพ่นสารสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 50-100 วัน (พ่นสาร 7 ครั้ง) เป็นวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพและช่วยลดการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้าย ทำให้ฝ้ายมีผลผลิตฝ้ายปุยทั้งเมล็ดสูง และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน (ค่า BCR มากกว่า 1) ประกอบกับมีปริมาณขนบใบจำนวนมากมีผลให้การเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นมีปริมาณน้อย

คำสำคัญ: ฝ้าย; แมลงศัตรูฝ้าย; ฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า; การจัดการแมลงศัตรูฝ้าย; ฝ้ายเส้นใยสีเขียวนั้น

บทนำ

ในปัจจุบันกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของผู้บริโภค ประกอบกับกระบวนการผลิตฝ้ายที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดมลภาวะน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสี และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภคในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และหัตถกรรมสิ่งทอของไทย (ปริญญา และคณะ, 2562) แต่ฝ้ายเป็นพืชที่มีต้นทุนสูงในการปลูก เนื่องจากต้องใช้แรงงานในด้านการจัดการ การดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แม้ว่าสภาพดินฟ้าอากาศในประเทศไทยมีความเหมาะสมในการปลูกฝ้าย แต่ในขณะเดียวกัน ปัจจัยดังกล่าวยังมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต และการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูเป็นอย่างดีด้วยเช่นกัน การปลูกฝ้ายโดยทั่วไป มักพบแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายอย่างต่อเนื่องตลอดฤดูปลูก โดยแมลงศัตรูที่มีความสำคัญซึ่งทำให้ฝ้ายสูญเสียผลผลิตหากไม่มีการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยอ่อนฝ้าย เพลี้ยจักจั่นฝ้าย แมลงหวี่ขาวยาสูบ เพลี้ยไฟฝ้าย (เกศรา และคณะ, 2545) ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงไม่น้อยกว่า 13-15 ครั้ง ตลอดฤดูปลูก ทำให้เกิดการตกค้างของสารเคมี ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงกระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งปลูกฝ้าย นอกจากนั้น การใช้สารเคมีกำจัดแมลงยังทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติถูกทำลายไปด้วย ดังนั้นเพื่อชะลอการสร้างภูมิต้านทานของแมลงศัตรูดังกล่าวต่อสารเคมีกำจัดแมลง จึงมีคำแนะนำให้เกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงในกรณีจำเป็นและไม่ใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดเดียวพ่นติดต่อกันตลอดฤดูปลูกฝ้าย (สว่าง และคณะ, 2532) อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีกำจัดแมลงจะเป็นวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่มีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว แต่เป็นวิธีการที่มีผลเสียอย่างมาก

ต่อเกษตรกรผู้ใช้และสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงทำการศึกษาการจัดการแมลงศัตรูฝ้าย ตลอดจนศึกษาศักยภาพของพันธุ์ฝ้ายต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรูฝ้าย ซึ่งได้แก่ลักษณะใบขนซึ่งสามารถต้านทานแมลงศัตรูโดยเฉพาะเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ดี (จินดา และคณะ, 2527; อมรา และคณะ, 2546; Maxwell, 1980) เพื่อให้การผลิตฝ้ายของเกษตรกรเป็นไปอย่างยั่งยืน จึงเน้นการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายให้มีประสิทธิภาพปลอดภัยและประหยัด ในฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้าที่มีศักยภาพ และให้ผลผลิตสูงและต้นทุนการผลิตต่ำ ภายใต้การจัดการแมลงศัตรูโดยใช้กรรมวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเตรียมพร้อมในการแนะนำควบคู่ไปกับการแนะนำพันธุ์ฝ้ายที่มีศักยภาพสำหรับเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ฝ้าย จำนวน 4 สายพันธุ์/พันธุ์ ประกอบด้วยฝ้ายเส้นใยสีเขียวยาวสายพันธุ์ก้าวหน้า 2 สายพันธุ์ คือ V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B และพันธุ์เปรียบเทียบกับ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2
2. สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้าย ตามคำแนะนำของ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร (2566) สารอิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสารโอเมทโทเอต (omethoate) 50% SL อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพាយหลังแบบใช้แรงลม (air-carrier sprayers)
4. ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
5. สารป้องกันกำจัดวัชพืชในฝ้ายตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

วิธีการดำเนินการ

แผนการทดลองแบบ Split plot design จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือ การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้าย 3 วิธี ประกอบด้วย 1. พ่นสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้งตลอดฤดู (พ่น 14 ครั้ง) 2. พ่นสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 50 วัน จนถึง 100 วัน (พ่น 7 ครั้ง) วันจึงหยุดพ่นสาร และ 3. พ่นสารฆ่าแมลงตามระดับเศรษฐกิจ (Economic Threshold) (พ่น 24 ครั้ง) และไม่มีการพ่นสารฆ่าแมลง (กรรมวิธีควบคุม) สำหรับระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญได้แก่ 1) เพลี้ยอ่อนฝ้าย พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบ 10 ตัวต่อใบ 2) เพลี้ยจักจั่นฝ้าย พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบตัวอ่อน 1 ตัวต่อใบ ในฝ้ายอายุน้อยกว่า 1 เดือน หรือพบตัวอ่อน 2 ตัวต่อใบ ในฝ้ายอายุมากกว่า 1 เดือน 3) เพลี้ยไฟฝ้าย พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบ 1 ตัวต่อใบ และ 4) แมลงหวี่ขาว ยาสุม พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบตัวอ่อน 2 ตัวต่อใบ ส่วน Sub plot คือ พันธุ์ฝ้าย สายพันธุ์ ประกอบด้วย ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยาวสายพันธุ์ก้าวหน้า 2 สายพันธุ์คือ V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B และ พันธุ์เปรียบเทียบกับ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 ปลูกฝ้ายวันที่ 11 กรกฎาคม 2567 โดยใช้ระยะปลูก 1.25 X 0.50 เมตร แปลงย่อยละ 6 แถว แถวละ 12 ต้นต่อซ้ำ หลังฝ้ายงอก 1 สัปดาห์ ตรวจนับแมลงศัตรูและแมลงศัตรูธรรมชาติ แปลงย่อยละ 10 ต้น สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และเก็บใบฝ้ายบริเวณกลางต้น ต้นละ 1 ใบ จากแปลงย่อย แปลงย่อยละ 5 ต้น สัปดาห์ละ 1 ครั้ง นับปริมาณไข่ และตัวอ่อน แมลงหวี่ขาว เมื่อฝ้าย

ออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ตัดใบที่ 4-5 และดอกอ่อน อายุประมาณ 15 วัน แผลงย่อยละ 5 ใบ และตัดดอกอ่อน 5 ดอกต่อแปลงย่อย โดยเก็บครั้งเดียวตลอดฤดู เพื่อนับขนบนใบและเส้นใบ เก็บเกี่ยวผลผลิต 4 แถวกลาง เว้นหัวแถว 2 ต้น และท้ายแถว 2 ต้นต่อแปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 25 ตารางเมตร) วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ IRRISTAT

การบันทึกข้อมูล

1. ปริมาณแมลงศัตรูและปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติ จำแนกตามลักษณะสัณฐานวิทยาตามคู่มือตรวจแมลง ไโร และสัตว์ศัตรูพืชเศรษฐกิจ (สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย, 2559)
2. ปริมาณขนบนใบ บนเส้นใบ เมื่อฝ้ายออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์
3. น้ำหนักผลผลิตฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ด

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการปลูกฝ้ายวันที่ 11 กรกฎาคม พ.ศ.2567 ในสภาพไร่ และพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี 3 วิธีการจัดการดังนี้ 1. พ่นสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้งจนถึงฝ้ายอายุ 100 วันจึงหยุดพ่นสาร (พ่น 14 ครั้ง) 2. พ่นสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 50 วันจนถึง 100 วัน (พ่น 7 ครั้ง) วันจึงหยุดพ่นสาร และ 3. พ่นสารฆ่าแมลงตามระดับเศรษฐกิจ (Economic Threshold) (พ่น 24 ครั้ง) จนกระทั่งสมอฝ้ายแตกประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลปริมาณแมลงศัตรูฝ้าย สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณรวมของแมลงศัตรูฝ้ายที่ตรวจนับจากการตรวจนับปริมาณแมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญจำนวน 22 ครั้ง พบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูที่สำคัญดังนี้

เพลี้ยอ่อนฝ้าย

ปริมาณเพลี้ยอ่อนฝ้ายไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์และวิธีการป้องกันกำจัด แต่วิธีการป้องกันกำจัดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.465$) โดยวิธีการพ่นสารกำจัดแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และการพ่นสารตามระดับเศรษฐกิจส่งผลให้ปริมาณรวมของเพลี้ยอ่อนฝ้ายเท่ากับ 1,659 และ 1,217 ตัวต่อ 10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าการพ่นสารเฉพาะฝ้ายอายุ 50-100 วันและกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลงที่มีปริมาณเพลี้ยอ่อนฝ้ายรวม 4,104 และ 3,980 ตัวต่อต้น ในฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B มีปริมาณรวมเพลี้ยอ่อนฝ้าย 2,589 และ 2,455 ตัวต่อ 10 ต้น น้อยกว่าพันธุ์กวก. ตากฟ้า 2 ที่มีปริมาณรวมเพลี้ยอ่อนฝ้าย 3,084 ตัวต่อ 10 ต้น (Table 1)

เพลี้ยจักจั่นฝ้าย

ปริมาณรวมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์และวิธีการป้องกันกำจัด แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.0053$) ในแต่ละวิธีการป้องกันกำจัดและระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ โดยวิธีการพ่นสารกำจัดแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง การพ่นสารเฉพาะฝ้ายอายุ 50-100 วันหลังออก และการพ่นสารตามระดับเศรษฐกิจมีปริมาณรวมของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย 285 273 และ 378 ตัวต่อ 10 ต้นตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง และฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-

5-B-B-55B มีปริมาณรวมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย 193 และ 282 ตัวต่อ 10 ต้น น้อยกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 2 ที่มีปริมาณรวมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย 561 และ 563 ตัวต่อ 10 ต้นตามลำดับ (Table 2) เพลี้ยไฟฝ้าย

ปริมาณรวมเพลี้ยไฟฝ้ายไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์และวิธีการป้องกันกำจัด แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.0001$) ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ โดยฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-55B มีปริมาณรวมเพลี้ยไฟฝ้าย 29 และ 18 ตัวต่อ 10 ต้น ซึ่งมากกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 ที่มีเพียง 3 และ 1 ตัวต่อ 10 ต้นตามลำดับ (Table 3)

แมลงหวี่ขาวยาสูบ

ปริมาณรวมแมลงหวี่ขาวยาสูบไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์และวิธีการป้องกันกำจัด แต่มีความแตกต่างกันตามสายพันธุ์/พันธุ์ ($p = 0.0094$) และวิธีการป้องกันกำจัดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.0000$) โดยฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-55B มีปริมาณรวมแมลงหวี่ขาว 83 และ 67 ตัวต่อ 10 ต้น ซึ่งมากกว่าพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4)

หนอนม้วนใบฝ้าย

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์และวิธีการป้องกันกำจัด แต่มีความแตกต่างกันตามสายพันธุ์/พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.0010$) โดยฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-55B มีปริมาณหนอนม้วนใบฝ้ายมากถึง 164 และ 138 ตัวต่อ 10 ต้น มากกว่าฝ้ายพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 ส่วนวิธีการป้องกันกำจัดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p = 0.0765$) มีปริมาณรวมของหนอนม้วนใบฝ้ายอยู่ระหว่าง 24-177 ตัวต่อ 10 ต้น (Table 5)

แมลงศัตรูธรรมชาติ

จากการตรวจนับแมลงศัตรูธรรมชาติพบเพียง แมงมุมและด้วงเต่า และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์และวิธีการป้องกันกำจัด ในส่วนของแมงมุมมีปริมาณอยู่ระหว่าง 33-39 ตัวต่อ 10 ต้นในแต่ละพันธุ์ ฝ้าย ส่วนของด้วงเต่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0334$) ในแต่ละวิธีการป้องกันกำจัดโดยวิธีการพ่นสารกำจัดแมลงสปีดาส 1 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 50 วันจนกระทั่งฝ้ายอายุ 100 วัน ส่งผลให้มีปริมาณด้วงเต่ามากกว่าวิธีป้องกันกำจัดอื่นๆ 4 ตัวต่อ 10 ต้น แต่ไม่แตกต่างกับวิธีที่ไม่ป้องกันกำจัด (Table 6-7)

ปริมาณขนบนเนื้อใบและก้านใบ

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์และวิธีการป้องกันกำจัดในส่วนของปริมาณขนบนเนื้อใบและก้านใบ แต่มีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.0000$) ทั้งปริมาณขนบนเนื้อใบและก้านใบ กล่าวคือฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-55B มีปริมาณขนบนเนื้อใบ 330 และ 374 เส้นต่อตารางเซนติเมตรและมีขนบนเส้นใบ 514 และ 494 เส้นต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าฝ้ายพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และ กวก. ตากฟ้า 2 ที่เป็นลักษณะฝ้ายใบเรียบโดยมีปริมาณขนบนเนื้อใบ 54 และ 19 เส้นต่อตารางเซนติเมตรและมีขนบนเส้นใบ 70 และ 41 เส้นต่อตารางเซนติเมตรตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 8-9)

ผลผลิตฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ด

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์และวิธีการป้องกันกำจัดในส่วนของผลผลิต มีความแตกต่างในแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ ($p = 0.0003$) และวิธีการป้องกันกำจัดอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.0000$) โดยการพ่นสารกำจัดแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้งตลอดฤดูปลูกและพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามระดับเศรษฐกิจส่งผลให้ได้ผลผลิตฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ดเฉลี่ยสูง 408 และ 424 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และฝ้ายเส้นใยสีเขียวยายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B V1/TF86-5-B-B-B-55B ให้ผลผลิตฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ดเฉลี่ยสูง 378 และ 338 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 10)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

จากการวิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่าการจัดการแมลงศัตรูฝ้ายในฝ้ายเส้นใยสีเขียวยายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B ฝ้ายพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 และพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 2 ด้วยวิธีการจัดการทั้ง 3 วิธีการนั้นมีค่า BCR มากกว่า 1 ซึ่งหมายถึงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนวิธีการที่ไม่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้าย ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B ฝ้ายพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 86-5 มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.45 2.13 และ 1.12 ตามลำดับ ซึ่งคุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนฝ้ายพันธุ์ กวก. ตากฟ้า 2 ในสภาพที่ไม่มีการป้องกันกำจัดพบว่ามีค่า BCR เท่ากับ 0.47 ซึ่งน้อยกว่า 1 หมายถึงไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน (Table 11)

จากผลการทดลองข้างต้นเห็นได้ว่าฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B มีปริมาณรวมของแมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญ คือ เพลี้ยอ่อนฝ้าย และเพลี้ยไฟฝ้าย ไม่แตกต่างกัน ประกอบกับมีปริมาณน้ำฝนรวมตลอดฤดูปลูก 565 มิลลิเมตร ซึ่งมีการกระจายตัวของน้ำฝนตลอดฤดูปลูก (Figure 1) ส่งผลให้ประชากรเพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมีการระบาดที่น้อย ส่วนการป้องกันกำจัดนั้น พบว่า การพ่นสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และการพ่นสารกำจัดแมลงเมื่อมีปริมาณแมลงศัตรูถึงระดับเศรษฐกิจทำให้ปริมาณรวมของแมลงศัตรูฝ้าย ได้แก่ เพลี้ยอ่อนฝ้าย เพลี้ยไฟฝ้าย แมลงหวี่ขาว น้อยกว่าวิธีการป้องกันกำจัดอื่นๆ จำนวนขนบนเส้นใยและขนบนเนื้อใบของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้าทั้งสองสายพันธุ์มีจำนวนมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับส่งผลให้มีปริมาณรวมของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายมีจำนวนน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และให้ผลผลิตฝ้ายสูงกว่าการพ่นสารสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 50-100 วันหรือไม่มี การป้องกันกำจัด จากการนับจำนวนขนบนใบซึ่งเป็นลักษณะทนทานแมลงศัตรู พบว่า มีความแตกต่างกันตามสายพันธุ์/พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ฝ้ายเส้นใยสีเขียวยายพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B มีจำนวนขนบนใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ลักษณะใบที่มีขนมากสามารถลดการทำลายของเพลี้ยจักจั่นลงได้ (ประพนธ์, 2542) สอดคล้องกับยศพร (2529) ที่รายงานว่า เพลี้ยจักจั่นมักเข้าทำลายฝ้ายที่มีใบเรียบมากกว่าฝ้ายใบขน และปริมาณขนบนใบที่มีจำนวนมากมีผลให้การเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นน้อย แต่จะส่งผลให้การเข้าทำลายของแมลงหวี่ขาวยาสูบและเพลี้ยไฟฝ้ายมากขึ้น (อมรา และคณะ, 2553; อมรา และคณะ, 2558) และยังสอดคล้องกับการทดลองของงามชื่น และคณะ (2532) ที่รายงานว่า การใช้พันธุ์ฝ้ายที่มีลักษณะใบที่มีขน จะสามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลงปากดูดได้ เมื่อพิจารณา

ด้านสิ่งแวดล้อม การปนสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้งจนถึงฝ้ายอายุ 100 วัน มีจำนวนครั้งการปนสาร 14 ครั้ง และการปนสารกำจัดแมลงเมื่อมีปริมาณแมลงศัตรูถึงระดับเศรษฐกิจ มีจำนวนครั้งในการปนสารสูงถึง 24 ครั้ง จะทำให้ปริมาณรวมของแมลงศัตรูฝ้ายน้อยและให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการปนสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้งเมื่อฝ้ายอายุ 50-100 วัน มีจำนวนครั้งในการปน 7 ครั้ง เมื่อคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์แล้วพบว่าทั้ง 3 วิธีการจัดการข้างต้นให้ค่าสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ที่มากกว่า 1 ซึ่งให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน วิธีการปนสารฆ่าแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้งเมื่อฝ้ายอายุ 50-100 วัน ซึ่งปนสารฆ่าแมลงเพียงแค่ 7 ครั้งตลอดฤดูปลูกนั้นจะช่วยลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง ส่งผลให้เกษตรกรและผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งสิ่งแวดล้อม ลดการปนเปื้อนและการตกค้างจากการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงได้ อย่างไรก็ตามเกษตรกรสามารถปลูกฝ้ายเส้นใยสีเขียวยาวพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B ในสภาพที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้เนื่องจากค่าสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ในสภาพที่ไม่มีการป้องกันกำจัดมีค่า BCR มากกว่า 1 ซึ่งหมายถึงให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีกำไรสุทธิ 6,340 และ 4,940 บาทต่อไร่

สรุปผลการทดลอง

การจัดการแมลงศัตรูฝ้ายในฝ้ายเส้นใยสีเขียวยาวพันธุ์ก้าวหน้า V1/TF86-5-B-B-B-47B และ V1/TF86-5-B-B-B-55B ด้วยวิธีการปนสารสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อฝ้ายอายุ 50-100 วัน (ปนสาร 7 ครั้ง) เป็นวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพและช่วยลดการปนสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายทำให้ฝ้ายมีผลผลิตฝ้ายปุยทั้งเมล็ดสูง และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน (ค่า BCR มากกว่า 1) ประกอบกับมีปริมาณขนบใบจำนวนมากมีผลให้การเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นมีปริมาณน้อย

จากการประเมินศักยภาพของสายพันธุ์/พันธุ์ฝ้ายในสภาพการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายที่ต่างกัน ทำให้ทราบวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในแต่ละแหล่งปลูกที่มีชนิดและปริมาณแมลงศัตรูฝ้ายที่เข้าทำลาย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ และบุคลากรทุกท่านของศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ที่ให้ความร่วมมือและให้การสนับสนุนอย่างยิ่ง จึงสามารถดำเนินการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล

เอกสารอ้างอิง

เกศรา จีระจรรยา สุเทพ สหยา ลักขณา บำรุงศรี และสุพจน์ กิตติบุญญา. 2545. แมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

งามชื่น รัตนดิลก ขวัญชัย สมบัติศิริ ประภารัตน์ หอมจันทร์ จงเจตน์ จันทรประเสริฐ นิตยา เงินประเสริฐศรี ประเทืองศรี สิ้นชัยศรี จีระเดช แจ่มสว่าง วาสุลี โรจนวงศ์ พะนอ ปริกสุวรรณ ลลิตา กิจไกรลาส ผ่องพรรณ เชื้อทอง ปราณี อัมเมอริงค์ ฉันทนา วิริยะกอร์ปกุล และโอภาส บุญเปี่ยม. 2532. รายงานการวิจัยโครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตฝ้ายในเขตลุ่มแม่กลองใหญ่. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม. 135 หน้า.

จินดา จันทรอ่อน จรัสพร ถาวรสุข ยศพร จันทุม ศักดา เสือประสงค์ ธวัชชัย ศรีวรรณ และชูเกียรติ อิทธิพล. 2527. การปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายได้ต้านทานต่อแมลง การผสมและคัดเลือกพันธุ์. หน้า 2-19. ใน ผลการวิจัยฝ้าย ปี 2526-2527 ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

ประพนธ์ บุญราพรรณ. 2542. การปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายเพื่อความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย. โครงการปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเส้นใย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปริญญา สีนุญเรือง วรกานต์ ยอดชมพู่ ศิวีไล ลาภบรรจบ และพิมพ์พันธุ์ พันธุ์. 2562. การพัฒนาและคัดเลือกพันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวที่ทนทานต่อศัตรูฝ้ายที่สำคัญ. หน้า 42-48 ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2562. ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร

พยุดา จันทรเกื้อ ปริญญา สีนุญเรือง เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง กมลทิพย์ สังข์แก้ว และสมใจ ไควสุรัตน์. 2564. การเปรียบเทียบมาตรฐาน: พันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีเขียวที่ทนทานต่อศัตรูฝ้ายที่สำคัญ. หน้า 317-323 ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2564 ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร

ยศพร จันทุม. 2529. การใช้ประโยชน์ของลักษณะทางพืชไร่บางอย่างของฝ้ายเพื่อลดการปนสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 107 หน้า.

ศิวีไล ลาภบรรจบ ปริญญา สีนุญเรือง อมรา ไตรศิริ และวรกานต์ ยอดชมภู. 2558. การประเมินสายพันธุ์ฝ้ายต่อโรคใบหงิก. หน้า 448-457 ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร

สว่าง วังบุญคง เกศรา จีระจรรยา มานพ นชะพงษ์ และลักขณา บำรุงศรี. 2532. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้าย และพืชเส้นใย. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช. 2563. เอกสารวิชาการ คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัย จากงานวิจัย 2563. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

อมรา ไตรศิริ ปริญญา สีนุญเรือง นัฐภัทร์ คำหล้า สุริพัฒน์ ไทยเทศ และศิวีไล ลาภบรรจบ. 2553. การศึกษาจัดการแมลงศัตรูฝ้าย. หน้า 195-214. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

อมรา ไตรศิริ ปริญา สืบญเรื่อง ศิวไล ลาภบรรจบ และวรกานต์ ยอดชมภู. 2558. การศึกษาการจัดการแมลงศัตรูฝ้ายบนฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า. หน้า 432-447. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร

อมรา ไตรศิริ สำรวย ปลุกงาม ปริญา สืบญเรื่อง และมนูญ พุ่มกล่อม. 2546. การแพร่ระบาดของแมลงศัตรูฝ้ายชนิดปากดูดบนฝ้ายใบขนสายพันธุ์ก้าวหน้า. หน้า 35-45. ใน เอกสารประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6. 24-27 พฤศจิกายน 2546 ณ จังหวัดขอนแก่น.

Maxwell, F.G., 1980. Advances in breeding for resistance to cotton insects. PRDC 1980. Plant production and protection paper. 48 p.

Table 1 Total number (22 counts) of Cotton Aphids (*Aphis gossypii* (Glover)) per 10 plants on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	1,250	1,506	1,780	2,101	1,659 a
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	3,872	3,156	4,271	5,117	4,104 b
3. Econ Threshold (24 times)	973	1,103	1,290	1,503	1,217 a
4. No control	4,260	4,057	3,987	3,616	3,980 b
	2,589 a	2,455 a	2,832 ab	3,084 b	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 31.09 % C.V.(B) = 19.97 %

Table 2 Total number (22 counts) of Cotton Jassid (*Amrasca biguttula* (Ishida)) per 10 plants on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	110	140	444	446	285 a
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	125	170	361	435	273 a
3. Econ Threshold (24 times)	130	198	539	645	378 a
4. No control	409	622	901	724	664 b
	193 a	282 a	561 b	563 b	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 44.33 % C.V.(B) = 31.59 %

Table 3 Total number (22 counts) of Cotton Thrips (*Thrips palmi* (Karney)) per 10 plants on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	24	14	3	2	10
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	30	14	2	1	11
3. Econ Threshold (24 times)	22	20	5	1	11
4. No control	40	23	4	1	17
	29 c	18 b	3 a	1 a	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 40.52 % C.V.(B) = 32.03 %

Table 4 Total number (22 counts) of Tobacco Whitefly (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) per 10 plants on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	88	83	19	14	51 b
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	98	72	32	17	55 b
3. Econ Threshold (24 times)	107	79	26	20	58 b
4. No control	38	36	10	8	23 a
	83 b	67 b	21 a	15 a	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 37.28 % C.V.(B) = 43.51 %

Table 5 Total number (22 counts) of Cotton Leaf Roller (*Sylepta derogate* Fabricius) per 10 plants on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	83	145	1	1	57
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	45	50	1	1	24
3. Econ Threshold (24 times)	77	106	6	18	51
4. No control	453	252	4	1	177
	164 b	138 b	3 a	5 a	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 33.59 % C.V.(B) = 20.06 %

Table 6 Total number (22 counts) of Spider per 10 plants on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	31	40	35	35	35
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	30	36	26	26	29
3. Econ Threshold (24 times)	33	36	33	31	33
4. No control	33	42	42	43	40
	39	38	34	33	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 26.14 % C.V.(B) = 21.32 %

Table 7 Total number (22 counts) of Ladybugs per 10 plants on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	4	2	5	1	3 b
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	3	4	6	3	4 ab
3. Econ Threshold (24 times)	1	2	3	2	2 b
4. No control	2	5	7	9	6 a
	2	3	5	3	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 32.59 % C.V.(B) = 18.06 %

Table 8 Mean total number of hairs on cotton leaf/cm² in flowering stage on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	362	339	57	11	192
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	301	411	53	17	195
3. Econ Threshold (24 times)	373	439	63	30	226
4. No control	287	308	45	19	164
	330 a	374 a	54 b	19 b	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 24.57 % C.V.(B) = 33.44 %

Table 9 Total number of hairs on cotton leaf vein/cm² in flowering stage on 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	483	416	87	45	246 b
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	461	454	59	31	251 b
3. Econ Threshold (24 times)	646	577	71	74	342 a
4. No control	513	527	65	13	279 b
	514 a	494 a	70 b	41 b	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 20.18 % C.V.(B) = 23.80 %

Table 10 Seed cotton yield (kg/rai) of 4 cotton line/variety under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)				Mean
	V1/TF86-5-B-B-47B	V1/TF86-5-B-B-55B	DOA TF86-5	DOA TF2	
1. Weekly spray (14 times)	447	423	337	323	408 a
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	392	325	320	139	294 b
3. Econ Threshold (24 times)	458	416	308	313	424 a
4. No control	214	186	98	41	135 c
	378 a	338 a	265 b	204 c	

In a row, mean followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

DAE = Days after emergence of the plants

C.V.(A) = 16.55 % C.V.(B) = 14.78 %

Table 11 Value of cotton production after deduction insecticides costs (Baht/rai) under 4 Insect management at Nakhon Sawan Field Crops Research Center, 2024

Insect management (A)	Cotton lines (B)							
	V1/TF86-5-B-B-B-47B		V1/TF86-5-B-B-B-55B		DOA TF86-5		DOA TF2	
	Net profit (Baht/rai)	benefit-cost ratio (BCR)	Net profit (Baht/rai)	benefit-cost ratio (BCR)	Net profit (Baht/rai)	benefit-cost ratio (BCR)	Net profit (Baht/rai)	benefit-cost ratio (BCR)
1. Weekly spray (14 times)	16,495	3.82	15,295	3.61	10,995	2.88	10,295	2.76
2. Weekly spray (50-100 DAE; 7 times)	14,505	3.85	11,155	3.19	10,905	3.14	1,855	1.36
3. Econ Threshold (24 times)	16,260	3.45	14,160	3.13	8,760	2.32	9,010	2.36
4. No control	6,340	2.45	4,940	2.13	540	1.12	-2,310	0.47

DAE = Days after emergence of the plants

The price of seed cotton was 50 Baht/Kg

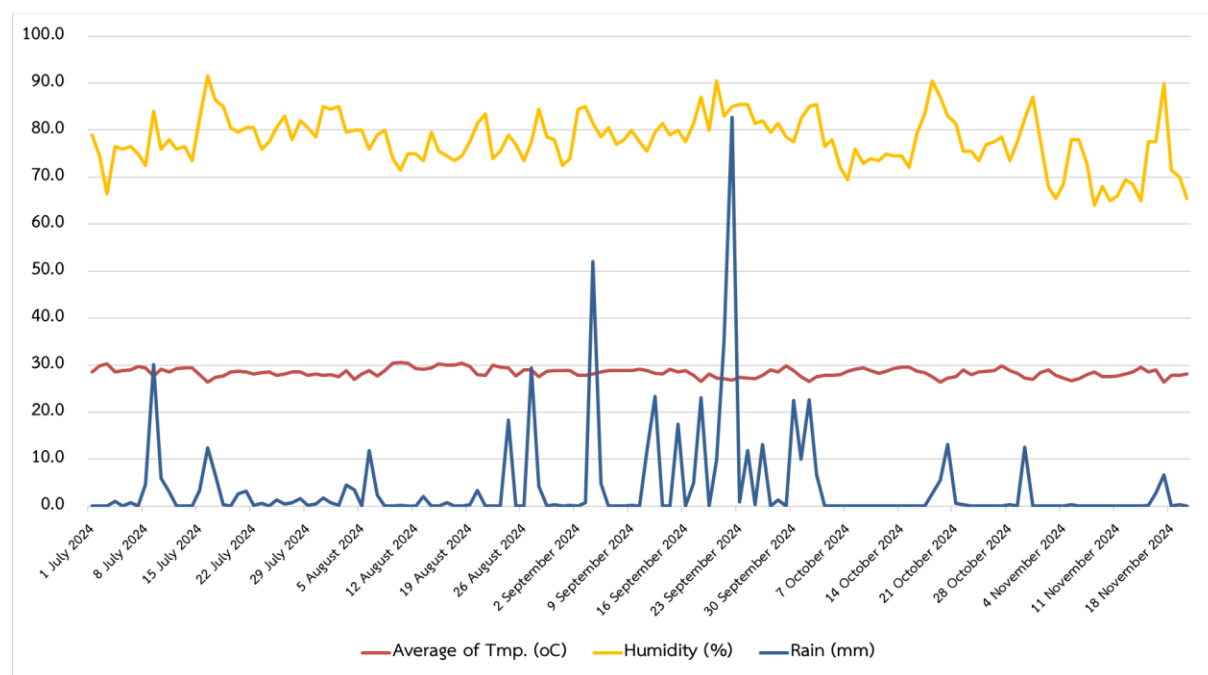


Figure 1 Daily rainfall and temperature (°C) at Takfa Meteorological station during crop production in 2024, average temperature (°C), rain (mm); daily rainfall.



คำสั่งสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

ที่ ๒๕/ ๒๕๖๘

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดงานแสดงผลงานวิจัยสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

.....

ด้วยสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กำหนดจัดงานแสดงผลงานวิจัยสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ประจำปี ๒๕๖๘ เพื่อให้การดำเนินการจัดงานแสดงผลงานวิจัยฯ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อาศัยอำนาจตามคำสั่งกรมวิชาการเกษตร ที่ ๑๐๗๘/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๐ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการจัดงานแสดงผลงานวิจัยสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ดังนี้

คณะกรรมการฝ่ายอำนวยการ ประกอบด้วย

๑. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	ประธานคณะกรรมการ
๒. ผู้เชี่ยวชาญด้านปรับปรุงพันธุ์พืชไร่	คณะกรรมการ
๓. ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชไร่	คณะกรรมการ
๔. ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชไร่ตระกูลถั่ว	คณะกรรมการ
๕. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	คณะกรรมการ
๖. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น	คณะกรรมการ
๗. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท	คณะกรรมการ
๘. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์	คณะกรรมการ
๙. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง	คณะกรรมการ
๑๐. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี	คณะกรรมการ
๑๑. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี	คณะกรรมการ
๑๒. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่	คณะกรรมการ
๑๓. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา	คณะกรรมการ
๑๔. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี	คณะกรรมการ
๑๕. ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ	คณะกรรมการ
๑๖. ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารโครงการวิจัย	คณะกรรมการและ
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	เลขานุการ
๑๗. หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป	คณะกรรมการและ
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	ผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการฝ่ายอำนวยการ มีหน้าที่ดังนี้

๑. กำหนดรูปแบบการสัมมนา
๒. ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และติดตามการดำเนินการสัมมนา
๓. ให้การสนับสนุนการปฏิบัติงานของคณะกรรมการต่าง ๆ

คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ ประกอบด้วย

๑. ผู้เชี่ยวชาญด้านปรับปรุงพันธุ์พืชไร่	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	ที่ปรึกษา
๒. ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชไร่	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	ที่ปรึกษา
๓. ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชไร่ตระกูลถั่ว	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น	ที่ปรึกษา
๔. ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท	ประธานคณะกรรมการ
๕. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์	คณะกรรมการ
๖. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง	คณะกรรมการ
๗. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี	คณะกรรมการ
๘. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี	คณะกรรมการ
๙. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่	คณะกรรมการ
๑๐. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา	คณะกรรมการ
๑๑. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี	คณะกรรมการ
๑๒. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	คณะกรรมการ
๑๓. ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๑๔. นางภักวีไล ยอดทอง	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	คณะกรรมการ
๑๕. นางสาวหนึ่งฤทัย ศรีธรรมาภรณ์	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๑๖. นายปริญญา การสมเจตน์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	คณะกรรมการ
๑๗. นายชูศักดิ์ คุณุไทย	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๑๘. นายชูศักดิ์ คุณุไทย	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะกรรมการ
๑๙. นายศุภราช คุ้ม นากาซิม	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๒๐. นางสาวจุฑามาส พักทองพรรณ	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะกรรมการ
๒๑. นางสาวสุรรัตน์ ทองคำ	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการและเลขานุการ
๒๒. นางสาวพัชรพร ธรรมภิบาลอุดม	นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ	คณะกรรมการและ
	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	ผู้ช่วยเลขานุการ
	นักวิชาการโรคพืชปฏิบัติการ	คณะกรรมการและ
	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	ผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ มีหน้าที่ดังนี้

๑. กำหนดรูปแบบการนำเสนอผลงานภาคบรรยาย และภาคโปสเตอร์
๒. ประสานงานด้านวิชาการ
๓. ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร
๔. จัดทำกำหนดการในการจัดงานแถลงผลงาน
๕. จัดทำเอกสารประกอบการแถลงผลงาน
๖. ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

คณะกรรมการฝ่ายสถานที่ และจัดการแสดงผลงาน ประกอบด้วย

๑. ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารโครงการวิจัย		ประธานคณะกรรมการ
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน		
๒. นายสมบุญ วันดี	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี	คณะกรรมการ
๓. นางสาวกาญจนา หนูแก้ว	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี	คณะกรรมการ
๔. นางสาวชบาทอง เพื่องศิริวัฒนกุล	นักวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๕. นางสาวศิริพร ศรีอยู่กลัด	นักวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๖. นางสาวรวิญญา ทองธานี	นักวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๗. นางสาวภัศรณาร์ พนมธารีรักษ์	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๘. นางสาวกนกกรส ทองสุคติ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการและ เลขานุการ
๙. นางสาวจุฑาพรรณ ตันเจริญ	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๑๐. นางสาวการะเกด เดชกุ่มพล	นักวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๑๑. นางสาวแพรวพรรณ ทรงชุ่ม	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการฝ่ายสถานที่ และจัดการแสดงผลงาน มีหน้าที่ดังนี้

๑. ติดต่อสถานที่ และจัดพื้นที่สำหรับจัดงาน
๒. ขออนุมัติจัดงานแสดงผลงานและค่าใช้จ่าย
๓. จัดทำหนังสือเชิญผู้เข้าร่วมงาน ผู้บรรยาย และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ
๔. ร่างคำกล่าวเปิดและปิดงานแสดงผลงาน
๕. ประสานงานกับคณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ ในการจัดงาน
๖. ประเมินผลและสรุปงานแสดงผลงาน
๗. ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

คณะกรรมการฝ่ายลงทะเบียน พิธีการ และโสตทัศนูปกรณ์ ประกอบด้วย

๑. หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	ประธานคณะกรรมการ
๒. นายเอกสิทธิ์ มีชัย	เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๓. นายปณต จงสวัสดิ์	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๔. นางสาวกัญญรัตน์ มีมอญ	เจ้าพนักงานธุรการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๕. นายปัญญาวุฒิ พูลสุข	เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๖. นางสาวนาถอนงค์ จงแจ้งกลาง	พนักงานประจำสำนักงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการ
๗. นางสาวจรัสแสง แจ่มใส	เจ้าพนักงานการเงินและบัญชีชำนาญงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการและ เลขานุการ
๘. นางสาวขวัญชนก พุทธิมา	เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๙. นางสาวจุรีรัตน์ คำเครื่อง	เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน	คณะกรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการฝ่ายลงทะเบียน พิธีการ และโสตทัศนูปกรณ์ มีหน้าที่ดังนี้

๑. ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมงาน
๒. ดำเนินการเบิกจ่ายงบประมาณ ตรวจสอบเอกสาร และสรุปค่าใช้จ่ายในการจัดงาน
๓. วางแผนจัดการเกี่ยวกับยานพาหนะตลอดช่วงการจัดงาน
๔. จัดการรายชื่อผู้เข้าร่วมงาน ที่พัก อาหาร และเครื่องดื่ม
๕. จัดการด้านพิธีการ ประชาสัมพันธ์ และแจ้งข่าวสารระหว่างงาน
๖. ประสานงานและดูแลระบบโสตทัศนูปกรณ์และการนำเสนอ
๗. ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายสุริพัฒน์ ไทยเทศ)

ผู้เชี่ยวชาญด้านปรับปรุงพันธุ์พืชไร่ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นายสุริพัฒน์ ไทยเทศ

นางสาวรวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์

นางสาวชวนนาถ พฤทธิเทพ

ผู้เชี่ยวชาญด้านปรับปรุงพันธุ์พืชไร่

ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชไร่

ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชไร่ตระกูลถั่ว

กลุ่มวิชาการ

นางวารีย์ ทองมี

นางสาวจุฑามาส พิทักษ์พรพรณ

นางภควิไล ยอดทอง

นายอุดมวิทย์ ไวยการ

นางสาวหนึ่งฤทัย ศรีธรรมาภรณ์

นางกุลศิริ เวียงวิเศษ

นายปริญญา การสมเจตน์

นายชูศักดิ์ คุณุไทย

นายศรานุคภ์ เค็น นากาซึมา

นางสาวสุรรัตน์ ทองคำ

นางสาวพัชรพร ธรรมภิบาลอุดม

นางสาวศิริวิภา พวงจำปี

นายอิทธิพล คำปาน

นางจุลดา พิมพ์รัตน์

นายทรงชัย ชมเหิม

นางสาวมัลลิกา ศรีจันลัด

นางสาวจุฑาวรรณ คงชนะ

นางสาวศุภางค์ โล๊ะหนองลิ้น

นางสาวชบาทอง เฟื่องศิริวัฒนกุล

นางสาวศิริพร ศรีอยู่กลัด

นางสาววรัญญา ทองธานี

นางสาวปรียานุช ศรีชะภูมิ

ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ

นักวิชาการโรคพืชปฏิบัติการ

เจ้าพนักงานการเกษตรปฏิบัติงาน

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

นักวิชาการเกษตร

