

การประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมัน

Evaluation of basal stem rot disease incidence in oil palm seedlings

สุวิมล กลศึก^{1*} วรกร สิทธิพงษ์¹ และเห็ดศักดิ์ สวัสดิ์สุข¹

Suvimon Konlasuk^{1*}, Warakorn Sitthipong¹ and Therdsak Sawadsuk¹

¹ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร
จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84340

¹ Suratthani Oil Palm Research Center, Field and Renewable Energy Crops Research Institute,
Department of Agriculture, Suratthani Province , 84340

* Corresponding author: E-mail: s_konlasuk@outlook.co.th, Tel : 062-0949559

Received: April 21, 2025;

Revised: October 7, 2025;

Accepted: January 5, 2026

การประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมัน

Evaluation of basal stem rot disease incidence in oil palm seedlings

บทคัดย่อ

โรคลำต้นเน่าเป็นโรคที่สร้างความเสียหายให้กับปาล์มน้ำมันเป็นอย่างมาก มีสาเหตุมาจากรา *Ganoderma* sp. การศึกษาระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมัน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมันเทเนราผสมตัวเอง 5 สายพันธุ์ ได้แก่ 2/496T 8/1027T 9/908T 4/1075T และ 6/207T และปาล์มน้ำมันคู่ผสม 5 คู่ผสม ซึ่งได้มาจากแม่พันธุ์คูราผสมข้ามกับพ่อพันธุ์เทเนราทั้ง 5 สายพันธุ์ดังกล่าว ได้แก่ คู่ผสม 19 27 34 41 และ 47 ผลการทดลองพบว่า ต้นกล้าที่เป็นโรคแสดงอาการใบเหลืองซีด จากนั้นใบเปลี่ยนเป็นสีส้ม สีนํ้าตาล สีนํ้าตาลเข้ม และต้นกล้าตายในที่สุด โดยแสดงอาการจากใบล่างไปหาใบยอด จากการประเมินการเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุโรคเป็นเวลา 12 เดือน พบว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันคู่ผสม 34 (242/224D X 9/908T) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคน้อยที่สุดคือ 51.07 และ 38.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตาย 23.93 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพ่อพันธุ์เทเนราผสมตัวเองทั้ง 5 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่า ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมสำหรับปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต้านทานโรคลำต้นเน่าต่อไป

คำสำคัญ: โรคลำต้นเน่า, ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน, การเกิดโรค, ดัชนีความรุนแรงของโรค

Abstract

Basal stem rot disease is caused by *Ganoderma* sp. The study on disease resistance against basal stem rot of oil palm was to evaluate basal stem rot disease incidence at the seedling stage of five lines of tenera father palms, 2/496T, 8/1027T, 9/908T 4/1075T and 6/207T, and five crosses, 19, 28, 34, 41 and 47, between dura mother palms and those tenera father palms. The results showed that the visual symptoms of infected seedlings displayed leaf chlorosis, necrosis and eventually the seedlings died. The disease incidence and severity index observed in the five crosses were significantly different. The cross 34 (242/224D X 9/908T) exhibited the lowest disease incidence and disease severity index by 51.07 and 38.50 %, respectively and presented mortality rate by 23.93 %. The five lines of tenera father palms were susceptible to basal stem rot disease. The results from this study is beneficial for selecting oil palm germplasm and improving oil palm resistance to basal stem rot disease.

Keywords: Basal stem rot disease, Oil palm seedlings, Disease incidence, Disease severity index

บทนำ (Introduction)

โรคลำต้นเน่าในปาล์มน้ำมันเกิดจากเชื้อรา *Ganoderma* sp. การเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคทำให้ปาล์มน้ำมันต้นใหญ่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นลง ทำให้ความเสียหายให้กับปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มเป็นอย่างมากจากการประเมินของประเทศมาเลเซีย พบว่าความเสียหายประมาณ 500 ล้านดอลลาร์ต่อปี (Rao et al., 2003) ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลง 50-80 เปอร์เซ็นต์ (Paterson, 2019) การระบาดของโรคลำต้นเน่าปาล์มน้ำมันเกิดในหลายพื้นที่ ได้แก่ อินโดนีเซีย (Utoma & Niepold, 2000) มาเลเซีย (Rakib et al., 2015; Hilmi et al., 2022) อินเดีย (Mandal et al., 2014) โคลัมเบีย (Castillo et al., 2022) และไทย (Pornsuriya et al., 2013) เป็นต้น

การจัดการโรคลำต้นเน่าปาล์มน้ำมันทำได้ยากเนื่องจากเชื้อราเข้าทำลายระบบราก (Alexander et al., 2017) การลดความรุนแรงของโรคมีหลายวิธี ได้แก่ การใช้คอปเปอร์ (Copper) และแคลเซียม (Calcium) ในรูปของปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มความแข็งแรงด้วยการสร้างเอ็นไซม์เปอร์ออกซิเดส (Peroxidase) และลิกนิน (Lignin) (Nur Sabrina et al., 2012) หรือการใช้ปุ๋ย CanoCare® ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยทะเลาะเปลาบดละเอียดและธาตุอาหาร ได้แก่ N P K Ca Mg Fe Si B Cu Zn และ Mn เพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ เพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์และอัตราการสังเคราะห์แสง (Rebitanim et al., 2020) หรือการใช้ชีววิธีด้วยจุลินทรีย์ ได้แก่ ไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* spp.) (Nur Ain Izzati & Abdullah, 2008) หรือราไมคอร์ไรซา (*mycorrhiza fungi*) (Viva Rini et al., 2022) รวมทั้งการใช้สารกำจัดโรคพืชไพราโคลสโตรบิน (Pyroclostrobin) เพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Ganoderma* (Nurfaezah et al., 2019) อย่างไรก็ตามวิธีดังกล่าวมักควบคุมโรคได้ในระยะเริ่มแรกเท่านั้น อีกทั้งการใช้สารเคมีมีผลเสียต่อสภาพแวดล้อมรอบข้าง ดังนั้นการป้องกันโรคจึงเป็นวิธีการที่ดีและมีความยั่งยืนมากกว่า วิธีการป้องกันโรคที่ทำได้ดี คือ การใช้พันธุ์ต้านทานหรือทนทานต่อโรค ดังนั้นจึงมีความพยายามคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันที่มีความต้านทานต่อโรคลำต้นเน่า ทั้งในปาล์มน้ำมัน *Eleais guineensis* และ *E. olaefera* (Idris et al., 2004; Durand-Gasselin et al., 2005;) ดังเช่นรายงานของ Idris et al. (2004) ซึ่งทดสอบความต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าในปาล์มน้ำมันลูกผสมที่ได้มาจากครุาสผสมกับครุา ครุาสผสมกับฟิลิเฟอร่า ครุาสผสมกับ *olaefera olaefera* ผสมกับฟิลิเฟอร่า เทเนอร่าผสมกับฟิลิเฟอร่า และเทเนอร่าผสมกับเทเนอร่า โดยพบว่า ลูกผสมเทเนอร่าที่ได้จากครุาสผสมกับฟิลิเฟอร่า หมายเลข PK2567 ได้มาจากเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมัน Congo ผสมกับ Cameroon ให้ความต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าสูงกว่าลูกผสมอื่น ๆ และลูกผสมที่ได้จากครุาสผสมกับครุามีความอ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่ามากที่สุด

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการเกิดโรคลำต้นเน่าในระยะต้นกล้าของปาล์มน้ำมันซึ่งได้มาจากปาล์มน้ำมันพ่อพันธุ์เทเนอร่าผสมตัวเองและปาล์มน้ำมันกลุ่มผสมที่ได้จากครุาสผสมกับเทเนอร่าเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต้านทานโรคลำต้นเน่าต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

1. ปาล์มน้ำมันเทเนอร่าผสมตัวเองและกลุ่มผสม

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3-4 เดือน ได้แก่ ปาล์มน้ำมันพ่อพันธุ์เทเนอร่าผสมตัวเอง 5 สายพันธุ์ และปาล์มน้ำมันกลุ่มผสมซึ่งได้มาจากแม่ครุาสผสมข้ามกับพ่อเทเนอร่าทั้ง 5 สายพันธุ์ ดังกล่าว จำนวน 5 กลุ่มผสม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปาล์มน้ำมันพ่อพันธุ์เทนเนอราผสมตัวเองและปาล์มน้ำมันคู่ผสม

ปาล์มน้ำมัน	แม่คู่รา - พ่อเทนเนอรา
เทนเนอราผสมตัวเอง	
2/496T	-
8/1027T	-
9/908T	-
4/1075T	-
6/207T	-
คู่ผสม (คู่รา x เทนเนอรา)	
19	227/229D x 2/496T
28	297/3D x 8/1027T
34	242/244D x 9/908T
41	305/497D x 4/1075T
47	236/14D x 6/207T

2. การแยกเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่า

เก็บดอกเห็ด *Ganoderma* sp. จากแปลงปาล์มน้ำมันที่แสดงอาการโรคลำต้นเน่าในอำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี นำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด มาเชื้อที่ผิวด้วยการจุ่มชิ้นส่วนดอกเห็ดลงในแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ แล้วลนไฟ ใช้มีดเก็บนผิวด้านนอกของดอกเห็ดออก แล้วจุ่มชิ้นส่วนดอกเห็ดลงในแอลกอฮอล์เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ อีกครั้ง ใช้มีดเก็บนผิวด้านนอกออก แล้วจึงตัดเนื้อเยื่อดอกเห็ดเป็นชิ้นเล็ก ๆ เลี้ยงบนอาหารแข็ง PDA (Potato dextrose agar) เป็นเวลา 7-10 วัน จากนั้นตัดชิ้นส่วนที่ปลายเส้นใยเชื้อราไปวางบนอาหารแข็ง PDA เพื่อให้ได้เส้นใยเชื้อราที่บริสุทธิ์ เลี้ยงเป็นเวลา 7-10 วัน จึงนำไปทดลองขั้นต่อไป

3. การเตรียมก้อนเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่า

เตรียมก้อนเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าตามวิธีการที่ดัดแปลงมาจาก Rebitanim et al. (2020) โดยนำขึ้นไม้ยางพาราขนาด 6 x 6 x 2.5 เซนติเมตร นึ่งฆ่าเชื้อด้วยการอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตามด้วยฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความร้อนที่ความดัน 103.4 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จำนวน 2 ครั้ง นำไม้ยางพาราที่ฆ่าเชื้อแล้วแต่ละอันวางลงในถุงพลาสติกหนา 2 ชั้น เทราดด้วยอาหารแข็ง PDA ที่ยังร้อนประมาณ 70 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 103.4 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เมื่อนำออกมาจากหม้อนึ่งให้เขย่าหรือกลับถุงไปมาเพื่อให้แน่ใจว่าอาหาร PDA ได้หุ้มขึ้นไม้ยางพาราทั่วถึงวางไว้ในที่เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำชิ้นส่วน PDA ขนาด 0.5 x 0.5 เซนติเมตร ซึ่งมีเส้นใยของเชื้อราที่ได้มาจากขั้นตอนการแยกเชื้อมาวางเลี้ยงด้านบนของขึ้นไม้ยางพาราและด้านข้างทั้ง 4 ด้าน แล้วนำไปเลี้ยงในที่มืดเป็นเวลา 30-45 วัน จนกว่าเส้นใยเชื้อราจะเจริญเต็มขึ้นไม้

4. การปลูกเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าเข้าสู่ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ใส่ดินปลูกปริมาณ 1/3 ของถุงเพาะกล้า จากนั้นวางชิ้นไม้ยางพาราที่มีเส้นใยเชื้อราเจริญเต็มชิ้นไม้ แล้วจึงย้ายปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3-4 เดือน โดยให้รากสัมผัสกับก้อนเชื้อ วางเลี้ยงต้นกล้าในแปลง อนุบาลและดูแลรักษาตามคำแนะนำการอนุบาลต้นกล้าปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร วางแผนการ ทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Random Complete Block Design, RCBD) ประกอบด้วย 4 ซ้ำ ๆ ละ 15 ต้น อนุบาลต้นกล้าเป็นเวลา 12 เดือน

5. การบันทึกอาการและการเกิดโรค

บันทึกอาการของโรคทุก 1 เดือน ติดต่อกันเป็นเวลา 12 เดือน แบ่งลักษณะอาการเป็น 6 ระดับ โดย ประยุกต์มาจาก Rebitanim et al. (2020) (ภาพที่ 1) ดังนี้

ระดับ 0 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันปกติ ไม่พบการแสดงออกอาการ หรือเส้นใยของเชื้อรา *Ganoderma* sp.

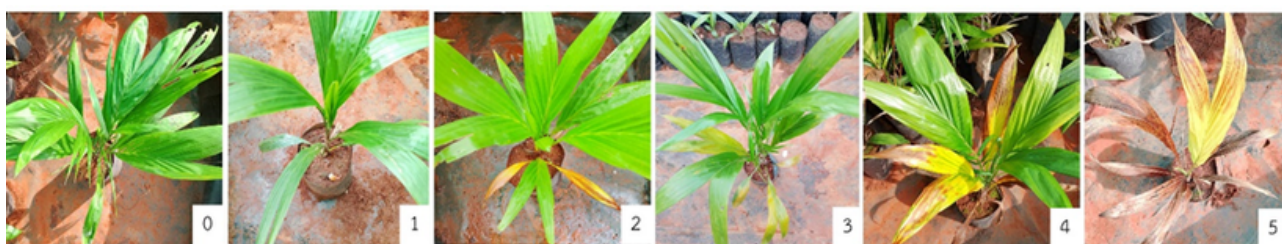
ระดับ 1 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันปกติ พบเส้นใยสีขาวหรือดอกเห็ดของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนส่วนใด ส่วนหนึ่งของต้นกล้า

ระดับ 2 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีใบซีดเหลืองและหรือตาย น้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ พบหรือไม่พบเส้นใย หรือดอกเห็ดของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า

ระดับ 3 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันใบซีดเหลืองและหรือตายมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ แต่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ พบหรือไม่พบเส้นใยหรือดอกเห็ดของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า

ระดับ 4 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันใบซีดเหลืองและหรือตายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ พบหรือไม่พบเส้นใยหรือ ดอกเห็ดของเชื้อรา *Ganoderma* sp. บนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า

ระดับ 5 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันใบซีดเหลืองและหรือตายทั้งต้น พบหรือไม่พบเส้นใยของเชื้อรา *Ganoderma* sp. หรือดอกเห็ดบนส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นกล้า



ภาพที่ 1 ลักษณะอาการโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ระดับอาการ 0 – 5

ประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรค (Rebitanim et al., 2020) ได้ดังนี้

$$\text{การเกิดโรค (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าที่เป็นโรค} \times 100}{\text{จำนวนต้นกล้าที่ใช้ประเมิน}}$$

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของโรค (\%)} = \frac{\text{ผลรวม (A x B) x 100}{\text{จำนวนต้นกล้าที่ใช้ประเมิน} \times \text{ระดับอาการสูงสุด}}$$

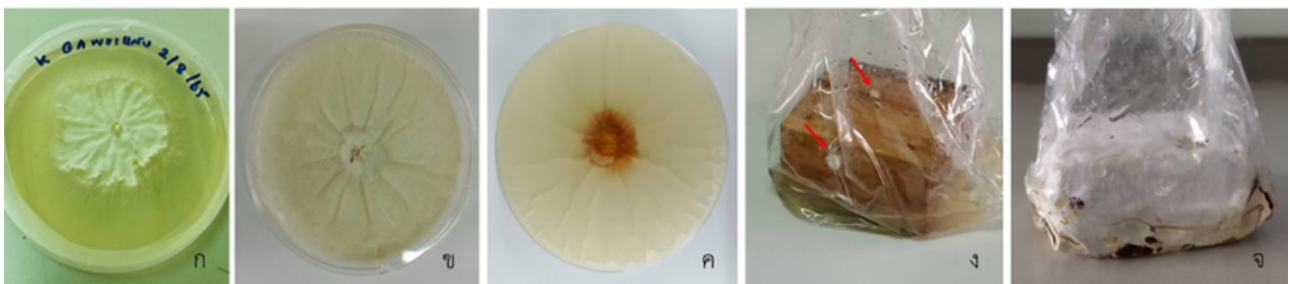
A คือ ระดับอาการเกิดโรค (0, 1, 2, 3, 4 และ 5)

B คือ จำนวนต้นกล้าที่แสดงอาการของโรคในระดับนั้น ๆ

ผลและอภิปราย (Results and Discussion)

1. ลักษณะเชื้อรา *Ganoderma* sp. สาเหตุโรคลำต้นเน่า

จากการวางเลี้ยงชิ้นส่วนดอกเห็ดของราสาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน บนอาหาร PDA เป็นเวลา 7-10 วัน พบเส้นใยของรา มีลักษณะสีขาว เส้นใยเจริญลงไปใ้อาหารเลี้ยง ผิวอาหารเลี้ยงจึงมีลักษณะเป็นร่อง (ภาพที่ 2ก-ข) และทำให้อาหารบริเวณด้านล่างมีรอยแตกและมีสีครีม-น้ำตาลบริเวณตรงกลาง (ภาพที่ 2 ค) ซึ่งลักษณะเส้นใยที่ได้ตรงกับการศึกษาและรายงานของ Yuli et al. (2022) ในการทดลองครั้งนี้ได้เตรียมก้อนเชื้อจากชิ้นไม้ยางพาราซึ่งมีรายงานความสำเร็จในหลายการทดลอง (Syhananim et al., 2013; Rakib et al., 2015; Rebitanim et al., 2020) โดยเทราดอาหารเหลว PDA บนชิ้นไม้ยางพารขนาด 6 x 6 x 2.5 เซนติเมตร แล้วจึงนำเส้นใยไปวางเลี้ยง พบว่ารา *Ganoderma* sp. เจริญบนชิ้นไม้ได้ดี เส้นใยมีสีขาว และเจริญเต็มชิ้นไม้ภายในเวลา 30-45 วัน (ภาพที่ 2ง-จ)

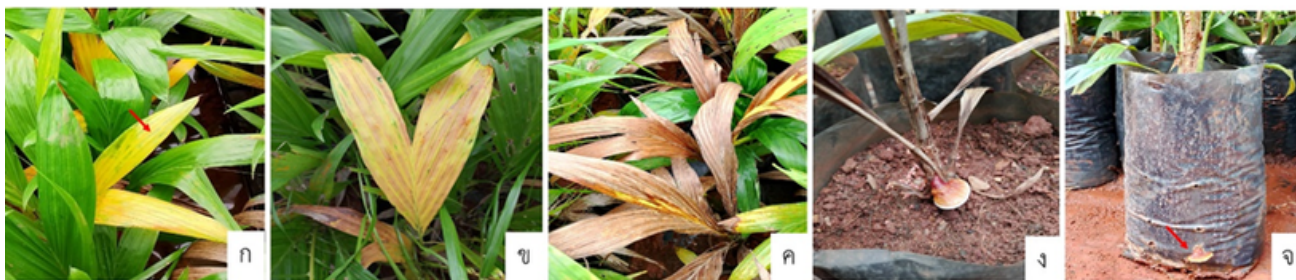


ภาพที่ 2 เชื้อราสาเหตุโรคลำต้นเน่าวางเลี้ยงบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) (ก-ค) และบนชิ้นไม้ยางพาราที่ราดด้วยอาหารเหลว PDA ซึ่งเส้นใยเชื้อรามีสีขาวและเจริญเต็มชิ้นไม้เมื่อวางเลี้ยง 30-45 วัน (ง-จ)

2. ลักษณะอาการและการเกิดโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีอายุ 3-4 เดือน เป็นต้นกล้าที่สิ้นสุดการอนุบาลในระยะอนุบาลแรกเพื่อเตรียมย้ายเข้าสู่ระยะอนุบาลหลักและต้นกล้ามีระบบรากมากพอสำหรับสัมผัสกับก้อนเชื้อยางพาราที่ใช้ในการทดลอง จากการปลูกเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าเข้าสู่ต้นกล้างดงกล่าว พบว่า ต้นกล้าเริ่มแสดงอาการของโรคหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุโรคเป็นเวลา 5 เดือน โดยใบมีลักษณะสีซีดเหลือง (Chlorotic leaves) หลังจากนั้นค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาล สีน้ำตาลเข้ม และใบแห้ง (Necrotic leaves) (ภาพที่ 3ก-จ) การแสดงอาการของโรคเกิดขึ้นจากใบแก่ด้านล่างไปสู่ใบอ่อนด้านบนและสุดท้ายเกิดกับใบยอด จนทำให้ต้นกล้าตายในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sabrina et al. (2012) และ Rebitanim et al. (2020) อาการใบแห้งเป็นผลมาจากเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าทำลายลิกนินและเซลลูโลส (Cellulose) ของผนังเซลล์ราก ส่งผลให้การดูดน้ำจากรากด้านล่างส่งไปยังลำต้นและใบด้านบนมีปริมาณจำกัด (Syhananim et al., 2013)

เชื้อรามีการสร้างดอกเห็ดเกิดขึ้นหลังจากปลูกเชื้อไปแล้วประมาณ 5 เดือน โดยพบการสร้างดอกเห็ดทั้งกับต้นกล้าที่แสดงอาการของโรคและต้นกล้าที่ยังไม่แสดงอาการของโรคในการทดลองครั้งนี้พบดอกเห็ดบริเวณโคนต้นด้านบน (ภาพที่ 3ง) และดอกเห็ดงอกผ่านถุงเพาะด้านล่างออกมาภายนอก (ภาพที่ 3จ) การเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุของโรคลำต้นเน่าเริ่มจากเส้นใยของเชื้อราสัมผัสกับผิวราก จากนั้นเส้นใยแทงทะลุเข้าสู่ภายในราก เพิ่มปริมาณและเจริญต่อเนื่องผ่านโคนรากขึ้นไปยังฐานลำต้น (Rees et al., 2009) โดยเมื่อตัดรากและผ่าฐานลำต้นของต้นกล้าที่แสดงอาการของโรคระดับ 4 คือ ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีใบสีซีดเหลืองหรือแห้งตายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4ก) พบเชื้อราสาเหตุโรคเข้าทำลายราก ทำให้อาการรากถูกทำลายบางส่วนมีเนื้อเยื่อตาย (ภาพที่ 4ข) การทำลายเกิดต่อเนื่องจนถึงรอยต่อระหว่างรากกับส่วนล่างของฐานลำต้น และเจริญเข้าทำลายเนื้อเยื่อฐานลำต้น จึงพบเนื้อเยื่อบริเวณดังกล่าวปรากฏเป็นเนื้อเยื่อตาย มีสีน้ำตาล และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายกับเนื้อเยื่อปกติได้อย่างชัดเจน (ภาพที่ 4ค)



ภาพที่ 3 อาการของโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรค ใบมีสีเหลืองซีด (ก) สีเหลือง และเปลี่ยนเป็นสีส้ม-น้ำตาล และน้ำตาลเข้ม (ข-ค) สามารถพบดอกเห็ดได้บริเวณโคนต้น (ง) หรือดอกเห็ดงอกผ่านถุงเพาะด้านล่างออกมาภายนอก (จ)



ภาพที่ 4 ต้นกล้าที่แสดงอาการของโรคระดับ 4 (ก) เนื้อเยื่อด้านในฐานลำต้นและรากปฐมนิปลูกทำลาย (ข-ค)

3. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดัชนีความรุนแรงของโรค และเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตาย

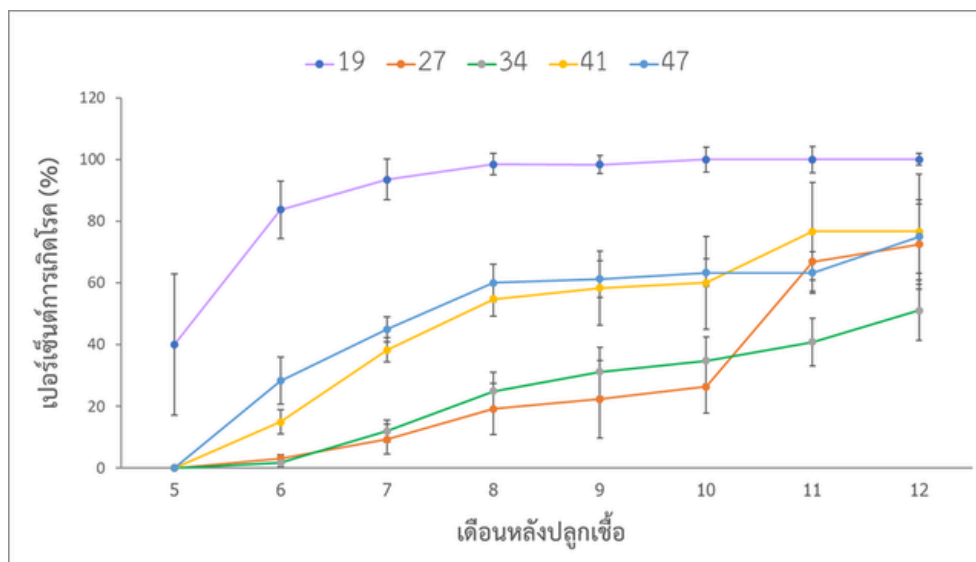
ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากพ่อพันธุ์เทนอราผสมตัวเองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดัชนีความรุนแรงของโรค และเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าระหว่าง 73.33-95.00 55.33-75.33 และ 30.00-47.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ต้นกล้าของกลุ่มผสมปาล์มน้ำมันมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่ม 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด 51.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กลุ่ม 41 27 และ 47 เท่ากับ 63.33 72.50 และ 75.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กลุ่ม 19 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับดัชนีความรุนแรงของโรค กลุ่ม 34 มีดัชนีความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด 38.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กลุ่ม 41 47 และ 27 ส่วนกลุ่ม 19 มีดัชนีความรุนแรงของโรคมากที่สุด 68.00 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคในปาล์มน้ำมันกลุ่มผสมสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคในพ่อพันธุ์เทนอรา โดยสายพันธุ์ 9/908T ซึ่งเป็นพ่อพันธุ์ของกลุ่ม 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด และสายพันธุ์ 2/496T ซึ่งเป็นพ่อพันธุ์ของกลุ่ม 19 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า ระดับความรุนแรงของเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสม มีระดับลดลงเมื่อเทียบกับพ่อพันธุ์เทนอราของกลุ่มผสมนั้น ๆ แม้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายในแต่ละกลุ่มผสมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่ม 19 มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายน้อยที่สุด เท่ากับ 10.42 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กลุ่มอื่น ๆ มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายใกล้เคียงกัน คือ มีค่าระหว่าง 21.67-25.89 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดัชนีความรุนแรงของโรค และเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน หลังจากได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าเป็นเวลา 12 เดือน

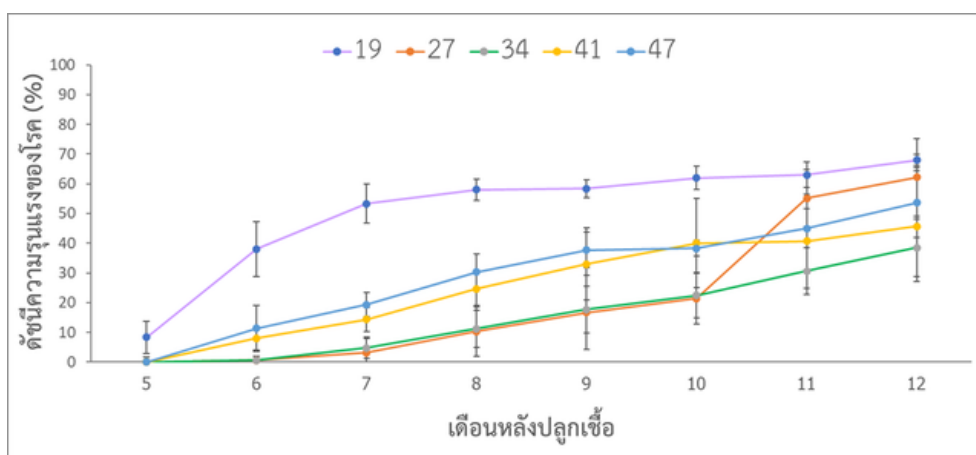
ปาล์มน้ำมัน	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (%)	ดัชนีความรุนแรงของโรค (%)	เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตาย (%)
พ่อพันธุ์เทเนอราผสมตัวเอง			
2/496T	95.00 bc	75.33 c	40.00 ab
8/1027T	92.98 bc	62.33 abc	31.07 ab
9/908T	73.33 abc	57.67 abc	30.00 ab
4/1075T	76.67 abc	55.33 abc	31.67 ab
6/207T	88.33 bc	71.50 bc	47.02 b
กลุ่มผสม (D x T)			
19	100.00 c	68.00 bc	10.42 a
27	72.50 abc	62.14 abc	25.89 ab
34	51.07 a	38.50 a	23.93 ab
41	63.33 ab	45.67 ab	21.67 ab
47	75.00 abc	53.67 abc	22.22 ab
F-test	*	*	*
CV. (%)	17.35	19.07	52.55

หมายเหตุ: ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

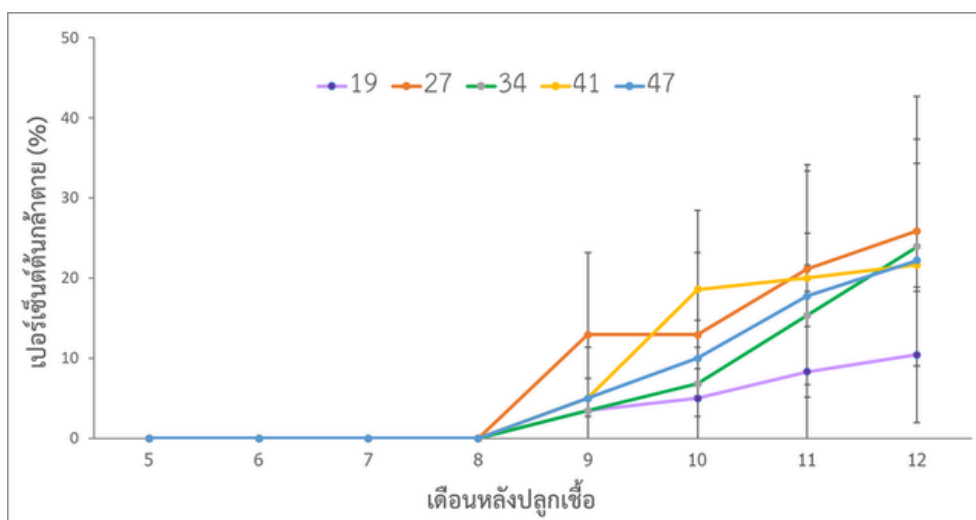
ต้นกล้าปาล์มน้ำมันกลุ่มผสมที่ 19 มีความอ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่ามากที่สุด โดยแสดงอาการของโรค หลังจากปลูกเชื้อเป็นเวลา 5 เดือน ที่ 40.00 เปอร์เซ็นต์ มีดัชนีความรุนแรงของโรค 8.33 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ ต้นกล้าของกลุ่มผสม 27 34 41 และ 47 ยังคงไม่แสดงอาการของโรค (ภาพที่ 5 และ 6) ในระยะ 5-10 เดือน หลังปลูกเชื้อ ต้นกล้าของกลุ่มผสม 27 และ 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนีความรุนแรงของโรคที่ระดับใกล้เคียงกันและน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มผสมอื่น ๆ โดยที่ระยะเวลา 6 เดือนหลังปลูกเชื้อ ต้นกล้าของกลุ่มผสม 27 และ 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.13 และ 1.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีดัชนีความรุนแรงของโรค น้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นที่ระยะ 10 เดือนหลังปลูกเชื้อ กลุ่มผสม 27 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและดัชนี ความรุนแรงของโรคต่ำกว่ากลุ่มผสม 34 เล็กน้อย กล่าวคือ ต้นกล้าของกลุ่มผสม 27 และ 34 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 26.34 และ 34.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีดัชนีความรุนแรงของโรค 21.43 และ 22.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากนั้นที่ระยะ 11 และ 12 เดือนหลังปลูกเชื้อ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของต้นกล้ากลุ่มผสม 27 มีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 66.90 และ 72.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของ ต้นกล้ากลุ่มผสม 34 เพิ่มขึ้นน้อยกว่า คือ มีค่าเท่ากับ 40.83 และ 51.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 5) และ เช่นเดียวกันที่อายุ 11-12 เดือนหลังปลูกเชื้อ พบว่า ดัชนีความรุนแรงของโรคของต้นกล้ากลุ่มผสม 27 เพิ่มขึ้น อย่างรวดเร็วเป็น 55.18 และ 62.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ดัชนีความรุนแรงของโรคของต้นกล้า กลุ่มผสม 34 เพิ่มขึ้นน้อยกว่า คือ มีค่าเท่ากับ 30.64 และ 38.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 6) ดังนั้นที่ระยะ เวลา 12 เดือนหลังปลูกเชื้อ พบว่า กลุ่มผสม 34 สามารถทนต่อการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุลำต้นเน่าได้ดีกว่า กลุ่มผสม 27 และกลุ่มผสมอื่น ๆ โดยทนต่อโรคลำต้นเน่าได้ในระดับปานกลาง สำหรับกลุ่มผสม 19 แม้ต้นกล้า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงมาตั้งแต่ระยะแรก แต่พบว่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าตายมีน้อยที่สุด โดยเริ่มต้นที่ 3.45 เปอร์เซ็นต์ และสูงสุดที่ระยะ 12 เดือนหลังปลูกเชื้อ เท่ากับ 10.42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 7)



ภาพที่ 5 เปอร์เซนต์การเกิดโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรคเป็นเวลา 5-12 เดือน



ภาพที่ 6 ดัชนีความรุนแรงของโรคลำต้นเน่าในต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรคเป็นเวลา 5-12 เดือน



ภาพที่ 7 เปอร์เซนต์ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ตายหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุของโรคลำต้นเน่าเป็นเวลา 5-12 เดือน

สรุปผล (Conclusions)

ปาล์มน้ำมันกลุ่มผสมสามารถทนทานต่อโรคลำต้นเน่าได้ในระดับน้อย-ปานกลาง โดยปาล์มน้ำมันกลุ่มผสม 34 ทนทานต่อโรคลำต้นเน่าได้ระดับปานกลาง 49.93 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปาล์มน้ำมันพ่อพันธุ์เทนอราผสมตัวเอง ทั้ง 5 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคลำต้นเน่า ต้นกล้าที่เป็นโรคแสดงอาการใบสีซีดเหลือง จากนั้นเปลี่ยนเป็น สีเหลือง-น้ำตาล สีน้ำตาลเข้ม และใบแห้งตายในที่สุด โดยแสดงอาการจากใบล่างไปสู่ใบยอด อย่างไรก็ตาม การทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้น จึงควรมีการทดลองซ้ำสำหรับกลุ่มผสมที่ทนทานต่อโรค พร้อมทั้ง ประเมินระดับการเกิดโรคในเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันเพิ่มเติม เพื่อค้นหาเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันที่สามารถ ทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคลำต้นเน่าได้มากขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ปาล์ม น้ำมันต้านทานโรคลำต้นเน่าต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัย และนวัตกรรม (สกว.) และกรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนเงินวิจัย และขอขอบคุณข้าราชการ พนักงานราชการ และลูกจ้างของศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมัน สุราษฎร์ธานีทุกท่าน สำหรับความร่วมมือและสนับสนุนให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- Alexander, A., Sipaut, C.S., Dayou, J., and Chong, KP. (2017). Oil palm roots colonization by *Ganoderma boninense*: An insight study using scanning electron microscopy. *J Oil Palm Res.* 29, 262–266.
- Castillo, S.Y., Rodriguez, M.C., Gonzalez, L.F., Zuniga, L.F., Mestizo, Y.A., Medina, H.C., Montoya, C., Morales, A., Romero, H.M., and Sarria, G.A. (2022). *Ganoderma zonatum* is the causal agent of basal stem rot in oil palm in Columbia. *J. Fungi.* 8, 230-243.
- Durand-Gasselin, T., Asmady, H., Flori, A., Jacquemard, J.C., Hayun Zaelanie, H., Breton, F., de Franqueville, H. (2005). Possible sources of genetic resistance in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) to basal stem rot caused by *Ganoderma boninense*-prospects for future breeding. *Mycopathologia.* 159, 90-100.
- Hilmi, N.H.Z., Idris, A.S., Maizatun-Suriza, M., Madihah, A.Z., and Nur-Rashyeda, R. (2022). Molecular PCR assays for detection of *Ganoderma* pathogenic to oil palm in Malaysia. *Malays. Appl. Biol.* 51, 171-182.
- Idris, A.S., Kushairi, A., Ismail, A., and Ariffin, D. (2004). Selection for partial resistance in oil palm progenies to *Ganoderma* basal stem rot. *Journal of Oil Palm Research.* 16, 12-18.
- Mandal, P.K., Kochu Babu, M., Jayanthi, M., and Satyavani, V. (2014). PCR based early detection of *Ganoderma* sp. Causing basal stem rot of oil palm in India. *Journal of Plantation Crops.* 42, 392-394.
- Nur Ain Izzati, M.Z., and Abdullah, F. (2008). Disease suppression in *Ganoderma*-infected oil palm seedlings treated with *Trichoderma harzianum*. *Plant Protect Sci.* 44, 101-107.
- Nurfaezah, S., Dzolkhifli, O., Nasehi, A., and Wong, M.Y. (2019). Pyraclostrobin suppressed *Ganoderma* (BAR), promoted plant growth and induce early expression of beta-1, 3-glucanase in oil palm (*Elaeis guineensis*). *J. Oil Palm Res.* 31, 248-261.

- Nur-Sabrina A.A., Sariah, M., and Zaharah, A.R. (2012). Suppression of basal stem rot disease progress in oil palm (*Elaeis guineensis*) after copper and calcium supplementation. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 35, 13–24.
- Paterson, R.R.M. (2019). *Ganoderma bininense* disease deduced from simulation modelling with large data sets of future Malaysian oil palm climate. *Phytoparasitica*. 47, 255-262.
- Pornsuriya, C., Sanprapao, A., Srihanant, N., Worapattamasri, K., Kittimorakul, J., Phithakkit, S., and Petcharat, V. (2013). A survey of disease and disorder in oil palm of southern Thailand. *Plant Orthology Journal*. 12, 169-175.
- Rakib, M.R.M., Bong, C.F.J., Khairulmazmi, A., and Idris, A.S. (2015). Agressiveness of *Ganoderma boninense* and *G. zonatum* isolated from upper-and basal stem rot of oil palm (*Elaeis guineensis*) in Malaysia. *Journal of oil palm research*. 27, 229-240.
- Rao, V., Lim, C.C., Chia, C.C., and Teo, K.W. (2003). Studies on *Ganoderma* spread and control. *The Planter*. 79, 367-383.
- Rebitanim, N.A., Hanafi, M.M., Idris, A.S., Abdullah, S.N.A., Mohidin, H., and Rebitanim, N.Z. (2020). GanoCare improves oil palm growth and resistance against *Ganoderma* basal stem rot disease in nursery and field trails. *BioMed Research International*. 929, 1-16.
- Rees, R.W., Flood, J., Hasan, Y., Potter, U., and Cooper, R.M. (2009). Basal stem rot of oil palm (*Elaeis guineensis*); mode of root infection and lower stem invasion by *Ganoderma boninense*. *Plant Pathology*. 58, 982-989.
- Sabrina, N., Sariah, M., and Zahrah, A.R. (2012). Suppression of basal stem rot disease progress in oil palm (*Elaeis guineensis*) after copper and calcium supplementation. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 35, 13-24.
- Syahanim, S., Abrizah, O., Mohamad Arif, A.M., Idris, A.S., and Mohd Din, A. (2013). Identification of differentially expressed proteins in oil palm seedlings artificially infected with *ganoderma*: A proteomics approach. *J. Oil Palm Res.* 25, 298–304.
- Utoma, C., and Niepold, F. (2000). Development of diagnostic methods for detecting *Ganoderma*-infected oil palms. *J. Phytopathology*. 148, 507-514.
- Viva Rini, M., Nur Hasan, S., Hidayat, K.F., and Nur Aeny, T. 2022. Applications of *Abuscular mycorrhiza* fungi to improve growth of oil palm seedling and disease resistance against *Ganoderma* sp. *JAAST*. 6, 31-40.
- Yuli, E., Dayou, J., and Chong, K.P. (2022). Morphological changes of *G. boninense* mycelia after challenged with thiram, ZnO NPs and lucsin. *Malaysian Journal of Microscopy*. 18, 36-45.