รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2561

---

1. **แผนงานวิจัย** แผนงานวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช
2. **โครงการวิจัย** โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์
   กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** ศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่มีการพัฒนาของเมล็ดในช่วงเวลาที่ต่างกัน

   ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) **The Percentage of Germination of Seed of Hybrid Oil Palm Suratthani 1 2 7 and 8 with Development of Seed During Different Time**

4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวเตือนจิตร เพ็ชรรุณ	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
ผู้ร่วมงาน	นางสาวอรรัตน์ วงศ์ศรี	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
	นางสาวจิราพรรณ สุขชิต	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
	นางสาวจิตรลดา ทองสอดแสง	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

5. **บทคัดย่อ**

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่มีการพัฒนาของเมล็ดในช่วงเวลาที่ต่างกัน วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มี 4 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำๆ ประกอบด้วย ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวเดือนกันยายน ธันวาคม มีนาคม และมิถุนายน โดยดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2561 พบว่า แต่ละพันธุ์จะมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์แตกต่างกัน โดยพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ในปี 2559 เมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม 2558 มิถุนายน และมีนาคม 2559 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงที่สุด 67.30 60.50 และ 43.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ในปี 2561 เมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคม กันยายน และมิถุนายน 2561 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงสุด 74.84 71.48 และ 71.28 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และ 8 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำโดยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ในทุกช่วงการเก็บเกี่ยว ส่วนจำนวนเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันในแต่ละแต่ละสายพันธุ์และแต่ละทะลายที่ได้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดทะลาย ขนาดของผลและความสมบูรณ์ของทะลายจากการผสมและช่วงเวลาของการพัฒนาซึ่งผ่านสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละช่วง ซึ่งมีทั้งเหมาะสมและไม่เหมาะสมจึงอาจจะส่งผลต่อความสมบูรณ์ของเมล็ดและทะลาย

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน, เปอร์เซ็นต์การงอก

6. คำนำ

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีได้ดำเนินการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2541 จนกระทั่งปัจจุบันนี้สามารถผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมที่ดีเด่น 8 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง และองค์ประกอบต่างๆ ดี ซึ่งได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นพันธุ์แนะนำที่มีชื่อว่า พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 และเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการผลิตพันธุ์จำหน่ายสำหรับเกษตรกร โครงการภาครัฐ เอกชน เพื่อสนับสนุนการขยายพื้นที่ปลูกไม่ต่ำกว่า 150,000 ไร่ต่อปี ซึ่งต้องการเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่า 4.5 ล้านเมล็ดต่อปี โดยทางศูนย์ฯ ได้นำระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้มาตรฐานมาใช้ในการดำเนินงาน ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ปฏิบัติตามคู่มือการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร และนำเอา วิธีการของ ASD de Costa Rica (1996); Hertslet and Duckett (1983); IRHO Advice Notes No. 325 (1992); Kushairi and Rajanaidu (2000) และ Socfindo (2001) มาปรับใช้ และการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันในแต่ละพันธุ์จะพบว่า เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์จะมีความแปรปรวนมาก ดังที่พบจากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 ในโครงการผลิตเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าปาล์มน้ำมันเพื่อสนับสนุนโครงการปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อทดแทนพลังงานปาล์มน้ำมัน ซึ่งมีความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกค่อนข้างสูงอยู่ในช่วง 60.0-80.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปอร์เซ็นต์การงอกในรอบปีไม่สม่ำเสมอ มีสูงต่ำต่างกันไป เช่น เมล็ดที่มีพัฒนาการผ่านช่วงแล้งมาจะพบว่าเปอร์เซ็นต์การงอกจะต่ำ อาจเนื่องจากปาล์มน้ำมันมาจากการผสมระหว่างต้นพ่อและต้นแม่คนละต้น และมีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกัน ซึ่งสภาพแวดล้อมในแต่ละเดือนหรือแต่ละช่วงของพัฒนาการมีความแตกต่างกัน ทั้งสภาพอากาศ ปริมาณฝนหรือการดูแลรักษาที่แตกต่างกัน รวมทั้งปัญหาการพักตัวของเมล็ดอาจมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันได้ ปาล์มน้ำมันในแต่ละสายพันธุ์อาจจะมีปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่ต้องการแตกต่างกันที่จะมีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ซึ่งยังไม่สามารถทราบสาเหตุที่ชัดเจนได้ ทำให้การวางแผนการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นไปค่อนข้างลำบาก

ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการหาสาเหตุของความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจึงตั้งสมมติฐานในช่วงเวลาของการพัฒนาของเมล็ดที่ต่างกันได้รับสภาพแวดล้อมที่ต่างกันจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาเชิงลึกและเป็นแนวทางในการวางแผนการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันในปีต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8
2. ตู้อบความชื้น
3. ห้อง pre-heat/ห้องเพาะเมล็ด
4. สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

วิธีการ

แต่ละพันธุ์วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มี 4 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำๆละ 200 เมล็ด ประกอบด้วย ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวต่างๆ ดังนี้

1. เดือนกันยายน
2. เดือนธันวาคม
3. เดือนมีนาคม
4. เดือนมิถุนายน

ทำการผสมเกสรและเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่สุกแก่เต็มที่ตามมาตรฐานในช่วงเดือนกันยายน ธันวาคม มีนาคม มิถุนายน ในปี 2559-2561 นำทะลายที่ได้มาผ่านกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันของศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีโดยนำทะลายมาสับแยกช่อทะลายย่อยและบ่มไว้ประมาณ 7-10 วัน ทำการปลิดผลปาล์มจากช่อทะลายย่อย นำไปเข้าเครื่องตีเมล็ดเพื่อแยกส่วนเปลือกออกจากเมล็ด ขูดทำความสะอาดและนำเมล็ดที่ได้มาล้างทำความสะอาด แล้วแช่เมล็ดด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา หลังจากนั้นนำเมล็ดไปผึ่งประมาณ 2-4 วัน เพื่อลดความชื้นภายในเมล็ดให้อยู่ระหว่าง 18±1% จะได้เมล็ดแห้งแล้วนำเมล็ดแห้งที่ได้แต่ละพันธุ์มาทำลายการพักตัวด้วยการใช้ความร้อน (pre-heat treatment) โดยนำเมล็ดบรรจุใส่ถุงพลาสติก 2 ชั้น มัดปากถุงให้แน่น แล้วนำเข้าห้องร้อนที่อุณหภูมิ 39±1 ℃ เป็นเวลา 60 วัน แล้วนำเมล็ดออกจากห้องร้อนไปแช่น้ำประมาณ 7-10 วัน เพื่อเพิ่มความชื้นเมล็ดที่ 20±1% แล้วนำเมล็ดมาผ่านกระบวนการล้างทำความสะอาด แช่สารป้องกันกำจัดเชื้อราอีกครั้ง ก่อนบรรจุเมล็ดใส่ถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่นแล้วนำเข้าห้องเพาะ เปิดถุงเพาะเพื่อให้ความชื้นโดยการฉีดพ่นน้ำเป็นครั้งคราว ประมาณ 7-10 วัน เมล็ดจะเริ่มงอก แล้วทำการคัดแยกเมล็ดงอกสมบูรณ์

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ดังนี้

1. จำนวนเมล็ดดี เมล็ดเสียต่อทะลาย
2. บันทึกเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดก่อนเข้าห้องร้อน
3. บันทึกเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดก่อนเข้าห้องเพาะ

บันทึกข้อมูลการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันทุกวัน ดังนี้

1. บันทึกเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด
2. บันทึกความเร็วในการงอกของเมล็ด

บันทึกข้อมูลสภาพอากาศ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน

ขั้นตอนและการวิเคราะห์ข้อมูล : นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้ DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เวลาและสถานที่

เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุดเดือน กันยายน 2561

ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่มีการพัฒนาของเมล็ดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยทำการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันของแต่ละพันธุ์ในเดือนธันวาคม มีนาคม มิถุนายน และกันยายนของปี 2559-2561 โดยช่วงระยะเวลา 3 ปี ที่ทำการศึกษา พบว่า ทะลายปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 มีจำนวนเมล็ดดีเฉลี่ยต่อทะลายอยู่ในช่วง 1,621-2,377 เมล็ด คิดเป็น 73.13-

95.53 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดเสียเฉลี่ยต่อทะลายอยู่ในช่วง 89-649 เมล็ด คิดเป็น 4.47-26.87 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนเมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย และเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ที่มีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกันในปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	เมล็ดดีเฉลี่ย/ทะลาย (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ย/ทะลาย	เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย
ปี 2559				
ธ.ค.-58	2,251	87.55	320	12.45
มี.ค.-59	1,900	95.53	89	4.47
มิ.ย.-59	1,685	85.19	293	14.81
ก.ย.-59	2,130	90.75	217	9.25
ปี 2560				
ธ.ค.-59	2,377	83.20	480	16.80
มี.ค.-60	1,766	73.13	649	26.87
มิ.ย.-60	1,765	83.65	345	16.35
ก.ย.-60	1,530	86.83	232	13.17
ปี 2561				
ธ.ค.-60	1,260	77.54	365	22.46
มี.ค.-61	2,050	81.25	473	18.75
มิ.ย.-61	2,017	89.33	241	10.67
ก.ย.-61	1,621	79.31	423	20.69

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 มีจำนวนเมล็ดดีเฉลี่ยต่อทะลายอยู่ในช่วง 1,370-2,422 เมล็ด คิดเป็น 75.10-95.02 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดเสียเฉลี่ยต่อทะลายอยู่ในช่วง 98-566 เมล็ด คิดเป็น 4.98-24.90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนเมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย และเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ที่มีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกันในปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	เมล็ดดีเฉลี่ย/ทะลาย (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ย/ทะลาย	เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย
ปี 2559				
ธ.ค.-58	1,818	91.36	172	8.64
มี.ค.-59	1,870	95.02	98	4.98
มิ.ย.-59	2,025	94.71	113	5.29
ก.ย.-59	1,916	81.15	445	18.85
ปี 2560				
ธ.ค.-59	1,806	84.27	337	15.73
มี.ค.-60	1,825	84.53	334	15.47
มิ.ย.-60	1,567	77.00	468	23.00
ก.ย.-60	1,632	75.10	541	24.90
ปี 2561				
ธ.ค.-60	1,370	84.15	258	15.85

มี.ค.-61	2,364	80.68	566	19.32
มิ.ย.-61	2,422	83.23	488	16.77
ก.ย.-61	1,529	84.57	279	15.43

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 มีจำนวนเมล็ดดีเฉลี่ยต่อทะลายอยู่ในช่วง 1,055-2,992 เมล็ด คิดเป็น 62.06-90.04 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดเสียเฉลี่ยต่อทะลายอยู่ในช่วง 196-1,140 เมล็ด คิดเป็น 9.96-37.94 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนเมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย และเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกันในปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	เมล็ดดีเฉลี่ย/ทะลาย (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ย/ทะลาย	เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย
ปี 2559				
ธ.ค.-58	2,992	90.04	331	9.96
มี.ค.-59	1,788	87.99	244	12.01
มิ.ย.-59	2,052	88.79	259	11.21
ก.ย.-59	1,714	84.43	316	15.57
ปี 2560				
ธ.ค.-59	2,044	83.39	407	16.61
มี.ค.-60	1,865	62.06	1,140	37.94
มิ.ย.-60	1,993	78.28	553	21.72
ก.ย.-60	1,321	85.95	216	14.05
ปี 2561				
ธ.ค.-60	1,055	83.01	216	16.99
มี.ค.-61	1,204	86.00	196	14.00
มิ.ย.-61	1,222	76.66	372	23.34
ก.ย.-61	1,465	80.54	354	19.46

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 มีจำนวนเมล็ดดีเฉลี่ยต่อทะลายอยู่ในช่วง 1,099-3,204 เมล็ด คิดเป็น 61.49-90.80 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดเสียเฉลี่ยต่อทะลายอยู่ในช่วง 241-874 เมล็ด คิดเป็น 9.20-38.51 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ซึ่งจำนวนเมล็ดที่ได้อาจจะขึ้นอยู่กับขนาดทะลาย ขนาดของผลและความสมบูรณ์ของทะลายจากการผสมและช่วงเวลาของการพัฒนาซึ่งผ่านสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละช่วง ซึ่งมีทั้งเหมาะสมและไม่เหมาะสมจึงอาจจะส่งผลต่อความสมบูรณ์ของเมล็ดและทะลายได้

ตารางที่ 4 จำนวนเมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย และเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกันในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	เมล็ดดีเฉลี่ย/ทะลาย (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ย/ทะลาย	เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียเฉลี่ย/ทะลาย
ปี 2559				
ธ.ค.-58	2,978	77.31	874	22.69
มี.ค.-59	3,204	87.49	458	12.51

มิ.ย.-59	1,934	90.80	196	9.20
ก.ย.-59	1,620	72.74	607	27.26
ปี 2560				
ธ.ค.-59	1,208	83.37	241	16.63
มี.ค.-60	1,009	61.49	632	38.51
มิ.ย.-60	1,341	80.44	326	19.56
ก.ย.-60	1,121	69.93	482	30.07

จากตารางจะพบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ทั้ง 3 ปี เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดก่อนเข้าห้องร้อนส่วนใหญ่ในแต่ละปีจะไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 14.07-17.8 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับความชื้นเมล็ดก่อนเข้าห้องเพาะอยู่ในช่วง 19.98-22.25 เปอร์เซ็นต์ โดยในปี 2559 เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงที่สุดในช่วงเดือนธันวาคม 2558 มิถุนายนและมีนาคม 2559 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ 67.30 60.50 และ 43.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความเร็วในการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน 5.63 4.75 และ 3.55 เมล็ดต่อวัน ตามลำดับ ส่วนเดือนกันยายน 2559 เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำสุด 8.20 เปอร์เซ็นต์ และความเร็วในการงอกต่ำสุดเช่นกัน 0.26 เมล็ดต่อวัน ส่วนในปี 2560 และ 2561 เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำอยู่ในช่วง 0-16.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกเสีย เปอร์เซ็นต์เมล็ดไม่งอก และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ที่มีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกันในปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน (%)	ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ (%)	เมล็ดงอกทั้งหมด (%)	เมล็ดงอกสมบูรณ์ (%)	เมล็ดงอกเสีย (%)	ความเร็วในการงอก (เมล็ด/วัน)
ธ.ค.-58	14.07a	19.98a	72.80a	67.30a	5.50ab	5.63a
มี.ค.-59	14.37a	20.77a	54.60a	43.00a	12.40a	3.55a
มิ.ย.-59	16.33b	20.31a	64.00a	60.50a	3.50b	4.75a
ก.ย.-59	14.93a	21.57a	16.90b	8.20b	8.30ab	0.26b
C.V. (%)	25.35	19.01	25.93	28.29	56.03	38.49
ธ.ค.-59	15.44a	20.03a	0.00	0	0	0
มี.ค.-60	17.80a	21.43a	1.99b	1.50b	0.50b	0.77ab
มิ.ย.-60	16.66a	21.04a	3.30b	1.10b	2.20a	0.30b
ก.ย.-60	14.65a	20.67a	16.69a	10.80a	5.90a	1.17a
C.V. (%)	32.55	35.38	172.66	181.86	175.08	151.01
ธ.ค.-60	16.94a	22.25a	14.68b	4.36b	10.32b	0.68a

กรรมวิธี	ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน (%)	ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ (%)	เมล็ดงอกทั้งหมด (%)	เมล็ดงอกสมบูรณ์ (%)	เมล็ดงอกเสีย (%)	ความเร็วในการงอก (เมล็ด/วัน)
มี.ค.-61	12.53b	20.67a	24.00ab	16.00ab	8.00b	1.77a
มิ.ย.-61	14.71ab	20.62a	51.32a	31.96a	19.36a	3.44a
ก.ย.-61	17.77a	21.77a	29.36ab	13.36ab	12.48ab	2.20a
C.V. (%)	10.10	5.52	46.45	61.11	30.06	74.20

จากตารางจะพบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ทั้ง 3 ปี เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดก่อนเข้าห้องร้อนส่วนใหญ่ในแต่ละปีจะไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 14.02-18.0 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับความชื้นเมล็ดก่อนเข้าห้องเพาะอยู่ในช่วง 19.19-20.96 เปอร์เซ็นต์ โดยในปี 2561 เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงที่สุดในช่วงเดือนมีนาคม กันยายนและมิถุนายน 2561 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ 74.84 71.48 และ 71.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความเร็วในการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน 12.73 12.61 และ 10.57 เมล็ดต่อวัน ตามลำดับ ส่วนเดือนธันวาคม 2560 เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำสุด 29.60 เปอร์เซ็นต์ และความเร็วในการงอกต่ำสุดเช่นกัน 5.00 เมล็ดต่อวัน ส่วนในปี 2559 และ 2560 เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำอยู่ในช่วง 0.24-55.10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกเสีย เปอร์เซ็นต์เมล็ดไม่งอก และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ที่มีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกันในปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน (%)	ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ (%)	เมล็ดงอกทั้งหมด (%)	เมล็ดงอกสมบูรณ์ (%)	เมล็ดงอกเสีย (%)	ความเร็วในการงอก (เมล็ด/วัน)
ธ.ค.-58	15.83a	19.19b	62.10a	55.10a	7.00a	3.76a
มี.ค.-59	14.58a	21.60a	17.70b	10.20b	7.50a	0.53b
มิ.ย.-59	18.00a	19.78ab	51.00a	44.10a	6.90a	2.72a
ก.ย.-59	15.97a	19.74ab	16.30b	4.60b	11.70a	0.19b
C.V. (%)	11.72	5.85	43.22	50.60	73.80	55.79
ธ.ค.-59	15.97a	20.96a	40.60a	23.80a	18.80a	1.62a
มี.ค.-60	14.06a	20.48a	4.11b	3.00b	1.10b	1.28a
มิ.ย.-60	14.81a	19.84a	1.17b	0.24b	0.94b	0.07a
ก.ย.-60	16.03a	19.70a	35.44a	30.10a	5.4ab	3.34a
C.V. (%)	36.63	31.77	110.84	107.03	152.69	144.07
ธ.ค.-60	15.08a	20.93a	33.04b	29.60b	7.08a	5.00b
มี.ค.-61	14.89a	20.68a	87.44a	74.84a	12.6a	12.73a
มิ.ย.-61	14.70a	20.54a	83.08a	71.28a	11.8a	10.57a
ก.ย.-61	14.02a	20.19a	85.04a	71.48a	13.56a	12.61a
C.V. (%)	5.89	5.77	20.77	23.25	33.33	24.68

จากตารางจะพบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ทั้ง 3 ปี เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดก่อนเข้าห้องร้อนส่วนใหญ่ในแต่ละปีจะไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 13.30-21.10 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับความชื้นเมล็ดก่อนเข้าห้องเพาะอยู่ในช่วง 20.64-23.92 เปอร์เซ็นต์ โดยในทั้ง 3 ปี เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 0.44-50.30 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นเมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม 2559 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงสุด 50.30 เปอร์เซ็นต์ แต่ความเร็วในงอกต่ำเพียง 3.43 เมล็ดต่อวัน ซึ่งต่างจากเมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคม 2560 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์เพียง 17.62 เปอร์เซ็นต์แต่มีความเร็วในการงอกที่ 12.62 เมล็ดต่อวัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคมมีความแข็งแรงมากว่าที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม 2559 (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกเสีย เปอร์เซ็นต์เมล็ดไม่งอก และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกันในปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน (%)	ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ (%)	เมล็ดงอกทั้งหมด (%)	เมล็ดงอกสมบูรณ์ (%)	เมล็ดงอกเสีย (%)	ความเร็วในการงอก (เมล็ด/วัน)
ธ.ค.-58	15.96a	22.86a	23.90a	19.20a	4.70b	1.07a
มี.ค.-59	17.44a	20.80a	36.90a	32.90a	4.00b	2.2a
มิ.ย.-59	18.70a	23.92a	33.40a	28.00a	4.50b	1.5a
ก.ย.-59	21.10a	22.86a	35.20a	11.50a	24.20a	0.62a
C.V. (%)	19.68	13.01	69.85	79.48	76.76	82.92
ธ.ค.-59	13.98a	21.96a	66.30a	50.30a	16.00a	3.43b
มี.ค.-60	16.93a	20.55a	22.91b	17.62ab	5.30b	12.62a
มิ.ย.-60	16.96a	20.75a	22.06b	12.52b	9.58ab	5.97a
ก.ย.-60	15.85a	20.64a	4.27c	1.72b	2.54b	0.25a
C.V. (%)	9.82	3.59	58.88	83.67	59.66	141.91
ธ.ค.-60	14.88ab	21.97ab	14.72a	5.80a	8.92ab	0.89a
มี.ค.-61	13.30b	21.00b	1.16b	0.44b	0.72c	0.06b
มิ.ย.-61	17.11a	23.62ab	9.24ab	2.76ab	6.48b	0.44ab
ก.ย.-61	16.10a	24.09a	16.56a	2.92ab	13.88a	0.43ab
C.V. (%)	8.25	5.85	40.41	58.38	36.96	65.48

จากตารางจะพบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 สามารถเก็บข้อมูลได้เพียง 2 ปี เนื่องจากในปีที่ 3 ประสบปัญหาละอองเกสรจากช่อดอกตัวผู้ขาดแคลนไม่สามารถที่จะทำการผสมเกสรได้ ซึ่งผลที่ได้ พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดก่อนเข้าห้องร้อนในปี 2559 แตกต่างกันทางสถิติโดยในเดือนมิถุนายน 2559 จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงสุด 18.40 เปอร์เซ็นต์ อาจเนื่องมาจากการควบคุมระดับความชื้นระหว่างขั้นตอนการเตรียมเมล็ด ส่วนในปี 2560 ไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 15.20-18.03 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับความชื้นเมล็ดก่อนเข้าห้องเพาะในทั้ง 2 ปี ไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 19.60-22.01 เปอร์เซ็นต์ โดยในทั้ง 2 ปี เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 3.30-42.70 เปอร์เซ็นต์ และมีความเร็วในการงอกต่ำอยู่ในช่วง 0.29-2.63 เมล็ดต่อวัน (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกเสีย เปอร์เซ็นต์เมล็ดไม่งอก และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการพัฒนาในช่วงเวลาที่ต่างกันในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ความชื้นก่อนเข้าห้องร้อน (%)	ความชื้นก่อนเข้าห้องเพาะ (%)	เมล็ดงอกทั้งหมด (%)	เมล็ดงอกสมบูรณ์ (%)	เมล็ดงอกเสีย (%)	ความเร็วในการงอก (เมล็ด/วัน)
ธ.ค.-58	13.02c	22.01a	51.40a	42.70a	8.70a	2.63a
มี.ค.-59	15.16bc	19.60a	21.20ab	13.40b	7.80a	0.49b
มิ.ย.-59	18.40a	22.64a	12.50b	5.10b	7.40a	0.29b
ก.ย.-59	15.55b	21.97a	19.00b	7.70b	11.00a	0.39b
C.V. (%)	7.31	8.05	59.51	74.25	37.85	62.81
ธ.ค.-59	18.03a	21.32a	15.20a	8.50a	6.70b	0.40b
มี.ค.-60	15.37a	20.78a	5.97b	3.30b	2.70b	1.00ab
มิ.ย.-60	16.32a	20.27a	13.26a	8.50a	4.70b	2.96a
ก.ย.-60	15.20a	21.56a	20.90a	8.70a	12.20a	0.48ab
C.V. (%)	31.80	33.83	64.26	74.99	78.40	103.28

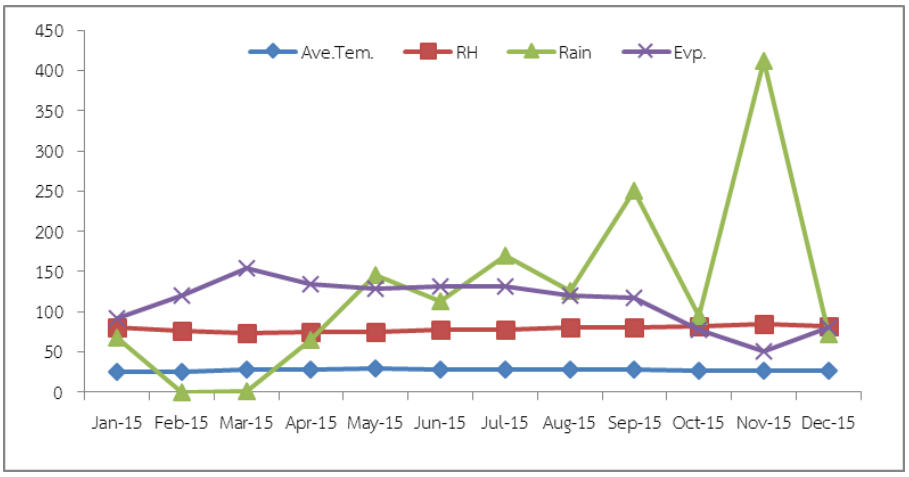
จากกราฟจะพบว่า ในช่วงปี 2558-2561 ปริมาณฝนจะแตกต่างกัน โดยในช่วงปีดังกล่าวปริมาณฝนจะต่ำหรือเกือบไม่มีฝนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม และจะเริ่มมีฝนเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณไม่เกิน 200 มิลลิเมตรต่อเดือน จนถึงเดือนกันยายนและปริมาณฝนจะสูงในเดือนพฤศจิกายน-มกราคมที่ปริมาณ 400-700 มิลลิเมตรต่อเดือน (ภาพที่ 1-4)

จากผลการทดลองช่วงที่เก็บข้อมูลในระหว่างปี 2559-2561 จะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์การงอกเมล็ดงอกสมบูรณ์ของแต่ละพันธุ์และในแต่ละปีจะแตกต่างกัน พบว่า พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 2 จะมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และ 8 ซึ่งอาจเนื่องด้วยอายุของต้นแม่พันธุ์ที่ใช้มีอายุมากกว่าทุกพันธุ์ความสมบูรณ์ของต้นพันธุ์จึงอาจมีผลต่อความสมบูรณ์ของเมล็ดได้ โดยในปี 2559 เมล็ดพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกันยายนจะต่ำสุด อาจเนื่องมาจากช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน 2559 ไม่มีฝนและเป็นช่วงที่ทะลายอยู่ระหว่างการเริ่มผสมเกสร อาจส่งผลต่อการพัฒนาและความสมบูรณ์ของเอ็มบริโอได้เมื่อเปรียบเทียบในสายพันธุ์เดียวกัน ส่วนพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 7 และ 8 ก็เช่นกันเมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกันยายนจะมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำกว่าช่วงเดือนอื่นๆ

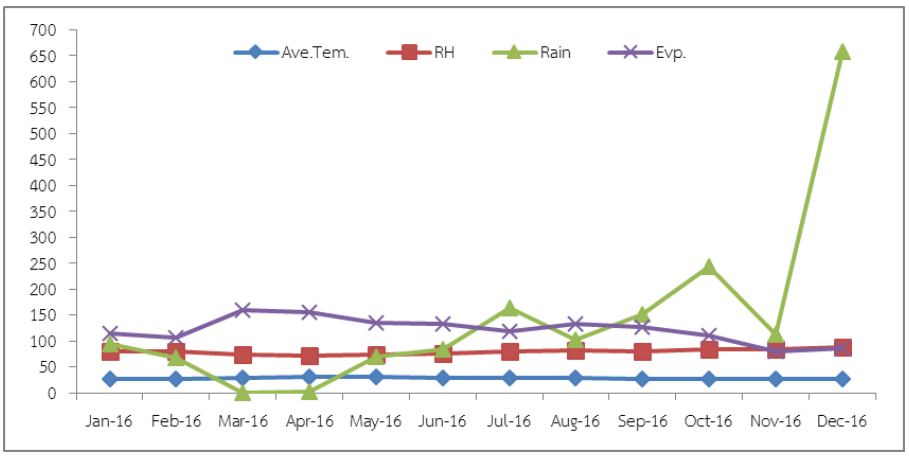
พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 จะมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ ในปี 2561 รองลงมาคือปี 2559 โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม 2560 จะมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำสุด อาจเนื่องจากในช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2560 มีปริมาณฝนต่ำมากเป็นช่วงที่ทะลายอยู่ระหว่างการเริ่มผสมเกสร อาจส่งผลต่อการพัฒนาและความสมบูรณ์ของเอ็มบริโอได้เมื่อเปรียบเทียบในสายพันธุ์เดียวกันเช่นเดียวกับพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ส่วนในปี 2560 ที่เปอร์เซ็นต์การงอกเมล็ดงอกสมบูรณ์ต่ำในทุกช่วงที่เก็บเกี่ยว อาจเนื่องจากช่วงที่ผสมเกสรส่วนใหญ่จะตรงกับช่วงที่ปริมาณฝนต่ำ

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และ 8 จะมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำโดยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ในทุกช่วงการเก็บเกี่ยว อาจเนื่องด้วยความสมบูรณ์ของต้นแม่พันธุ์ กอรปกับสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณน้ำหรือปริมาณฝน ความชื้น ไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาของเมล็ด ส่งผลให้เอ็มบริโอไม่สมบูรณ์ได้

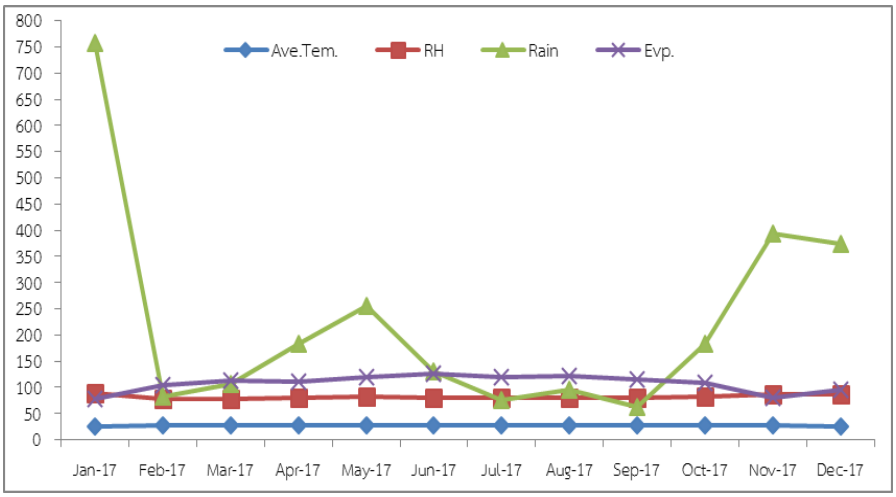
อีกทั้งพืชปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีความแปรปรวนสูง รวมทั้งเล็ดพันธุ์ สาเหตุเนื่องจากตลอดช่วงการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันอาจจะได้รับสภาวะแวดล้อมที่มีความแปรปรวน รวมทั้งการดูแลจัดการแปลงพ่อแม่พันธุ์ในช่วงระหว่างการพัฒนาของเมล็ดอาจจะส่งผลต่อพัฒนาการหรือคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้ ดังที่ วันชัย (2542) กล่าวไว้ว่า สภาพฟ้าอากาศในแปลงปลูกที่มีผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ หรือที่เรียกว่า weathering effect นั้นเกิดจากการที่เมล็ดบนต้นสุกแก่ในช่วงที่มีฝนตก อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง อุณหภูมิสูง คุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะลดลงมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และพันธุ์ในสภาพที่อากาศมีความชื้นสูงอยู่ตลอดเวลา เมล็ดจะเสื่อมคุณภาพเร็วกว่าปกติ รวมทั้งลักษณะทางสัณฐานของเมล็ดอาจมีความแตกต่างกัน ทั้งขนาดเมล็ด ความหนาของกะลา อาจส่งผลต่อการแผ่ความร้อนผ่านเปลือกที่หนากว่าได้ต่ำ ทำให้กระบวนการงอกเกิดช้าและต่ำ



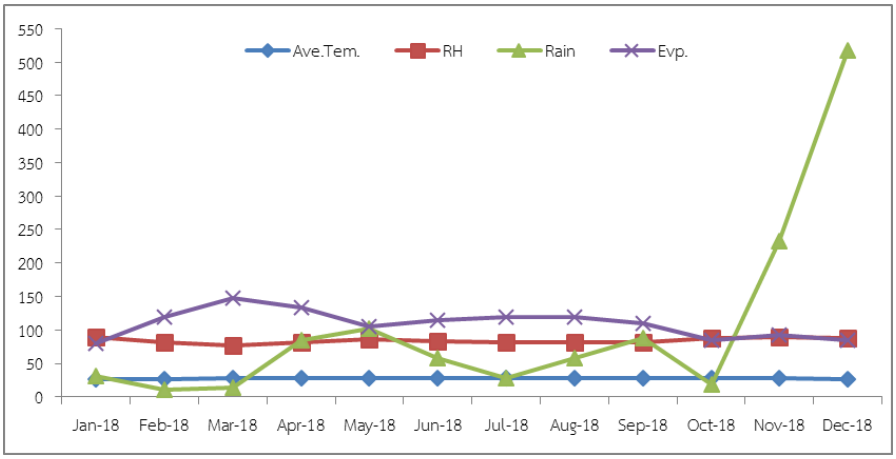
ภาพที่ 1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นเฉลี่ย ค่าการระเหยน้ำและปริมาณน้ำฝนปี 2558



ภาพที่ 2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นเฉลี่ย ค่าการระเหยน้ำและปริมาณน้ำฝนปี 255**9**



ภาพที่ 3 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นเฉลี่ย ค่าการระเหยน้ำและปริมาณน้ำฝนปี 2560



ภาพที่ 4 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นเฉลี่ย ค่าการระเหยน้ำและปริมาณน้ำฝนปี 2561

9. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่มีการพัฒนาของเมล็ดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2561 พบว่าแต่ละพันธุ์จะมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์แตกต่างกัน โดยพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ในปี 2559 เมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม 2558 มิถุนายน และมีนาคม 2559 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงที่สุด 67.30 60.50 และ 43.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ในปี 2561 เมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคม กันยายน และมิถุนายน 2561 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์สูงสุด 74.84 71.48 และ 71.28 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และ 8 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำโดยต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ในทุกช่วงการเก็บเกี่ยว ส่วนจำนวนเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันในแต่ละแต่ละสายพันธุ์และแต่ละทะลายที่ได้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดทะลาย ขนาดของผลและความสมบูรณ์ของทะลายจากการผสม และช่วงเวลาของการพัฒนาซึ่งผ่านสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละช่วง ซึ่งมีทั้งเหมาะสมและไม่เหมาะสมจึงอาจจะส่งผลต่อความสมบูรณ์ของเมล็ดและทะลาย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการงอกและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ในรอบปี เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาเชิงลึกและเป็นแนวทางในการวางแผนการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันในปีต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 276 หน้า.

ASD de Costa Rica. 1996. Management of Germinated Seeds and Nurseries. Oil Palm Pam-phlet 2, 14 p.

Hertslet L.R. and J.E. Duckett 1983. Oil Palm Nurseries. Casual Papers on Oil Palm, The Incorporated Society of Planters. Kuala Lumpur, Malaysia. 31 p.

IRHO Adivice Notes No.325. 1992. Choice of oil palm ramets in the prenursery. Oleagineux, 47(1): 43-50.

Kushairi A. and N. Rajanaidu. 2000. Breeding Populations, Seed Production and Nursery Management. In: Advances in Oil Palm Research. Pp. 39-96.

Rees, A. R. 1963. Germination of palm seeds using a method developed for the oil palm. Principles. 7:27-30.

Sato, K. 1973. The development of rice grains under controlled conditions. III. Germinability of seeds ripened under different environmental conditions. Tohoku J. Agric. Res. 24:14-21.

Socfindo. 2001. Seed Production Procedure Book. Internal document, 47 p.