

ผลการทดลอง

1. ผลการเพาะเลี้ยงราเมื่อบนอาหารชนิดต่าง ๆ

จากการเพาะสปอร์ของราเมื่อบนอาหารชนิดต่างๆคือ ใบไม้ผุ ไม้ผุ มูลม้า Oat agar, Corn meal agar, Hay infusion agar, Two-membered culture, Liver infusion agar และ Knop's agar นั้น ผลปรากฏว่ามีอาหารเพียง 2 ชนิดแรกเท่านั้น ที่ราเมื่อสามารถเจริญขึ้นมาจนถึงระยะพลาสมา-เคียม หรือระยะสเคลอโรเคียม และสร้างฟรุติติงบอดีคือ ใบไม้ผุและไม้ผุ ส่วนอาหารชนิดอื่น ๆ ยังไม่สามารถทำการเพาะเลี้ยงราเมื่อให้เจริญจนถึงระยะพลาสมา-เคียมได้ อาหารมักจะเสียและบูดเนื่องจากแบคทีเรียและรา หลังจากที่เพาะไว้ประมาณ 2 อาทิตย์ ทำให้ไม่สามารถเก็บอาหารไว้เพื่อดูผลการทดลองต่อไปได้อีก

บนใบไม้ผุที่ไม่ไค้หนึ่งฆ่าเชื้อ จะมีราเมื่อเจริญขึ้นมาจำนวนมากชนิดกว่าบนใบไม้ผุที่หนึ่งฆ่าเชื้อแล้วคือ ที่เจริญขึ้นมาบนใบไม้ผุที่ไม่ไค้หนึ่งฆ่าเชื้อมี 18 ชนิด และมีเพียง 5 ชนิดที่เจริญขึ้นมาบนใบไม้ผุที่หนึ่งฆ่าเชื้อ ส่วนบนไม้ผุมีราเมื่อเจริญขึ้นมา 6 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเพาะราเมื่อจำนวน 24 ชนิด บนอาหารที่เป็นใบไม้ผุและไม้ผุ จนกระทั่งเจริญถึงระยะพลาสมาเคียม

ชนิดของราเมื่อ	ใบไม้ผุ		ไม้ผุ	
	หนึ่งฆ่าเชื้อ	ไม่ไค้หนึ่งฆ่าเชื้อ	หนึ่งฆ่าเชื้อ	ไม่ไค้หนึ่งฆ่าเชื้อ
<i>Arcyria cinerea</i>	-	+	-	-
<i>A. denudata</i>	-	+	-	-
<i>A. magna</i>	-	+	-	+
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	-	+	-	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิดของราเมื่อ	ใบไม้		ไม้	
	นิ่งขาเชื้อ	ไม่คือนิ่งขาเชื้อ	นิ่งขาเชื้อ	ไม่คือนิ่งขาเชื้อ
<u>Comatricha typhoides</u>	+	+	-	-
<u>Cribraria aurantiaca</u>	-	-	-	-
<u>Didymium squamulosum</u>	+	+	-	-
<u>D. iridis</u>	-	+	-	-
<u>Dictydium cancellatum</u>	-	-	-	-
<u>Hemitrichia stipitata</u>	-	-	-	-
<u>H. serpula</u>	-	+	-	+
<u>Lamproderma scintillans</u>	+	+	-	+
<u>L. arcyronema</u>	+	+	-	+
<u>Lycogala exiguum</u>	-	+	-	+
<u>Physarella oblonga</u>	+	+	+	+
<u>Physarum stellatum</u>	-	+	-	-
<u>P. melleum</u>	-	-	-	-
<u>P. compressum</u>	-	+	-	+
<u>P. nutans</u>	-	+	-	+
<u>P. viride</u>	-	-	-	-
<u>Stemonitis splendens</u>	-	+	-	-
<u>S. fusca</u>	-	+	-	-
<u>S. nigrescens</u>	-	-	-	-
<u>Tubifera microsperma</u>	-	+	-	-

หมายเหตุ + = เจริญจนถึงระยะพลาสโมเต็ม

- = ไม่เจริญ

ราเมื่อทั้ง 5 ชนิด ที่เจริญขึ้นมาบนใบไม้ผู้ที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว และเจริญจนถึงระยะพลาสโมเดียม นั้น หลังจากที่ได้นำเอาภาชนะที่เพาะออกมาตรวจพลาสโมเดียมแล้ว มีเพียงชนิดเดียวคือ *Physarella oblonga* ที่เจริญต่อมาได้อีกในภาชนะเดิม โดยเจริญอยู่ได้เป็นเวลาประมาณ 68 วัน และพลาสโมเดียมบางส่วนที่แยกไปเลี้ยงไว้ในภาชนะอันใหม่ และบน OA ปรากฏว่าสามารถเจริญจนถึงระยะสร้างสปอร์ได้ ส่วนอีก 4 ชนิดนั้น เจริญอยู่ในระยะพลาสโมเดียมต่อไปอีกประมาณ 2-3 วันก็ตาย ดังรายละเอียดที่เขียนไว้ในหัวข้อที่ 5 ผลการเจริญโดยละเอียดของราเมื่อชนิดต่าง ๆ

2. ผลการกระตุ้นให้ราเมื่ออยู่ในระยะต่าง ๆ

2.1 ผลการกระตุ้นจากรยะสปอร์ให้เข้าสู่ระยะสวอมเซลล์

จากการกระตุ้นสปอร์ของราเมื่อทั้ง 24 ชนิด ให้งอกในน้ำกลั่นที่หยดลงบนสไลด์พบว่า มีสปอร์ของราเมื่อ 2 ชนิดที่งอกออกมาคือ *L. scintillans* และ *L. arcyronema* สปอร์ของ *L. scintillans* จากฟรุติงบอดีสด ๆ จะเริ่มงอกออกมาภายในเวลาประมาณ 15-25 นาที และงอกออกมาจำนวนมากกว่า 50 % หลังจากเริ่มงอกแล้วจะหลุดออกมาพ้นจากเปลือกสปอร์ภายในเวลา 2-5 นาที ฉะนั้นสปอร์จะแตกเป็นรูปตัววี เมื่อสวอมเซลล์หลุดออกมาแล้วจะยังคงมีรูปร่างค่อนข้างกลม ๆ อยู่นิ่ง ๆ ยังไม่เคลื่อนไหว บางทีก็มองเห็นเท้าเทียม หลังจากนั้นประมาณ 1-2 นาที จึงเริ่มเคลื่อนไหวแบบหมุนควง (rotary) ผสมกับแบบอะมีบอยด์ (amoeboid movement) โดยใช้แฟลกเจลลาโบกพัด ถ้าน้ำที่หล่อเลี้ยงบนสไลด์เริ่มแห้งลง สวอมเซลล์พวกนี้ก็จะมีการเคลื่อนไหวแบบอะมีบา (ดังแสดงไว้ในรูปที่ 13-3, 13-4, 13-5)

สปอร์ของ *L. arcyronema* จากฟรุติงบอดีสด ๆ ใช้เวลาประมาณ $1\frac{1}{2}$ - 2 ชั่วโมง จึงเริ่มงอก โดยที่ผนังสปอร์จะแตกออกเป็นรูปตัววี ส่วนสปอร์ของราเมื่อชนิดอื่น ๆ ที่เหลือไม่พบการงอกของสปอร์

2.2 ผลการกระตุ้นจากระยะพลาสโมเดียมให้เข้าสู่ระยะสเคลอโรเทียม

ส่วนมากราเมือกที่เพาะเลี้ยงขึ้นมาจนถึงระยะพลาสโมเดียมได้นั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงจากระยะพลาสโมเดียมไปสู่ระยะสเคลอโรเทียมได้เองโดยไม่ได้จงใจกระตุ้น (ยกเว้น *Physarella oblonga* เพียงชนิดเดียวที่จงใจกระตุ้นให้เจริญอยู่ในระยะสเคลอโรเทียม) พบว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นหลังจากที่ได้นำภาชนะที่เพาะออกมาตรวจการเจริญของพลาสโมเดียม หรือหลังจากการย้ายเชื้อไปเลี้ยงในอาหารจานใหม่ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ได้รับแสงสว่างชั่วขณะหนึ่ง พลาสโมเดียมที่ย้ายไปบนอาหารจานใหม่จะเปลี่ยนไปเป็นสเคลอโรเทียมภายใน 2-3 วัน

ส่วนพลาสโมเดียมของ *P. oblonga* นั้น หลังจากกระตุ้นแล้ว พบว่าจะค่อย ๆ เปลี่ยนสภาพไปอยู่ในระยะสเคลอโรเทียม โดยการที่พลาสโมเดียมจะค่อย ๆ มีสีเข้มขึ้น และโปรโตพลาสซึมก็ค่อย ๆ ชื้นขึ้น โปรโตพลาสซึมจะไหลไปรวมกันเป็นก้อน ๆ อยู่กระจัดกระจายเป็นแห่ง ๆ ก้อนเหล่านี้มีรูปร่างต่าง ๆ กัน ขนาดแตกต่างกันเมื่อสเคลอโรเทียมมีอายุมากขึ้น ก็จะมีค่อย ๆ เปลี่ยนจากสีเหลืองเข้มเป็นสีน้ำตาลอ่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมแดงในที่สุด พร้อมกับนั้นก็จะมีค่อย ๆ แห้งลงและขนาดก็เล็กลงเรื่อย ๆ (รูปที่ 16-4)

2.3 ผลการกระตุ้นจากระยะสเคลอโรเทียมให้เข้าสู่ระยะพลาสโมเดียม

สเคลอโรเทียมของราเมือกทั้ง 12 ชนิด ที่นำมากระตุ้น พบว่ามีสเคลอโรเทียมของ *P. oblonga* เพียงชนิดเดียวที่สามารถกระตุ้นให้เจริญไปสู่ระยะพลาสโมเดียมได้อีก โดยนำสเคลอโรเทียมของ *P. oblonga* ที่มีอายุ 15 และ 34 วัน มาทดลองกระตุ้น พบว่ามันเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ระยะพลาสโมเดียมได้อีก โดยใช้เวลาประมาณ 11-14 วัน หลังจากพลาสโมเดียมมีขนาดโตขึ้นบ้างแล้วได้ย้ายไปเลี้ยงไว้บน OA ปรากฏว่าเจริญได้ดี และขยายขนาดอย่างรวดเร็วพอสมควร (รูปที่ 1, 16-5)

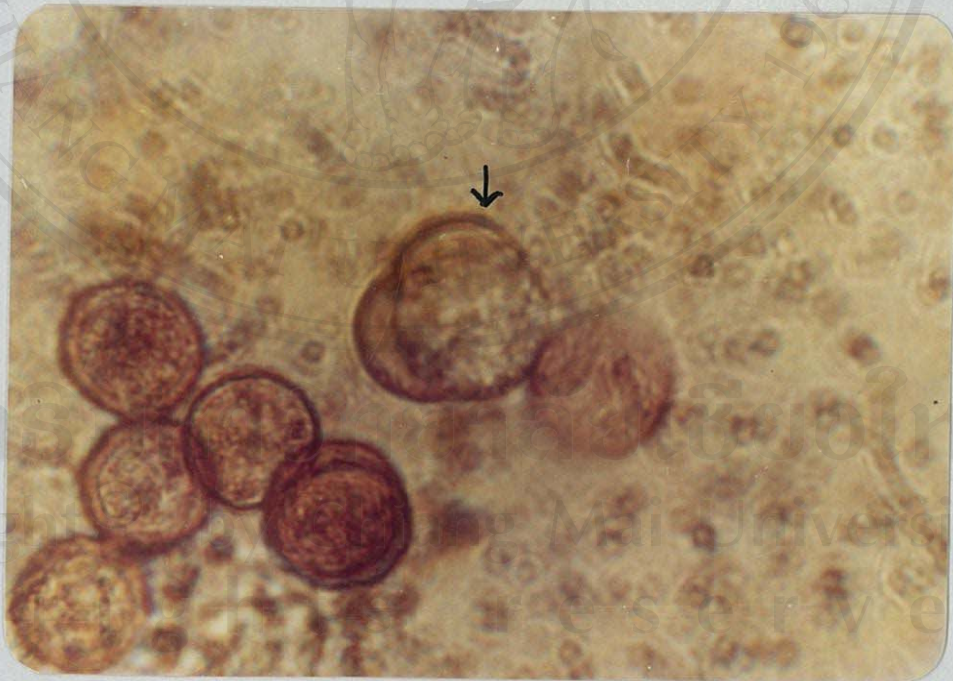
ส่วนสเคลอโรเทียมของ *Stemonitis splendens* นั้น ใ้ตรวจพบพลาสโมเดียมขนาดเล็กภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนซ์ประกอบ เริ่มพบพลาสโมเดียมขนาดเล็กเหล่านี้ในระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 45 นาที หลังจากเริ่มกระตุ้นเป็นพลาสโมเดียมที่มี 1 นิวเคลียส มีสีของโปรโตพลาสซึมค่อนข้างใสและเคลื่อนไหวแบบอะมีบา พลาสโมเดียมขนาดเล็กเหล่านี้เจริญงอกออกมาจากสปอร์ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีรูปร่างค่อนข้างกลมขนาดเล็ก อัดกันอยู่ในสเคลอโรเทียม (รูปที่ 2-1, 2-2)



รูปที่ 1 พลาสโมเดียมของ *Physarella oblonga* ที่ถูกกระตุ้นจากสเคลอโรเทียมกำลังเจริญอยู่บน Oat agar เป็นพลาสโมเดียมสีเหลือง กระจุกสีขาว ๆ คือรา ซึ่งเจริญปะปนอยู่บน Oat agar (กำลังขยายภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 2-1 กลุ่มสปอร์ของ Arcyria cinerea ซึ่งย้อมด้วย acetocarmine
 ตรวจสอบด้วยกำลังขยาย 400 X



รูปที่ 2-2 สปอร์ของ Arcyria cinerea กำลังแตก (ศรีษ) เพื่อจะงอกออกมา
 เป็นพลาสโมเดียมขนาดเล็ก ๆ ย้อมด้วย acetocarmine ตรวจสอบใช้
 กำลังขยาย 1000 X

2.4 ผลการกระตุ้นพลาสโมเดียมเทียมให้เข้าสู่ระยะสร้างสปอร์

พบว่าพลาสโมเดียมเทียมของ *P. oblonga* สามารถเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ระยะสร้างสปอร์ได้ภายใน 1-3 วัน หลังจากกระตุ้น ส่วนราเมื่ออีก 4 ชนิดคือ *Didymium iridis*, *Physarum compressum*, *Physarum nutans* และ *Lamproderma scintillans* เมื่อได้รับแสงสว่างขณะให้นำมาตรวจดูการเจริญของพลาสโมเดียมเทียมสามารถที่จะกระตุ้นให้เข้าสู่ระยะสร้างสปอร์ได้ โดยความชื้นในภาชนะที่เพาะเลี้ยงไม่ลดลงไปจากเดิม เพียงแค่นั้นจะคืบคลานไปสร้างฟรุตติงบอดีในบริเวณที่แห้งขึ้นเช่น ขอบของจานเพาะเชื้อ เป็นต้น

ส่วนพลาสโมเดียมชนิดอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากนี้ ยังไม่สามารถกระตุ้นให้เข้าสู่ระยะสร้างสปอร์ได้

3. ชนิดของราเมือกที่สามารถเจริญจนถึงระยะสเคลอโร เทียมและระยะสร้างสปอร์

ได้แบ่งราเมือกที่เจริญถึงระยะพลาสโมเดียม และมีขนาดใหญ่พอสมควร หรือที่มีหลายพลาสโมเดียมไปเลี้ยงไว้บน OA คั่ว เพื่อให้มันมีการเจริญขยายขนาดโตมากขึ้น

ผลการเพาะเลี้ยงปรากฏว่า มีราเมือกเพียง 5 ชนิดเท่านั้นที่สามารถเจริญได้จนครบวงจรชีวิตคือ *Didymium iridis*, *Lamproderma scintillans*, *Physarella oblonga*, *Physarum compressum* และ *Physarum nutans* มี 3 ชนิด ที่สร้างฟรุตติงบอดีบนใบไม้ที่ไม้คิ่งชาเชื้อคือ *D. iridis*, *L. scintillans* และ *P. compressum* ส่วน *P. nutans* สร้างฟรุตติงบอดีบนไม้คิ่งชาเชื้อ และ *Physarella oblonga* สร้างฟรุตติงบอดีบน OA และบนกระดาษทิชชู หลังจากที่ได้กระตุ้น 1-3 วัน นอกจากนี้พบว่า *L. scintillans* ยังสร้างฟรุตติงบอดีบนใบไม้คิ่งชาเชื้อคั่ว

ส่วนระยะสเคลอโรเทียมนั้น มีราเมือกที่เจริญไปอยู่ในระยะนี้ 12 ชนิด ระยะเวลาในการเจริญจนถึงระยะต่าง ๆ ของราเมือกแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาที่เริ่มสังเกตพบพลาสโมเดียม สเคลอโรเทียม และฟรุติจิงบอดีของราเมือกชนิดต่าง ๆ ที่เจริญบนใบไม้ยูง ไม้ยูง หรือ Oat agar (นับหลังจากวันที่เพาะสปอร์ลงไป)

ชื่อราเมือก	พลาสโมเดียม สเคลอโรเทียม ฟรุติจิงบอดี		
	(วัน)	(วัน)	(วัน)
<u>Arcyria cinerea</u>	12 b	16 b	-
<u>A. denudata</u>	11 b	15 b	-
<u>A. magna</u>	13 b	16 b	-
	27 d	-	-
<u>Ceratiomyxa fruticulosa</u>	16 b	-	-
<u>Comatricha typhoides</u>	15 a, b	18 b	-
<u>Didymium squamulosum</u>	11 a, b	-	-
<u>D. iridis</u>	10 b	-	13 b
<u>Hemitrichia serpula</u>	15 b	18 e	-
<u>Lamproderma scintillans</u>	7 a, b, d	-	15 b
<u>L. arcyronema</u>	18 a	-	-
	16 b	21 e	-
	39 d	-	-

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อราเมือก	พลาสมเดียม (วัน)	สเกลอโรเดียม (วัน)	ฟรุติงบอดี (วัน)
<i>Lycogala exiguum</i>	10 b	16 e	-
<i>Physarella oblonga</i>	26 a	หลังกระตุ้น	หลังกระตุ้น
	54 b	1-2 วัน e	1-3 วัน e
	53 c		
	67 d		
<i>Physarum stellatum</i>	12 b	16 e	-
<i>P. compressum</i>	12 b	-	16 b
	22 d	-	-
<i>P. nutans</i>	26 b	-	-
	40 d	-	41 d
<i>Stemonitis splendens</i>	15 b	21 b	-
<i>S. fusca</i>	12 b	24 e	-
<i>Tubifera microsperma</i>	18 b	20 e	-

หมายเหตุ - = ไม่พบโครงสร้างนั้น ๆ หรือตาย

a = ใบไม้ผุหนึ่งखाเชื้อ

b = ใบไม้ผุไม่หนึ่งखाเชื้อ

c = ไม้ผุหนึ่งखाเชื้อ

d = ไม้ผุไม่หนึ่งखाเชื้อ

e = Oat agar

All rights reserved

4. เปรียบเทียบผลการเจริญของพลาสโมเดียมบางชนิดที่เลี้ยงบน HIA, OA, CMA, TMC, KA

จากการทดลองนำเอาพลาสโมเดียมบางชนิดที่เพาะเลี้ยงขึ้นมาได้จาก สปอร์มาเพาะเลี้ยงในอาหารรุ่นทั้ง 5 ชนิดคือ HIA, OA, CMA, TMC และ KA แล้วหมักเชื้อไว้ที่ 25 °C ผลปรากฏว่าหลังจากย้ายพลาสโมเดียมจาก OA ไปเลี้ยงใน HIA, CMA, TMC และ KA ได้ 4 วัน โดยเปรียบเทียบกับที่เลี้ยงไว้บน OA 4 วัน พบว่าราเมื่อเกือบทั้งหมดเจริญได้ดีบน OA และขยายขนาดอย่างรวดเร็ว ใน CMA ก็ สามารถเจริญได้ดีพอสมควร ส่วน TMC เจริญได้น้อยที่สุด (ทั้งแสดงในตารางที่ 3 และรูปพลาสโมเดียมของ *Physarum compressum* ที่เจริญบน OA, HIA, CMA และ TMC แสดงในรูปที่ 3-1, 3-2, 3-3 และ 3-4) และพบว่าพลาสโมเดียมของ *P. oblonga* เจริญได้ดีพอสมควรในกระดามัทรีขลุ่ยที่เปียก (รูปที่ 4)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการเจริญของพลาสมาโมเคียมที่เลี้ยงบนอาหารชนิดต่าง ๆ
(หลังจากย้ายไปเลี้ยงได้ 4 วัน)

ชนิดของราเมือก	HIA	OA	CMA	TMC	KA
<u>Arcyria cinerea</u>	++	++	++	++	+
<u>A. magna</u>	-	++	-	+	-
<u>Ceratiomyxa fruticulosa</u>	++	+++	+	-	+
<u>Didymium squamulosum</u>	++++	++++	+++	-	+
<u>Hemitrichia serpula</u>	+++	+++	++	++	+++
<u>Lamproderma arcyriionema</u>	-	++++	++	+	+
<u>Physarella oblonga</u>	++	++++	+	++	++
<u>Physarum stellatum</u>	-	+	++	+	++++
<u>P. compressum</u>	++	++++	+++	++	+++
<u>Stemonitis splendens</u>	++	+++	+++	++	+
<u>S. fusca</u>	-	++++	+	+	+

หมายเหตุ ++++ = เจริญได้ดีมาก

+++ = เจริญได้ดี

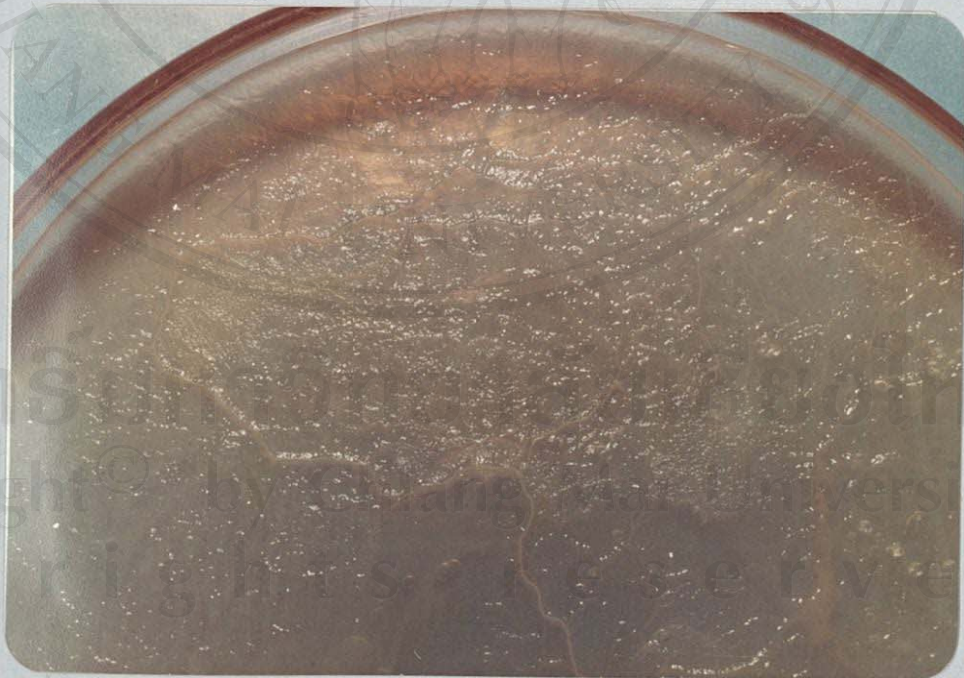
++ = เจริญได้ปานกลาง

+ = เจริญน้อย

- = ตาย



รูปที่ 3-1 พลาสโมเดียมของ Physarum compressum เจริญบน Oat agar หลังจากย้ายมาเลี้ยงได้ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °ซ (กำลังขยายของภาพ 2.1 เท่า)



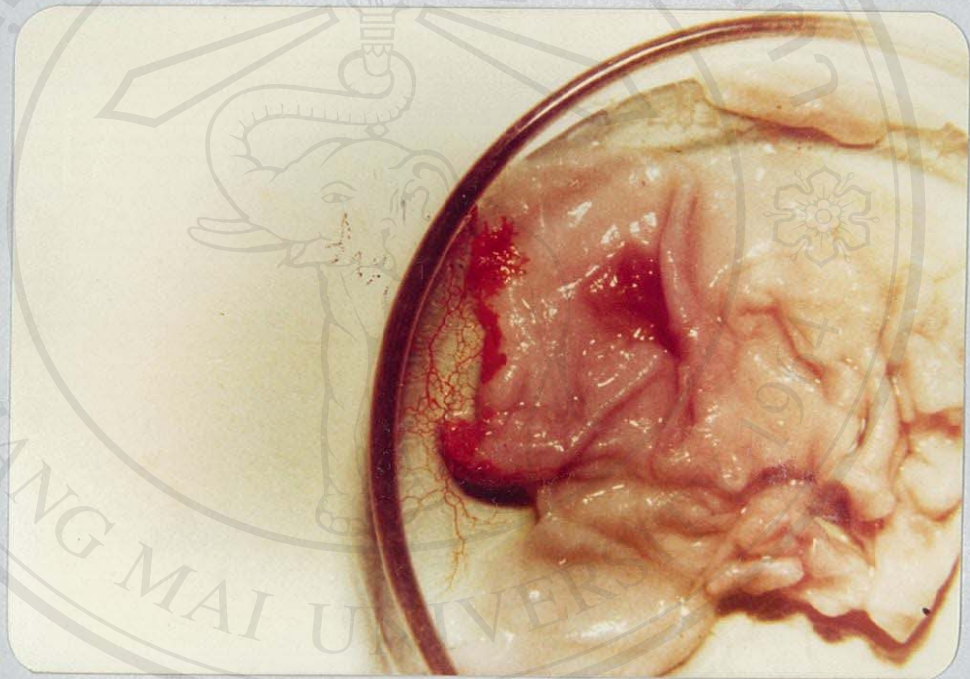
รูปที่ 3-2 พลาสโมเดียมของ Physarum compressum เจริญบน Hay infusion agar หลังจากย้ายมาเลี้ยงได้ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °ซ (กำลังขยายของภาพ 2.2 เท่า)



รูปที่ 3-3 พลาสมาเคียมของ Physarum compressum เจริญบน Corn meal agar หลังจากย้ายมาเลี้ยงได้ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °ซ (กำลังขยายของภาพ 2.5 เท่า)



รูปที่ 3-4 พลาสมาเคียมของ Physarum compressum เจริญบน Two-membered culture หลังจากย้ายมาเลี้ยงได้ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °ซ (กำลังขยายของภาพ 2.5 เท่า)



รูปที่ 4 พลาสต์โมเดียมของ *Physarella oblonga* เจริญบนกระดาดที่ชงูเปื้อย
บนเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 32 วัน (กำลังขยายของภาพ 1.2 เท่า)

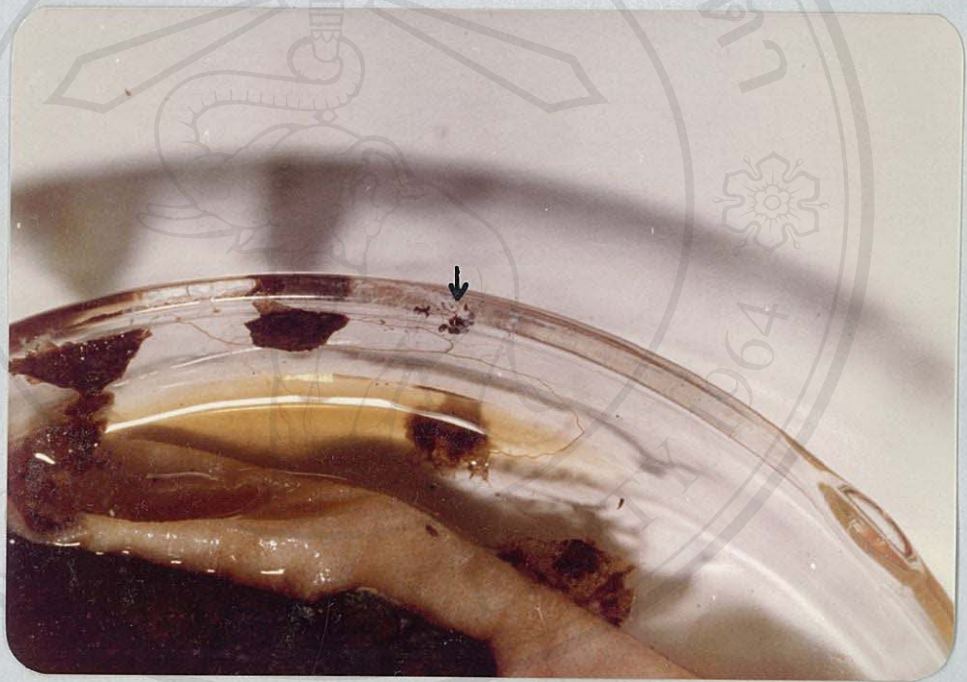
5. ผลการเจริญโดยละเอียดของราเมื่อชนิดต่าง ๆ ที่นำมาทดลองเพาะในอาหารธรรมชาติ อาหารกึ่งสังเคราะห์ และอาหารสังเคราะห์

Arcyria cinerea

A. cinerea เพาะขึ้นไบนอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ไบไม้ผู้ที่ไม่ได้นิ่งฆ่าเชื้อ โดยเริ่มเพาะสปอร์เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 บนเชื้อวุ้นที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 19-27 °ซ) สังเกตพบพลาสมาเดียมหลังจากเพาะได้ 12 วัน เป็นพลาสมาเดียมสีขาว มีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร (รูปที่ 5-1) และหลังจากนี้อีก 4 วัน พลาสมาเดียมทั้งหมดจะเจริญไปเป็นสเคลอโรเดียมในภาชนะที่เพาะมีลักษณะเป็นก้อนเล็ก ๆ สีน้ำตาลเข้มอมดำอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (รูปที่ 5-2)



รูปที่ 5-1 พลาสมาเดียมของ Arcyria cinerea บนไบไม้ผู้ที่ไม่ได้นิ่งฆ่าเชื้อวางบนกระดาษที่ชุบสีขาว ตรงที่เห็นเป็นร่างแหและรูปพัคสีขาวที่ข้างจานเพาะเชื้อคือ พลาสมาเดียมถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 12 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 5-2 สเกลอโรเทียมของ *Arcyria cinerea* (ครซี) บนขอบจานเลี้ยงเชื้อ ซึ่งมีใบไม้คั่วที่ไม่ได้นึ่งฆ่าเชื้อ เจริญเป็นสเกลอโรเทียมหลังจากนำพลาสติกโมเคียมมาตรวจดูได้ 4 วัน แล้วนำกลับไปบ่มเชื้อไว้ในที่มีคั่วอุณหภูมิห้อง เส้นสีน้ำตาลที่เห็นคือ รอยเมือกของพลาสติกโมเคียม (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)

Arcyria denudata

เพาะขึ้นไคบนอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ไบโม่ผู้ที่ไม่ไคนี้งฆ่าเชื้อ เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 บนเชื้อวุ้นที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 19-27 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 11 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีขาวมีขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร มีจำนวน 3 พลาสโมเดียม (รูปที่ 6-1)

หลังจากนั้นอีก 4 วัน สังเกตพบว่ามีบางกลุ่มของพลาสโมเดียมเจริญไปเป็นสเคลอโรเดียมในภาชนะที่เพาะ บางกลุ่มยังเป็นพลาสโมเดียมอยู่ เมื่อย้ายพลาสโมเดียมไปเลี้ยงไว้ใน Oat agar แล้วบนเชื้อวุ้นที่ 25 °ซ ปรากฏว่ามันเจริญได้ก็ เร็ว แต่ลักษณะของพลาสโมเดียมบอบบางลง

ลักษณะของสเคลอโรเดียม เป็นก้อนเล็ก ๆ คอนข้างกลม สีดำ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ หรือบางทีก็กระจัดกระจาย (รูปที่ 6-2)



รูปที่ 6-1 พลาสโมเดียมของ Arcyria denudata บนไบโม่ผู้ที่ไม่ไคนี้งฆ่าเชื้อ ภายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 11 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 6-2 สเคลอโรเทียมของ *Arcyria denudata* (ศรีษี) บนขอบจานเลี้ยงเชื้อ
 ซึ่งมีใบไม้ผู้ที่ไม่ได้นิ่งฆ่าเชื้อมองเห็นเป็นก้อนเล็ก ๆ สีดำ เจริญเป็นสเคลอ-
 โรเทียม หลังจากนำพลาสติกโมเดียมขึ้นมาตรวจดูได้ 4 วัน (กำลังขยาย
 ของภาพ 2 เท่า)

Arcyria magna

เพาะขึ้นได้บนอาหาร 2 ชนิดคือ ใบไม้ดู่ที่ไม่ไค้กิ่งฆ่าเชื้อ และไม้ดู่ที่ไม่ไค้กิ่งฆ่าเชื้อ

บนใบไม้ดู่ที่ไม่ไค้กิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2525 บนเชื้อวุ้นที่อุณหภูมิห้อง (19-27°ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียม หลังจากเพาะได้ 13 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีขาว มีขนาดประมาณ 0.75 เซนติเมตร (รูปที่ 7-1)

หลังจากนั้นอีก 4 วัน สังเกตพบว่าพลาสโมเดียมทั้งหมดจะเจริญไปเป็นสเคลอโรเดียมในภาชนะที่เพาะ มีลักษณะเป็นก้อนเล็ก ๆ สีดำทึบ ๆ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (รูปที่ 7-2)

บนไม้ดู่ที่ไม่ไค้กิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2526 บนเชื้อวุ้นที่อุณหภูมิห้อง (20-27°ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียม หลังจากเพาะ 27 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีขาว มีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร และเมื่อย้ายไปเลี้ยงในจาน OA แล้วบนเชื้อวุ้นที่ 25°ซ ในที่มีคปรากฎว่าเจริญได้ดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved



รูป 7-1 พลาสโมเดียมของ *Arcyria magna* (สรชี) บนใบไม้สุกที่ไม่ได้นึ่งฆ่าเชื้อ
ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 13 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 7-2 สเคลอโรเทียมของ *Arcyria magna* (ครีซี) บนขอมจานเลี้ยงเชื้อซึ่งมี
 ใบไม้ที่ไม้ไผ่หนึ่งช่อ เจริญเป็นสเคลอโรเทียมหลังจากนำพลาสติกโมเดียม
 ขึ้นมาตรวจดูได้ 4 วัน เป็นก้อนเล็ก ๆ สีดำหม่นอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (กำลัง
 ขยายของภาพ 2.5 เท่า)

Ceratiomyxa fruticulosa

เพาะขึ้นได้บนอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ใบบัวที่ไม้ไค้หนึ่งผ่าเชื้อ เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 บนเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (19-27°C) สังเกตพบพลาสโมเดียม หลังจากเพาะได้ 16 วัน เป็นสีขาวใส ไม้เป็นร่างแหชัดเจน มีขนาดประมาณ 3 เซนติเมตร (รูปที่ 8) เมื่อแบ่งไปเลี้ยงไว้บน OA แล้วบนเชื้อไว้ที่ 25°C ในที่มีด พบว่ามีก้อนแอลงโดยมีเส้นแวนที่ขอบบางลงเจริญขยายขนาดได้น้อย และพบว่าไม่มีการ เจริญไปสู่ระยะสเคลอโร เตียมเลย



รูปที่ 8 พลาสโมเดียมของ Ceratiomyxa fruticulosa บนใบบัวที่ไม้ไค้หนึ่งผ่าเชื้อ ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 16 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)

Comatricha typhoides

เพาะขึ้นไคบนอาหารชนิดเดียวคือ ไบโม่ยู ทั้งที่นิ่งมาเชื้อและไม่นิ่ง
มาเชื้อ

ไบโม่ยูที่นิ่งมาเชื้อแล้ว

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ.2525 บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง
(25-29 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 15 วัน เป็นพลาสโมเดียม
สีขาวเจริญอยู่ไคประมาณ 3-4 วันก็ตาย เหลือแครอยเมือกของพลาสโมเดียมเป็น
สีน้ำตาล

ไบโม่ยูที่ไม่นิ่งมาเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง
(19-27 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียม หลังจากเพาะได้ 16 วัน เป็นสีขาว มีขนาด
ประมาณ 1.5-3 เซนติเมตร จำนวน 3 พลาสโมเดียม (รูปที่ 9-1) หลังจากนั้นอีก
2 วัน พลาสโมเดียมทั้งหมดเจริญเป็นสเคลอโรเดียม (รูปที่ 9-2) แรก ๆ มีลักษณะ
เป็นก้อนเล็ก ๆ ค่อนข้างกลมสีครีม อยู่รวมกันเป็นกลุ่มแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
อ่อน จนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลแกมดำ ภายใน 2 วัน สร้างบนฝาจานเพาะเชื้อ



รูปที่ 9-1 พลาสโมเดียมของ *Comatricha typhoides* บนใบไม้ที่ไม้ไผ่กิ่งชำ
 เชื้อ ภายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 15 วัน มีทั้งหมด 3 พลาสโมเดียม
 มีบางส่วนของพลาสโมเดียมที่เจริญมาหลอมรวมกัน (กำลังขยายของ
 ภาพ 2.2 เท่า)



รูปที่ 9-2 สเคลโรเทียมของ *Comatricha typhoides* บนฝาจานเลี้ยงเชื้อ
 ภายหลังจากที่นำพลาสติกโมเดียมขึ้นมาตรวจดูได้ 2 วัน สเคลโรเทียม
 ยังเป็นเม็ดกลม ๆ สีน้ำตาลอ่อนอยู่ เส้นสีขาว ๆ คือ ร่องรอยที่เป็น
 เมือกของพลาสติกโมเดียม (กำลังขยายของภาพ 2.3 เท่า)

Didymium squamulosum

เชื้อ

เพาะขึ้นได้บนอาหารชนิดเดียวคือ ใบไม้แห้งที่นิ่งมาเชื้อและไม่นิ่งมา

ใบไม้แห้งที่นิ่งมาเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2525 บนเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-29 °C) สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 10 วัน เป็นพลาสโมเดียม สีขาวมีขนาดประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่มีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 2-3 วันก็ตาย เหลือแต่ร่องรอยของเมือกเป็นสีน้ำตาล

ใบไม้แห้งที่ไม่นิ่งมาเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2525 บนเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °C) สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 12 วัน เป็นพลาสโมเดียม สีขาวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงรูปพัด อันละประมาณ 0.75 เซนติเมตร และแยกออกเป็นรูปพัด 3 ส่วน (รูปที่ 10) เจริญไค้ชามากบนอาหารที่ใช่เพาะเลี้ยง เมื่อแยกไปเลี้ยงบน OA แลวบนเชื้อไว้ที่ 25 °C ในที่มืด ปรากฏว่าเจริญไค้รวดเร็ว แต่มีขนาดของพลาสโมเดียมบอบบางยิ่งขึ้น บางส่วนที่แยกไปเพาะเลี้ยงก็ตายไปและยังไม่สามารถกระตุ้นให้เจริญไปอยู่ในระยะสเคลอโรเดียมได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved



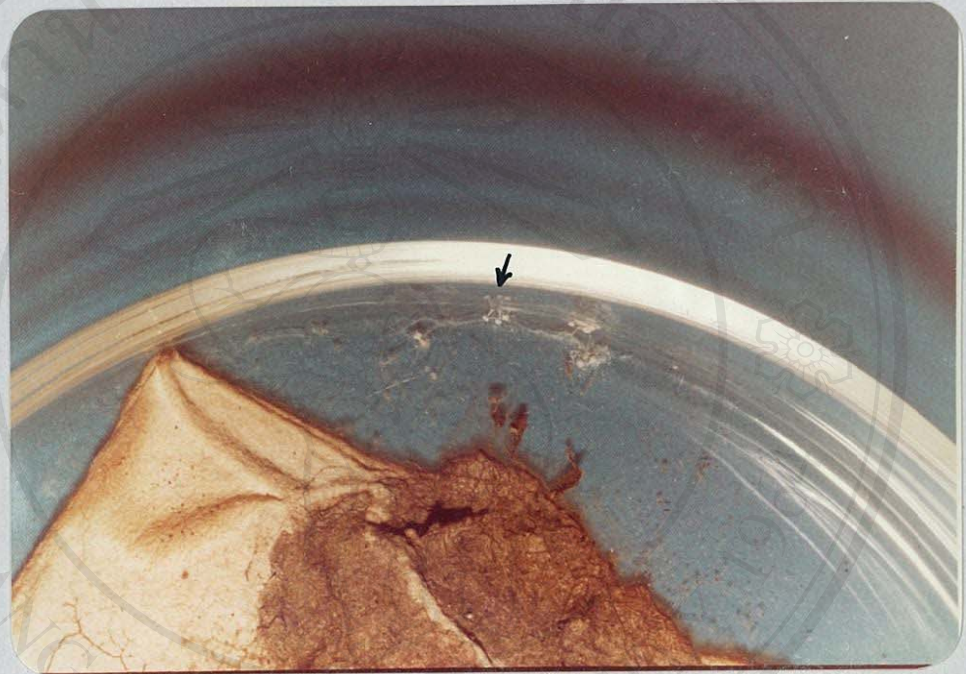
รูปที่ 10 พลาสโมเดียมของ Didymium squamulosum บนใบไม้คู่ที่ไม่แห้งแช่
แยกออกเป็น 3 พลาสโมเดียม (สรชี) ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 12 วัน

Didymium iridis

เพาะขึ้นมาโดยบนอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ใบไม้ยูที่ไม้หนึ่งฆ่าเชื้อ เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2525 บนเชื้อวุ้นที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °C) สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 10 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีเขียวอมน้ำตาลอ่อน ๆ มี 3 กลุ่ม ขนาดประมาณ 1.5-2 เซนติเมตร (รูปที่ 11-1) หลังจากนั้นอีกประมาณ 3 วัน สังเกตพบว่าพลาสโมเดียมทั้งหมดเจริญไปเป็นฟรุคติงบอดี ในภาชนะที่เพาะตรงบริเวณที่แห้ง ๆ โดยได้รับแสงเฉพาะตอนนำภาชนะออกมาตรวจดูการเจริญของพลาสโมเดียมเท่านั้น หลังจากนั้นก็เก็บไว้ในที่มีความชื้น ฟรุคติงบอดี ตอนสร้างใหม่ ๆ เป็นสีเขียว ต่อมาประมาณ 3-4 ชั่วโมง จะมีสีเข้มขึ้นเป็นสีเขียวอมเทา ฟรุคติงบอดีมีก้านสั้น ความยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร มีอับสปอร์ (sporangia) กลม คอนข้างป้านทางด้านบน ความสูงประมาณ 1.5 มิลลิเมตร อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (รูปที่ 11-2)



รูปที่ 11-1 พลาสโมเคียมของ *Didymium iridis* (ครีซี) บนไบโม่ยูทีไนด์หนึ่ง
 ฆ่าเชื้อ และที่ก้นจานเพาะเชื้อ ส่วนเส้นสีน้ำตาลที่เห็นบนกระจก
 ที่ขรุขระสีขาวคือ รอยเมือกของพลาสโมเคียมซึ่งตายไปแล้ว (กำลัง
 ขยายของภาพ 2 เท่า)



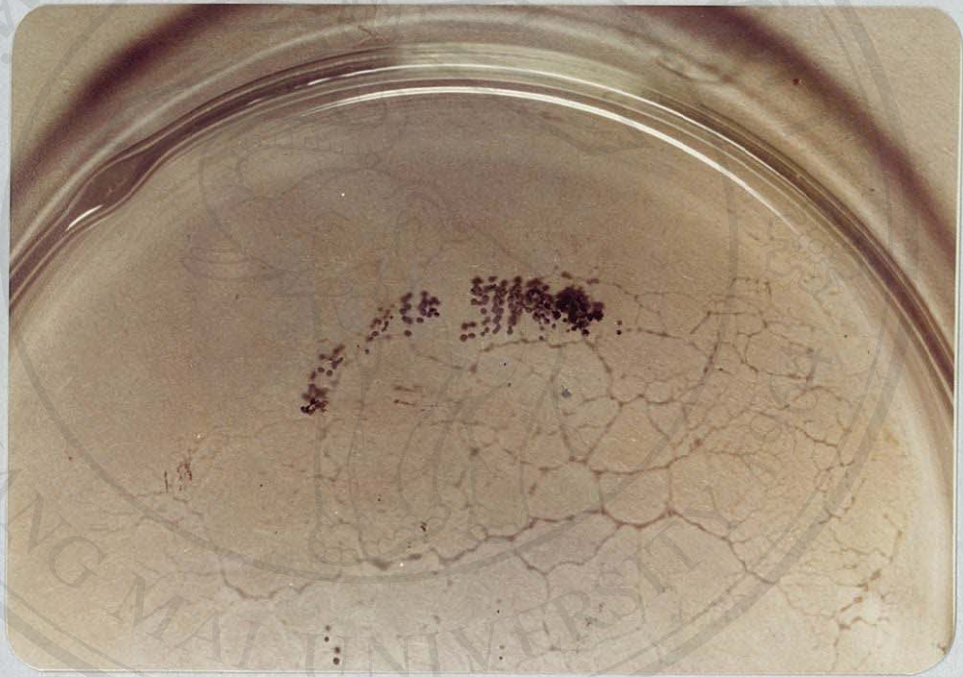
รูปที่ 11-2 ฟรุตติงบอดี ของ *Didymium iridis* (สรชี้) บนขอบจานเพาะเชื้อ
 ถ่ายหลังจากสร้างฟรุตติงบอดี ได้ 7 วัน ฟรุตติงบอดี มีสีขาวอมเทา
 (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)

Hemitrichia serpula

เพาะขึ้นมาได้นอาหารชนิดเดียวคือ โใบไม้ผู้ที่ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 บนเชื้อว้ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียม หลังจากเพาะได้ 15 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีขาวย มีขนาดประมาณ 1.5-2.5 เซนติเมตร มีจำนวน 3 พลาสโมเดียม (รูปที่ 12-1) และเมื่อถ่ายเชื้อแบ่งไปเลี้ยงว้บน OA แล้วบนเชื้อว้ที่ 25 °ซ ในที่มีด ปรากฏว่าหลังจากนั้น 3 วัน มีพลาสโมเดียมบางจางสร้างสเคลอโรเดียมเป็นก้อนเล็ก ๆ คอนข้างกลม ๆ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม สีน้ตาลอมเทา (รูปที่ 12-2)



รูปที่ 12-1 พลาสโมเดียมของ Hemitrichia serpula บนโใบไม้ผู้ที่ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 15 วัน



รูปที่ 12-2 สเคลอโรเทียมของ *Hemitrachia serpula* บน Oat agar เจริญ
เป็นสเคลอโรเทียมหลังจากย้ายพลาสติกโมเคียมจากใบไม้ผู้มาเลี้ยงบน
Oat agar ได้ 3 วัน ร่องรอยร่างเห็ดเทา ๆ คือ รอยเมือกของ
พลาสติกโมเคียม (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)

Lamproderma scintillans

เพาะขึ้นไคบนอาหาร 2 ชนิดคือ ไบโม่ผู้ (ทั้งที่นิ่งฆ่าเชื้อและไม่นิ่ง
ฆ่าเชื้อ)และไม่ผู้ที่ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ

ไบโม่ผู้ที่นิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (25-29 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 6 วัน เป็นพลาสโมเดียม สีขาวค่อนข้างใส
มีขนาดประมาณ 2.5 เซนติเมตร หลังจากนั้นอีก 10 วัน พบว่ามันเจริญไปเป็นฟรุติจิง-
บอดี

ไบโม่ผู้ที่ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียม สีขาวค่อนข้างใส หลังจากเพาะได้ 8 วัน มีขนาดประมาณ 3
เซนติเมตร (รูปที่ 13-1) หลังจากนั้นอีก 6 วัน พบว่าจะเจริญไปเป็นฟรุติจิงบอดี โดย
ได้รับแสงสว่างเฉพาะตอนที่นำภาชนะที่เพาะขึ้นมาตรวจดูการเจริญของพลาสโมเดียม
เท่านั้น หลังจากตรวจแล้วก็นำเก็บไว้ในที่มืดตามเดิม ฟรุติจิงบอดี สร้างบนไบโม่ผู้
กระดาษที่ขรุขระที่ยังขึ้น ๆ อยู่ และที่ก้นจานเพาะเชื้อ (รูปที่ 13-2)

สปอร์ที่เจริญอยู่ในฟรุติจิงบอดีนี้ ได้ทดลองนำไปเพาะในน้ำกลั่นขณะที่
ยังสด ๆ อยู่ โดยการเคาะสปอร์ลงบนสไลด์ และหยคน้ำกลั่นลงไปแล้วสังเกตดูการ
งอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนซ์ประกอบ กำลังขยาย 400 X และ 1000 X
ปรากฏว่าสามารถงอกออกมาเป็นสวอมเซลล์ ภายในเวลาประมาณ 15-25 นาที โดย
ผนังสปอร์จะแตกเป็นรูปตัววี (V-shape) สวอมเซลล์ มีฟลาเจลลา 2 เส้น ล้น 1 เส้น

ยาว 1 เส้น และเคลื่อนที่โดยการหมุนควง (rotary) ผสมกับการเคลื่อนที่แบบอะมีบอยด์ (amaeoid movement) (รูปที่ 13-3, 13-4, 13-5)

ไม้ยูที่ไม้นิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 4 มกราคม พ.ศ.2526 ที่อุณหภูมิห้อง (20-27 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 7 วัน มีขนาดประมาณ 1.5 เซนติเมตร สีขาวใส และเจริญอยู่ได้ประมาณ 3 วันก็ตาย



รูปที่ 13-1 พลาสโมเดียมของ Lamproderma scintillans (ศรีซี้) บนใบไม้ยูที่ไม้นิ่งฆ่าเชื้อ และที่ก้นจานเพาะเชื้อลักษณะค่อนข้างใส ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 6 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



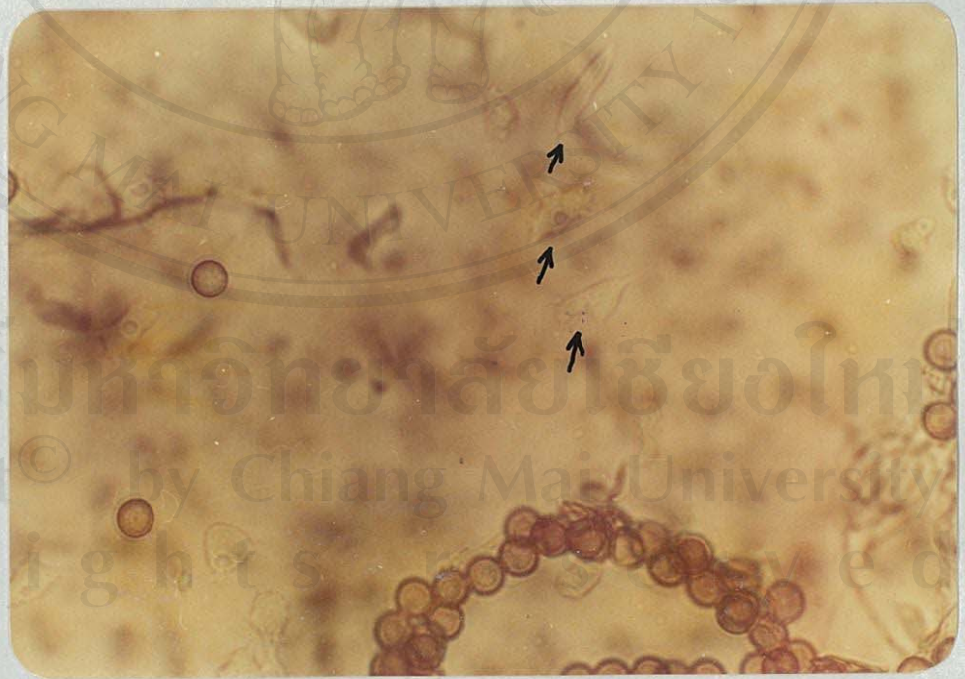
รูปที่ 13-2 ฟรุติติงบอดีของ *Lamproderma scintillans* (ครซี) บนใบไม้ผุ และที่ก้นจานเพาะเชื้อ ถ่ายหลังจากสร้างฟรุติติงบอดีได้ 9 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 13-3 สปอร์ของ *Lamproderma scintillans* กำลังงอกในน้ำกลั่นที่หยดลงบนสไลด์จะเห็นผนังสปอร์แตกเป็นรูปตัววี (ครซี) ตรวจสอบด้วยกำลังขยาย 400 X



รูปที่ 13-4 สปอร์ของ Lamproderma scintillans กำลังงอก (ครีซี) โปรโต-
พลาสซึมงอกออกจากสปอร์จนเกือบจะหมด ตรวจดูด้วยกำลังขยาย 400X



รูปที่ 13-5 สวอมเซลล์ของ Lamproderma scintillans (ครีซี) ซึ่งมีแฟลกเจลลา
2 เส้น และมีเท้าเทียม สีนํ้าตาลกลม ๆ ที่เห็นคือ สปอร์

Lamproderma arcyronema

เพาะขึ้นไคบนอาหาร 2 ชนิดคือ ไบโม่ (ทั้งที่นิ่งฆ่าเชื้อ และไมนิ่งฆ่าเชื้อ) และไบโม่ที่ไมนิ่งฆ่าเชื้อ

ไบโม่ที่นิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (25-29 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 18 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีขาวค่อนข้างใส มีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร แต่เจริญอยู่ไคประมาณ 2-3 วัน ก็ตาย

ไบโม่ที่ไม่ได้นิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมสีขาวค่อนข้างใส มีขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร หลังจากเพาะได้ 16 วัน (รูปที่ 14-1)

ไบโม่ที่ไม่ได้นิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 4 มกราคม พ.ศ.2526 ที่อุณหภูมิห้อง (20-27 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมสีขาวค่อนข้างใส หลังจากเพาะได้ 39 วัน มีขนาดประมาณ

1.5 เซนติเมตร

พลาสโมเดียมที่พบบนไบโม่ที่เจริญไคค่อนข้างช้าในอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยง แต่เมื่อแบ่งย้ายไปเลี้ยงไว้ใน OA แล้วบ่มเชื้อไว้ที่ 25 °ซ ในที่มีคพบว่าเจริญขยายไคค่อนข้างเร็ว และมีลักษณะบอบบางลงและเมื่อแยกพลาสโมเดียมจากไบโม่ที่ไม่ได้นิ่งฆ่าเชื้อ ไปเลี้ยงไว้บน OA หลังจากนั้น 5 วัน พบว่าจะเจริญไปเป็นสเคลอโรเดียม ซึ่ง

มีลักษณะเป็นก้อนเล็ก ๆ ค่อนข้างกลมอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม บางทีก็กระจายอยู่เดี่ยว ๆ
 สีน้ำตาลเข้มอมเทาเล็กน้อย (รูปที่ 14-2)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © 2013
 All rights reserved

รูปที่ 14-1 พลาสม์เคี่ยมของ Lamproderma arcyronema (สรชี้) บนใบไม้ดู
 ที่ไม่ไค้ิ่งมาเชื้อ ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 16 วัน (กำลังขยาย
 ของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 14-2 สเคลอโรเทียมของ Lamproderma arcyronema บน Oat agar
เจริญเป็นสเคลอโรเทียมหลังจากย้ายจากใบไม้ผุมาเลี้ยงไว้บน Oat
agar ได้ 5 วัน ร่องเหลี่ยมๆ ที่เห็นคือ รอยเมือกของพลาสติกโมเดียม
(กำลังขยายของภาพ 1.5 เท่า)

Lycogala exiguum

เพาะขึ้นไคบนอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ใบไม้ผู้ที่ไม่ไคหนึ่งผาเชื้อ เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิตั้ง (19-27°ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียมสีเขียวหลังจากเพาะไค 10 วัน พลาสโมเดียมมีขนาดเล็กประมาณ 1 เซนติเมตร (รูปที่ 15-1) เจริญขยายขนาดไคซาในอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยง เมื่อย้ายไปเลี้ยงไว้ใน OA แล้วขมเชื้อไว้ที่ 25°ซ ในที่มีไค ปรากฏว่าเจริญไคเร็วขึ้น แต่มีลักษณะบอบบางลง และหลังจากนั้นอีก 6 วัน พบว่าพลาสโมเดียมบางจานเจริญไปเป็นสเคลอรอเดียมมีลักษณะเป็นก้อนเล็ก ๆ ค่อนข้างกลม สีขาว อยู่รวมกันเป็นกลุ่มบางที่ก็กระจัดกระจายอยู่เดี่ยว ๆ แล้วย่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ (รูปที่ 15-2)



รูปที่ 15-1 พลาสโมเดียมของ Lycogala exiguum (ศรีชี) บนใบไม้ผู้ที่ไม่ไคหนึ่งผาเชื้อ ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ไค 10 วัน (กำลังขยายของภาพ 2.4 เท่า)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รูปที่ 15-2 สเคลอโรเทียมของ *Lycogala exiguum* บน Oat agar ถ่ายหลังจากเป็นสเคลอโรเทียมได้ 9 วัน แรก ๆ จะมีสีครีมแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ร้างเหشة ๆ นั้นเป็นรอยเมือกของพลาสโมเดียม (กำลังขยายของภาพ 2.5 เท่า)

Physarella oblonga

เพาะสปอร์ขึ้นมาได้ในอาหารทั้ง 2 ชนิดคือ ไบโม่และไบโม่ (ทั้งที่
นึ่งฆ่าเชื้อและไม่ได้นึ่งฆ่าเชื้อ)

ไบโม่ที่นึ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (25-29 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 26 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีเหลืองมีขนาด
ประมาณ 1.5 เซนติเมตร และเจริญขยายขนาดขึ้นเรื่อย ๆ แต่เจริญช้า

ไบโม่ที่ไม่นึ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 10 เมษายน พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (27-
33 °ซ) และวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ) สังเกตพบ
พลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 67 วัน และ 40 วัน ตามลำดับ เป็นพลาสโมเดียม
สีเหลือง มีขนาดประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร และเจริญขยายขนาดขึ้นเรื่อย ๆ แต่
เจริญอย่างช้า ๆ (รูปที่ 16-1)

ไบโม่ที่นึ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 10 เมษายน พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (27-
33 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียมสีเหลืองขนาดประมาณ 0.5 เซนติเมตร หลังจาก
เพาะได้ 53 วัน แต่เจริญอยู่ได้ประมาณ 7 วันก็ตาย

ไม้ยูที่ไม้กิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 4 มกราคม พ.ศ.2526 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียมสีเหลืองขนาด 2 เซนติเมตร หลังจากเพาะได้ 67 วัน จำนวน 2 พลาสโมเดียม เจริญขยายขนาดอย่างช้า ๆ

พลาสโมเดียมของ *P. oblonga* นี้ เมื่อแยกไปเลี้ยงไว้บน OA แล้วหมักเชื้อไว้ที่ 25 °ซ ในที่มีคปรากฏว่าเจริญได้อย่างรวดเร็ว และมีความทนทานต่อสภาวะการขาดอาหาร ขาดความชื้น และทนต่อการได้รับแสงสว่างเป็นเวลานานมากกว่าราเมื่อชนิดอื่น ๆ ที่เพาะเลี้ยงขึ้นมาได้ในการทดลองนี้ พลาสโมเดียมบางส่วนที่ได้แยกไปเลี้ยงไว้บนกระดาษหิซชูเพื่อยกัปรากฏว่าสามารถอยู่ได้นานกว่า 20 วัน โดยไม่ต้องเปลี่ยนอาหารที่ใช้เลี้ยง

การเจริญไปอยู่ในระยะสเคลอโรเดียมนั้น พบว่าสามารถเจริญไปอยู่ในระยะสเคลอโรเดียมได้หลังจากกระตุ้น 1-2 วัน (วิธีกระตุ้นได้เขียนไว้ในวิธีการทดลองข้อ 2.2) สเคลอโรเดียมมีลักษณะเป็นก้อนสีเหลืองในระยะแรกแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมแดง พร้อมกับขนาดเล็กลง รูปร่างและขนาดไม่แน่นอน (รูปที่ 16-4) และโคที่ทดลองกระตุ้นสเคลอโรเดียม (วิธีกระตุ้นเขียนไว้ในวิธีการทดลองข้อ 2.3) ปรากฏว่ามีเจริญกลับมาเป็นพลาสโมเดียมได้ ในระยะเวลาประมาณ 11-14 วัน ขนาดที่สังเกตพบครั้งแรกประมาณ 0.5 เซนติเมตร และขยายขนาดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โคแบ่งย้ายไปเลี้ยงไว้บน OA แล้วหมักเชื้อไว้ที่ 25 °ซ ในที่มีคปรากฏว่าเจริญได้อย่างรวดเร็ว แต่มีสีเหลืองซีดลงไปจากเดิมเล็กน้อย (รูปที่ 16-5)

ส่วนฟรุติงบอดีนั้น สามารถกระตุ้นให้มันสร้างสปอร์ได้ภายหลังการกระตุ้น 1-3 วัน (วิธีกระตุ้นเขียนไว้ในวิธีการทดลองข้อที่ 2.4) เราจะ

สังเกตพบการเปลี่ยนแปลงจากพลาสโมเดียมไปเป็นฟรุคติงบอดี โดยที่พลาสโมเดียมค่อย ๆ ข้นขึ้น สีเข้มขึ้น และไหลไปรวมกันบริเวณทางคาน anterior จากนั้นพลาสโมเดียมจะยกเป็นตุ่ม ๆ ในแนวของเส้นเวน (vein) และตุ่มนี้จะสูงขึ้นพร้อมกับเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปเป็นฟรุคติงบอดีที่สมบูรณ์ ใช้เวลาในการสร้างให้เป็นฟรุคติงบอดี ที่สมบูรณ์ประมาณ 38 ชั่วโมง

ลักษณะของอับสปอร์ มีก้านยาวประมาณ 2-3 มิลลิเมตร อับสปอร์เป็นรูปถ้วยทรงกระบอก และมักจะโน้มลงมา สีนํ้าตาลเข้มอมเทาอมแดงบ้างเล็กน้อย (รูปที่ 16-2, 16-3)



รูปที่ 16-1 พลาสโมเดียมของ *Physarella oblonga* บนใบไม้ยูที่ไม้ไค้หนึ่ง
มาเชื้อ ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 45 วัน



รูปที่ 16-2 พลาสม์เคียมของ Physarella oblonga กำลังจะเจริญไป
เป็นฟรุติจิงบอดี บน Oat agar หลังจากกระตุ้น 1-3 วัน สีน้ำตาล
คือ ร่องรอยของเมือกซึ่งปนอยู่กับวุ้น (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 16-3 ฟรุติจิงบอดีของ Physarella oblonga บน Oat agar ถ่ายหลัง
จากเริ่มสร้างฟรุติจิงบอดี 15 วัน สีเขียว ๆ ที่เห็นคือ สปอร์ของ
เชื้อราที่เจริญปะปนอยู่ในจานเพาะเชื้อ (กำลังขยายของภาพ 2.2
เท่า)



รูปที่ 16-4 สเคลอโรเทียมของ *Physarella oblonga* บน Oat agar ถ่ายหลังจากกระตุ้นได้ 1-2 วัน หลังจากนี้สีของสเคลอโรเทียมจะค่อย ๆ เข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลอมแดงและมีขนาดเล็กลง (กำลังขยายของภาพ 3 เท่า)



รูปที่ 16-5 พลาสมิดเทียมของ *Physarella oblonga* (ครีซี) ที่กระตุ้นให้เจริญจากสเคลอโรเทียมกำลังเจริญอยู่บนกระดานที่ชงซูชิขาว ส่วนก่อนเมื่อถูกสีน้ำตาลเขมนั้นคือ ซากของสเคลอโรเทียม ถ่ายหลังจากกระตุ้นได้ 24 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)

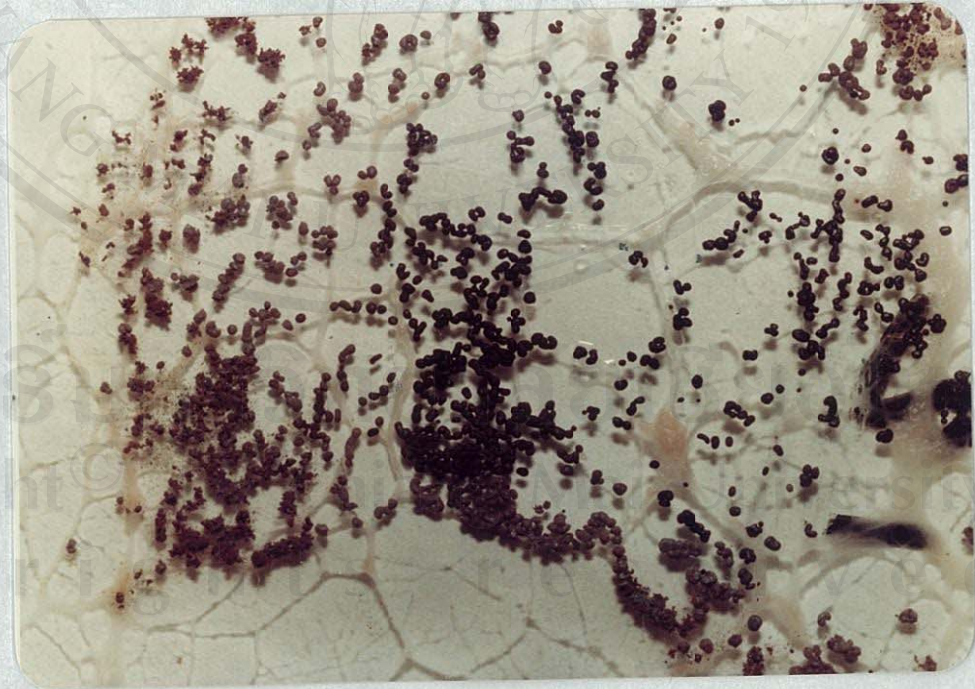
Physarum stellatum

เพาะขึ้นมาจนเจริญถึงระยะพลาสโมเดียมไดบนอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ใบไม้ผุที่ไม่ได้นึ่งฆ่าเชื้อ เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °C) สังเกตพบพลาสโมเดียมสีเขียวขุ่นมีขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร หลังจากเพาะได้ 12 วัน และเพิ่มขนาดอย่างช้า ๆ (รูปที่ 17-1) หลังจากได้แบ่งย้ายไปเลี้ยงไว้บน OA และบ่มเชื้อไว้ที่ 25 °C ในที่มีประมาณ 4 วัน พบว่าพลาสโมเดียมบางจานจะเจริญเปลี่ยนไปเป็นสเคลอโรเดียม มีรูปร่างเป็นก้อนเล็ก ๆ ค่อนข้างกลมจำนวนมาก เริ่มแรกมีสีขาว ต่อไปเปลี่ยนเป็นสีส้ม และในที่สุดเปลี่ยนเป็นสีดำอมเทาอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ บางที่ก็กระจายอยู่เดี่ยว ๆ (รูปที่ 17-2)

พลาสโมเดียมนั้นเมื่อถ่ายไปเลี้ยงไว้บน OA จะเจริญได้ก็แยกเป็นรูปพัก 1-3 อัน และเมื่อเจริญมาต่อกันก็จะหลอมรวมกันกลายเป็นพลาสโมเดียมที่มีขนาดโตขึ้น และมีกระแสโปรโตพลาสซึมไหลเป็นแบบเดียวกัน (รูปที่ 17-3)



รูปที่ 17-1 พลาสโมเดียมของ *Physarum stellatum* (ครชี้) บนใบไม้แห้งที่ไม่ได้นิ่งงาเชื้อ ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 12 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 17-2 สเคลอโรเดียมของ *Physarum stellatum* บน Oat agar ถ่ายหลังจากเจริญเป็นสเคลอโรเดียมได้ 14 วัน รากแห่น้ำตาลอ่อนคือรอยเมือกของพลาสโมเดียม



รูปที่ 17-3 พลาสโมเดียมของ *Physarum stellatum* 2 พลาสโมเดียม
รวมกันกลายเป็นพลาสโมเดียมอันเดียมบนฝาจานเพาะเชื้อ (กำลัง
ขยายของภาพ 1 เท่า)

Physarum compressum

เหาะสปอร์ขึ้นไคบนอาหาร 2 ชนิดคือ ใบไม้ที่ไม้นิ่งฆ่าเชื้อ และไม้
ที่ไม้นิ่งฆ่าเชื้อ

ใบไม้ที่ไม้นิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเหาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเหาะไค 12 วัน มีจำนวน 3 พลาสโมเดียม มีสีขาวขุ่น
ขนาดประมาณ 1-2.5 เซนติเมตร (รูปที่ 18-1) และเมื่อแยกพลาสโมเดียมบางกลุ่ม
ไปเลี้ยงไว้ใน OA แล้วหมั่นเชื้อไว้ที่ 25 °ซ ในที่มีคปรากฎว่าจะเจริญไคอย่างรวดเร็ว
แต่มีลักษณะบอบบางลง ส่วนพลาสโมเดียมที่เหลืออยู่ในจานเหาะเชื้อที่เป็นใบไม้ที่พบ
จะเจริญไปสู่ระยะสร้างสปอร์ โดยสร้างฟรุคติงบอดี ในภาชนะที่เหาะหลังจากนำพลาส-
โมเดียมขึ้นมาตรวจดู 4 วัน ทั้ง ๆ ที่ได้รับแสงสว่าง เพียงชั่วระยะเวลาที่นำมาสังเกต
การเจริญของพลาสโมเดียมเท่านั้น

ลักษณะของอับสปอร์ เป็นรูปแบนบิค ๆ คล้ายรูปไตบิค ๆ หรือรูปพัคบิค ๆ
บางทีก็เป็นพู สีขาว ๆ อมเทา และค้ำอมเทาสูงประมาณ 1 มิลลิเมตร ก้านสั้นมาก
มีร่องสีน้ำตาล (รูปที่ 18-2)

ไม้ที่ไม้นิ่งฆ่าเชื้อ

เริ่มเหาะเมื่อวันที่ 4 มกราคม พ.ศ.2526 ที่อุณหภูมิห้อง (20-27 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเหาะไค 22 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีขาวยุ่น หลังจาก
นั้นอีก 13 วัน ไคแยกไปเลี้ยงไว้ใน OA แล้วหมั่นเชื้อไว้ที่ 25 °ซ ในที่มีคปรากฎว่าทำให้
เจริญไครวดเร็ว แต่มีลักษณะบอบบางลงส่วนที่เหลือในภาชนะที่เหาะจะตายไป



รูปที่ 18-1 พุลาตโมเคียมของ Physarum compressum (ครชี้) บนใบไม้ที่ไม้แห้ง
มาเชื้อ ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 12 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 18-2 ฟรุตติงบอดีของ Physarum compressum (ครชี้) บนใบไม้และ
กระดาษที่ชื้น ถ่ายหลังจากสร้างฟรุตติงบอดีได้ 27 วัน ฟรุตติงบอดี
จะมีกานด้นมาก (กำลังขยายของภาพ 1.5 เท่า)

Physarum nutans

เพาะขึ้นได้ในอาหาร 2 ชนิดคือ ใบไม้ที่ไม่นิ่งงาเชื้อ และไม้ที่ไม่นิ่งงาเชื้อ

ใบไม้ที่ไม่นิ่งงาเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียม 2 กลุ่ม หลังจากเพาะได้ 26 วัน มีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร
มีสีค่อนข้างเหลืองซีด แต่เจริญอยู่ได้ประมาณ 1 วัน หลังจากนี้สังเกตพบก็ตายไป

ไม้ที่ไม่นิ่งงาเชื้อ

เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 4 มกราคม พ.ศ.2526 ที่อุณหภูมิห้อง (20-27 °ซ)
สังเกตพบพลาสโมเดียมสีเหลืองอมเขียว หลังจากเพาะได้ 40 วัน เป็นการพบโดยบังเอิญคือ เมื่อใช้คีมคีบแผ่นเส้นใยของราสีขาว ๆ ซึ่งปกคลุมอยู่บนไม้นั้นออกทิ้งก็พบพลาสโมเดียมเจริญอยู่ภายใต้แผ่นเส้นใยของรานั้น เมื่อจึงเอาเส้นใยของราออกจนเกือบหมดแล้ว ผลปรากฏว่าวันรุ่งขึ้นมันก็เจริญเข้าสู่ระยะสร้างสปอร์ทันที รวมทั้งพลาสโมเดียมที่รีบแยกไปเลี้ยงไว้บน OA ก็สร้างฟรุติงบอดีด้วย ใช้เวลาในการสร้างฟรุติงบอดี จนสมบูรณ์ประมาณ 38 ชั่วโมง ลักษณะของฟรุติงบอดีเป็นอับสปอร์ มีก้านยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร สีดำ อับสปอร์รูปทรงกลมค่อนข้างแบนมีสีเทา ก้านมักโน้มลงเล็กน้อย (รูปที่ 19-1, 19-2, 19-3)



รูปที่ 19-1 ผลผลิตของ *Physarum nutans* ที่กำลังเริ่มสร้างบนไม้ยู และ กระดาษทิชชูที่ไม่ไคนิงฆ่าเชื้อ เส้นสีน้ำตาลบนกระดาษทิชชูสีขาวคือ รอยของเมือกพลาสม่า (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 19-2 ผลผลิตของ *Physarum nutans* , ที่ยังไม่แก่จัดถ่ายหลังจากเริ่ม สร้างประมาณ 32 ชั่วโมง, ยังคงเห็นส่วนแกนเป็นสีเหลืองอมเขียวอยู่ (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 19-3 ฟรุติงบอดีของ *Physarum nutans* (ครีชี) ที่แก่เต็มที่แล้วบนไม้ยู
จะมีสีเทาอมดำ ภายหลังจากเริ่มสร้างฟรุติงบอดีได้ 13 วัน
(กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)

Stemonitis splendens

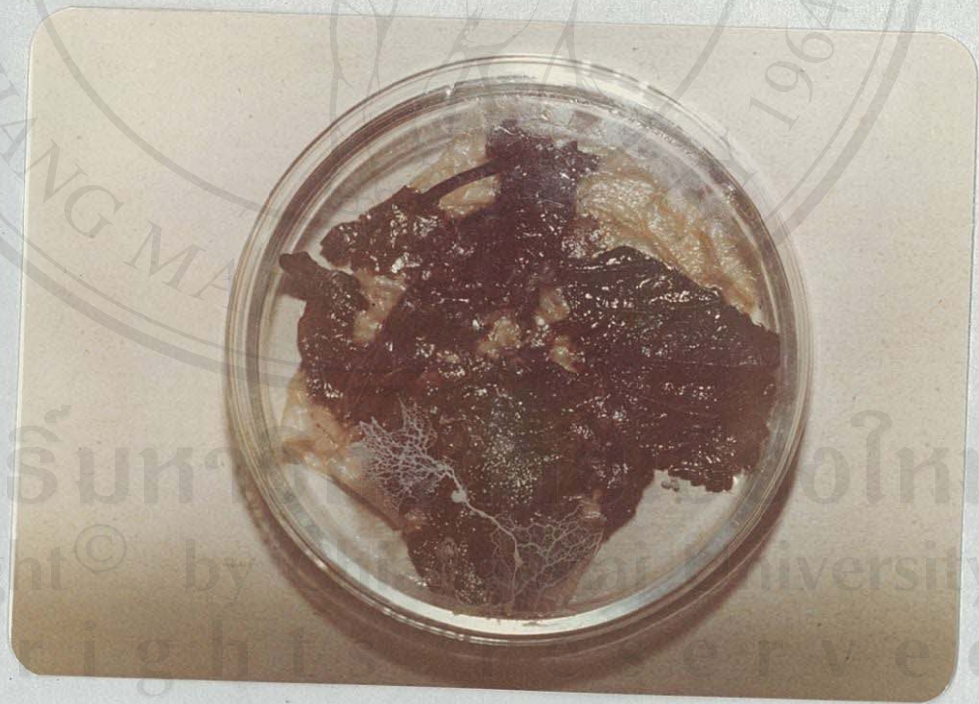
เพาะขึ้นได้ในอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ใบไม้ผู้ที่ไม่นิ่งงาเชื้อ เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 15 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีขาว และเป็นตาข่ายบาง ๆ มีขนาดประมาณ 3 เซนติเมตร (รูปที่ 20-1) หลังจากนั้นอีก 6 วัน สังเกตพบว่าจะเจริญไปสู่ระยะสเคลอโรเดียมบนฝาจานเพาะเชื้อ ลักษณะเริ่มเป็นก้อนเล็ก ๆ ค่อนข้างกลมสีขาว แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนอมแดงเล็กน้อย แล้วเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้น จนเป็นสีน้ำตาลเข้ม อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (รูปที่ 20-2)



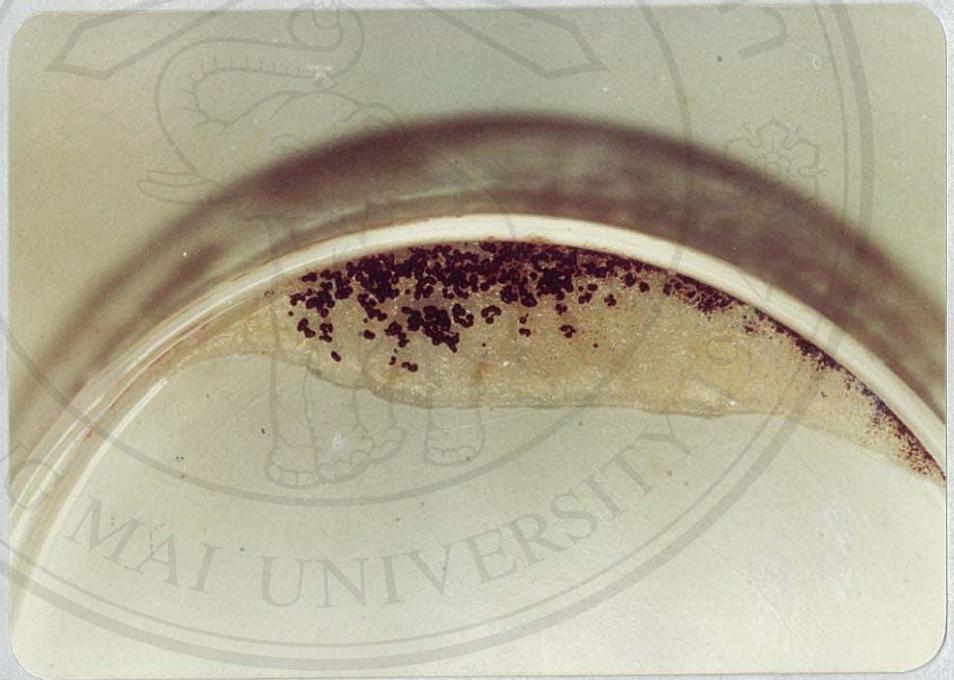
รูปที่ 20-1 พลาสโมเดียมของ Stemonitis splendens (สรชี) บนใบไม้ผู้ที่ไม่นิ่งงาเชื้อ มีลักษณะเป็นร่างแหบาง ๆ ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 15 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)

Stemonitis fusca

เพาะขึ้นได้ในอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ใบไม้ผุที่ไม่เน่าเสีย เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 12 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีขาว มีขนาดประมาณ 3 เซนติเมตร จำนวน 3 พลาสโมเดียม และเจริญขึ้นมาที่ฝาจานเพาะเชื้อ (รูปที่ 21-1) และเมื่อแบ่งพลาสโมเดียมบางส่วนไปเลี้ยงไว้บน OA แคว้นเชื้อไว้ที่ 25 °ซ ในที่มืด พบว่าพลาสโมเดียมบางจานเจริญเข้าสู่ระยะสเคลอโรเดียม หลังจากย้ายไปเลี้ยงไว้บน OA ได้ 12 วัน มีลักษณะเป็นก้อนค่อนข้างกลมขนาดเล็ก มีสีน้ำตาลอมดำ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (รูปที่ 21-2) ส่วนพลาสโมเดียมที่ยังคงเหลืออยู่บนจานเพาะเชื้อที่มีใบไม้ผุนั้น มีชีวิตอยู่ต่อมาอีกประมาณ 5 วันก็ตาย



รูปที่ 21-1 พลาสโมเดียมของ Stemonitis fusca บนใบไม้ผุที่ไม่เน่าเสีย ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 12 วัน (กำลังขยายของภาพ 1 เท่า)



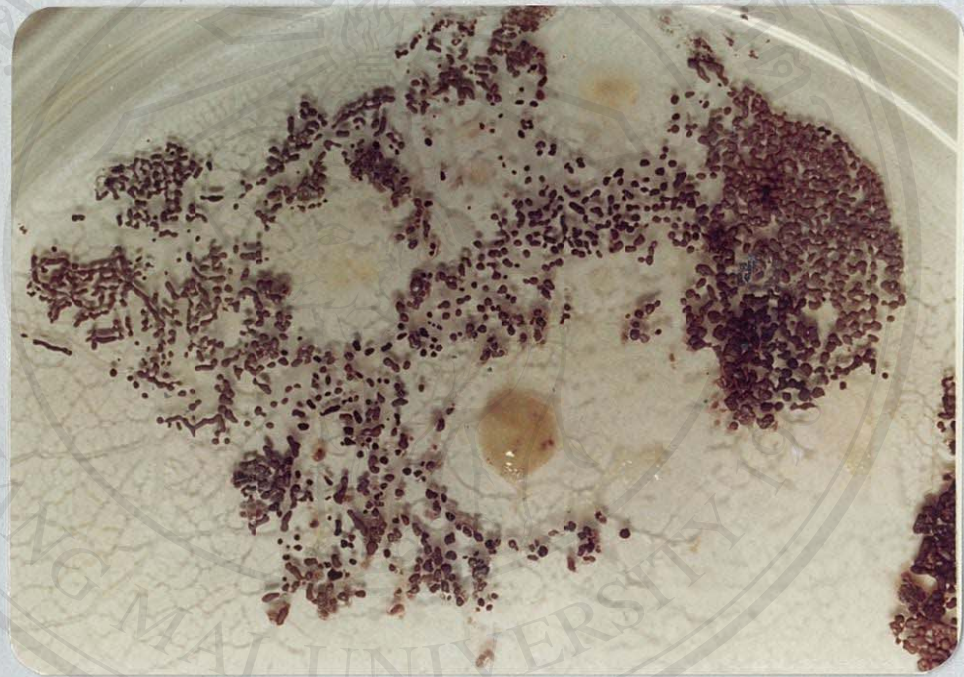
รูปที่ 21-2 สเคลอโรเตียมของ *Stemonitis fusca* บน Oat agar ภายหลัง จากเจริญเป็นสเคลอโรเตียมได้ 15 วัน ขณะที่ยังชื้นเชื้อไว้ที่ 25°C ใน ที่มืด (กำลังขยายของภาพ 1.5 เท่า)

Tubifera microsperma

เพาะขึ้นมาได้น้ำอาหารเพียงชนิดเดียวคือ ไบโม่ผู้ที่ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ เริ่มเพาะเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2525 ที่อุณหภูมิห้อง (19-27 °ซ) สังเกตพบพลาสโมเดียมหลังจากเพาะได้ 18 วัน เป็นพลาสโมเดียมสีน้ำตาลอ่อน มีขนาดประมาณ 1.5 เซนติเมตร (รูปที่ 22-1) และเมื่อแบ่งพลาสโมเดียมบางส่วนไปเลี้ยงไว้บน OA แล้วบ่มเชื้อไว้ที่ 25 °ซ ในที่มีคพบว่พลาสโมเดียมบางจานเจริญไปอยู่ในระยะสเคลอโรเดียม หลังจากย้ายไปเลี้ยงบน OA ได้ 2 วัน มีลักษณะเป็นก้อนเล็ก ๆ รูปร่างไม่แน่นอนสีน้ำตาล รวมกันเป็นกลุ่ม หรือกระจัดกระจายอยู่เดี่ยว ๆ (รูปที่ 22-2)



รูปที่ 22-1 พลาสโมเดียมของ Tubifera microsperma (ศรีชี) บนไบโม่ผู้ที่ไม่นิ่งฆ่าเชื้อ ที่เห็นเป็นเส้นสีน้ำตาลบนกระดาษที่ขูดสีขาวคือ ร่องรอยของเมือก ถ่ายหลังจากเพาะสปอร์ได้ 18 วัน (กำลังขยายของภาพ 2 เท่า)



รูปที่ 22-2 สเคลอโรเทียมของ Tubifera microsperma บน Oat agar ถ่าย
หลังจากเริ่มเจริญเป็นสเคลอโรเทียมได้ 7 วัน รากแห่สีเทาๆ คือ
ร่องรอยของเมือกที่อยู่บน Oat agar (กำลังขยายของภาพ 2.5 เท่า)