

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะแอกติโนมัยซีส (*actinomycetes*) (งามนิจ นนทโส, 2537)

จุลินทรีย์ คือเซลล์เดี่ยว แบบโปรคาริโอติกเซลล์ (procaryotic cell) เซลล์เป็นเส้นสาย (filament) คล้ายเส้นใย (hypha) ของเชื้อรา แต่มีขนาดเล็กและสั้นกว่า เส้นใยของรามานอกจากนี้ยังสร้างสปอร์และอัสสปอร์รวมทั้งสร้าง (aerial mycelium) เช่นเดียวกับเชื้อรา

ถ้าศึกษาลักษณะของเซลล์หรือเส้นใยของแอกติโนมัยซีสได้ ทำโดยการย้อมสีแบบต่างๆ จะพบว่า ลักษณะกึ่งกลางระหว่างเชื้อราและแบคทีเรียลักษณะรูปร่างมีทั้งแบบเซลล์เดี่ยวจนถึงเป็นเส้นใยที่แตกสาขา (branched mycelium) และเส้นใยเหล่านี้จะแตกหักเป็นท่อนๆสั้นๆ มีลักษณะคล้ายเส้นใยของเชื้อรา แต่มีขนาดเล็กกว่า คือจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 – 1.2 ไมโครเมตร ซึ่งเป็นขนาดเดียวกันกับเซลล์ของแบคทีเรีย นอกจากนี้แอกติโนมัยซีส ยังสามารถขยายพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ไม่มีเพศ (asexual spore) มีชื่อเรียกว่าโคนิเดีย (conidia) ได้อีกด้วย

2.1.1 ไมซีเลียมของแอกติโนมัยซีส มี 2 แบบ คือ

1. วิเจทาทีฟ หรือ ซับสเตรทไมซีเลียม (Vegetative or substrate mycelium) เป็นไมซีเลียมที่เจริญในอาหาร

2. แอเรียล ไมซีเลียม (Aerial mycelium) เป็นไมซีเลียมที่เจริญเหนืออาหารซับสเตรทไมซีเลียม จะประกอบด้วย ไฮฟิยาวแบบไม่มีผนังกัน (non septate hyphae) พวกนี้อาจยาวเป็นเส้นตรง หรือโค้งงอแตกแขนง ไฮฟีสามารถแตกหักเป็นท่อน มีรูปร่างเป็น แบซิลลารีอีลีเมนต์ คอคคอยด์ อีลีเมนต์ ไฮฟาพวกนี้ย้อมสีแบบแกรมสเดนจะติดสีน้ำเงิน บางจีนัสไฮฟาติดสีย้อมแบบ แอซิด ฟาสต์ ซึ่งติดสีแดงของ carbol fuchsin เช่น *Nocardia mycobacterium*

จากการศึกษาภายในวิเจทาทีฟไฮฟี พบว่าขบวนการไฮฟาเริ่มแรกส่วนของไฮโดพลาสซึมจะมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้นจะมีบริเวณที่ลักษณะที่คล้ายเป็นถุง (Vacuolated area) ซึ่งจะพบอนุภาคโวลูติน (volutin granule) และอนุภาคไขมัน (fat granules) ด้วย ภายในแวกคิวโอเลทแกรนูลประกอบด้วยสารเคมีพวกโพลีเมตาฟอสเฟต

(polymetaphosphate) ซับสเตรทไฮไฟจะมีสีต่าง ๆ เช่น สีเหลือง สีส้ม สีเขียว สีน้ำตาล ซึ่งรงควัตถุพวกนี้สามารถละลายน้ำได้เมื่อไฮไฟเจริญในอาหารจะปล่อยสีลงในอาหารด้วยแอเรียลไมซีเลียมเป็นส่วนที่เจริญอยู่เหนืออาหารปกคลุมเหนือโคโลนี ทำให้โคโลนีมีลักษณะคล้ายปุยฝ้ายหรือคล้ายผง แอเรียลไมซีเลียมอาจมีลักษณะเป็นสเตอไรล์หรือเฟอร์ไทล์

ถ้าเป็นสเตอไรล์ไฮไฟจะมีผนังบางและจะไม่มีการเพิ่มขนาดของไฮไฟ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นจุดขาวอยู่บนโคโลนีสำหรับเฟอร์ไทล์ไฮไฟมีลักษณะบางในระยะแรก แต่จะหนาเพิ่มขนาดและมีโครงสร้างยื่นขึ้นมาเรียกสปอโรฟอร์ ลักษณะเป็นก้านยื่นขึ้นไป โดยสปอโรฟอร์ อาจมีขนาดยาวหรือสั้นแล้วแต่ชนิดอาจตรง โค้ง ก็ได้ ถ้าสปอโรฟอร์มีขนาดสั้นทำให้ผิวโคโลนีมีลักษณะแบบผง ถ้า สปอโรฟอร์มีขนาดยาวทำให้ผิวโคโลนีมีลักษณะแบบปุยฝ้าย ไมซีเลียมที่เจริญเหนืออาหารจะมีสีต่างๆ เช่น ขาว เทา เหลือง ส้ม น้ำเงิน หรือเขียว แอคติโนมัยซีตทุกชนิดจะมีซับสเตรท ไมซีเลียมส่วนแอเรียลไมซีเลียมอาจมีหรือไม่มีก็ได้ ขนาดของไฮไฟทั้งสองชนิดมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 – 1.2 ไมโครเมตร มีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์แบคทีเรีย

2.1.2 ลักษณะของ แอคติโนมัยซีตที่คล้ายคลึงกับพวก Fungi Imperfect

1. เส้นใยของแอคติโนมัยซีตชั้นสูงจะแตกสาขาคล้ายเส้นใยของเชื้อรา
2. แอคติโนมัยซีตหลายกลุ่มจะสร้างเส้นใยที่เจริญอยู่ในอากาศ (aerial mycelium) ซึ่งตรงปลายจะมี conidia คล้ายกับเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา
3. การเจริญของแอคติโนมัยซีตในอาหารเหลวไม่ค่อยจะปรากฏว่าทำให้เกิดสีขุ่น (turbidity) อันเนื่องมาจากการแขวนลอยของเซลล์ที่มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยวเช่นแบคทีเรีย แต่แอคติโนมัยซีตจะเจริญแบบกลุ่มก้อน
4. การเพิ่มจำนวนของแอคติโนมัยซีตจะคล้ายกับเชื้อรา(apically) ส่วนการเพิ่มจำนวนของพวกแบคทีเรียจะเป็นแบบทวีคูณ (exponential)

2.1.3 ลักษณะของแอคติโนมัยซีตที่คล้ายคลึงกับแบคทีเรีย

1. มีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกัน คือจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 – 1.2 ไมโครเมตร
2. ส่วนที่ขาดออกเป็นท่อน ๆ (fragment) จะมีลักษณะคล้ายกับแบคทีเรียในกลุ่ม *Mycobacterium* และ *Coryneform* ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง การติดสีย้อมและลักษณะทางสรีรวิทยา
3. ถูกทำลายได้โดยแบคทีเรียโอฟาจ และสารปฏิชีวนะประเภทเดียวกับที่ทำลายแบคทีเรีย

4. เป็นเซลล์ชั้นต่ำที่ยังไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
5. ผนังเซลล์ไม่มีโคตินหรือเซลลูโลส แต่เป็นสารประกอบเชิงซ้อน (polymer) ของน้ำตาลกรดอะมิโน ซึ่งคล้ายกับผนังเซลล์แบคทีเรียแกรมบวก (Gram positive bacteria)

2.1.4 แอคติโนมัยซีสในสภาพแวดล้อม

แอคติโนมัยซีส เจริญได้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันพอสมควร คือ นอกจากจะพบในดินที่เป็นสภาพธรรมชาติแล้วยังจะพบในกองปุ๋ยหมักที่มีอุณหภูมิสูงมาก ๆ ในโคลน แม่น้ำ ใต้ทะเลสาป แต่โดยปกติมักจะเจริญอยู่ผิวดินหรือในดินที่ไม่ลึกไปกว่า 4 ซม. จากการนับจำนวนจากดินตัวอย่างที่ไม่มีการจำกัดการเจริญ พบว่ามีจำนวนใกล้เคียงกับแบคทีเรีย แต่ถ้าในดินที่มีสภาพที่เป็นด่าง จะพบแอคติโนมัยซีสในอัตราส่วนที่สูงขึ้น เช่น ดินที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่ pH 6.5-8.0 จะมีแอคติโนมัยซีสสูงถึง 95 % ของจุลินทรีย์ในดินทั้งหมด แต่ในดินด่างทั่ว ๆ ไปจะพบประมาณ 10 – 70% ของจุลินทรีย์ในดินทั้งหมด จากความสามารถในการทนความแห้งแล้งได้ดี ทำให้สภาพดินแห้งจะพบแอคติโนมัยซีสเป็นอัตราส่วนสูงขึ้น จึงมักพบในดินเขตร้อนมากกว่าเขตอบอุ่น สภาพที่เหมาะสมแก่การเจริญของแอคติโนมัยซีสได้แก่ บริเวณทุ่งหญ้าธรรมชาติ ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ แต่ในดินที่ทำการเกษตรจะพบน้อยและไม่ค่อยพบในดินที่ค่อนข้างเป็นกรด ถึงแม้ว่าแอคติโนมัยซีสจะสร้างสปอร์ได้แต่ลักษณะของสปอร์ของแอคติโนมัยซีสไม่สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้มากนัก ตัวอย่างเช่น มีการทดลองเพาะสปอร์ที่อุณหภูมิ 39 ° C ไม่พบแอคติโนมัยซีสเจริญเลย ทำให้สรุปว่าสปอร์แอคติโนมัยซีสสามารถทนความร้อนได้มากกว่าเซลล์ปกติเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จากลักษณะการเจริญที่ช้ากว่าแบคทีเรียและเชื้อรา ทำให้สภาพธรรมชาติจึงไม่สามารถที่จะแข่งขันกับจุลินทรีย์ 2 ชนิดดังกล่าว แต่แอคติโนมัยซีสมีความสามารถพิเศษในการย่อยสลายสารประกอบที่ย่อยสลายยาก จึงพบว่าการเจริญมักจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นหลังจากที่จุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ เจริญลดลงแล้ว จากสภาพดังกล่าวทำให้สภาพที่เหมาะสมกับแอคติโนมัยซีสอยู่ในลักษณะที่ไม่ค่อยจะมีจุลินทรีย์ชนิดอื่นเจริญได้ เช่น ดินที่ค่อนข้างเป็นด่าง แห้งแล้ง และอุณหภูมิสูง

2.1.5 สรีรวิทยา (Physiology) ของแอกติโนมัยซีส

1. Carbohydrate metabolism แอกติโนมัยซีสใช้สารอินทรีย์ได้หลายชนิด เช่น น้ำตาล (Sugar) แป้ง (Starch) เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) โปรตีน (protein) และแหล่งคาร์บอนอื่นๆ แหล่งคาร์บอนที่เจริญได้ดีที่สุด คือ กลูโคส (glucose) มอลโทส (maltose) แป้ง (Starch) กลีเซอรอล (glycerol) และเดกซ์ตริน (dextrin)

2. Nitrogen metabolism แอกติโนมัยซีสใช้ไนโตรเจนได้ 2 แบบ

2.1 สารอนินทรีย์ สำหรับสารอนินทรีย์ของไนโตรเจนที่ทำให้เจริญได้ดี คือ เกลือแอมโมเนียม (Ammonium salt) แต่มีบางชนิดสามารถใช้ไนโตรเจนในรูปของไนเตรด ไนไตรต์

2.2 สารอินทรีย์ สำหรับสารอินทรีย์ของไนโตรเจนที่ใช้มาก คือ โปรตีน เปปไทด์ กรดอะมิโนบางตัว เช่น เมไทโอนีน (methionine) ผลลัพธ์จากการใช้ไนโตรเจนทำให้มีการสะสมของแอมโมเนีย เพราะว่ามันจะเป็นขบวนการดีแอมมิเนชัน (deamination) คือขบวนการสร้างแอมโมเนีย

3. แร่ธาตุ (mineral elements) แร่ธาตุที่แอกติโนมัยซีสต้องการคล้ายแบคทีเรีย คือ K , Mg , Zn , Cu , Ca , Fe

4. วิตามิน รงควัตถุ และสารปฏิชีวนะ (Vitamin , Pigment and Antibiotic)

แอกติโนมัยซีสสร้าง วิตามิน รงควัตถุ และสารปฏิชีวนะได้ บางชนิดสร้างได้มากจนทำเป็นอุตสาหกรรมได้ในแง่วิตามิน แอกติโนมัยซีสสร้างวิตามิน B₁₂ ได้ เช่น จินัส *Streptomyces*

แอกติโนมัยซีสสร้างรงควัตถุได้จากโมเลกุลทั้งหมดที่เป็นวิเจนทาทีฟ และแอเรียลโมเลกุล รงควัตถุที่สร้างได้และที่พบ เช่น carotenoid , quinone prodigiosin like derivative , phenoxaxone derivative ซึ่งเป็นพวก heterocyclic compound และมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบด้วย พวกสารปฏิชีวนะที่สร้างได้แก่ สเตรปโตมัยซิน (Streptomycin) และออโรไมซิน (aureomycin)

2.2 การจัดกลุ่มของแอกติโนมัยซีส (งามนิจ นนทโส, 2537)

แบ่งเป็น 8 กลุ่มดังนี้ ที่นิยมศึกษาในเรื่องของการสร้าง secondary metabolites ได้แก่ *Sporostreptomyces*, *Nocardioform actinomycetes*, *Actinoplanete*

2.2.1. *Nocardioform actinomycetes*

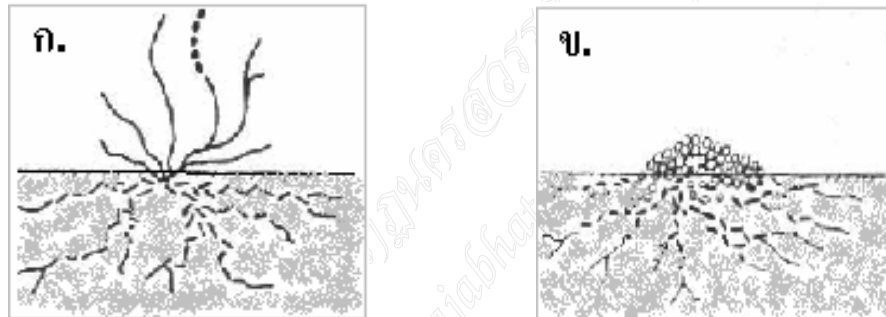
มีลักษณะที่ต่างกันอย่างหลากหลาย substrate mycelium จะแตกหักออกเป็นท่อนสั้นๆ และบางสกุลสร้าง aerial hypha ที่ปลายมี arthrospore ประกอบด้วยสมาชิกสกุลต่างๆที่มี wall

กลุ่มย่อยที่ 1 ผนังเซลล์มี mycolic acid เป็นองค์ประกอบ

กลุ่มย่อยที่ 2 *Pseudonocardia* และสกุลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มย่อยที่ 3 *Norcardioides* และ *Terrabacter*

กลุ่มย่อยที่ 4 *Promicromonospora* และสกุลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 1 *Norcardioform actinomycetes*

ก. *Nocardia* spp. ที่ substrate mycelium แตกหักเป็นท่อนสั้นๆและมีการสร้าง aerial mycelium อย่างจำ กัดบนปลาย mycelium จะมี arthrospore ต่อกันเป็นสาย

ข. *Rhodococcus* spp. ซึ่ง substrate mycelium จะแตกหักเป็นท่อนสั้นๆอย่างรวดเร็ว เซลล์ที่เกิดจากการแตกหักจะเปลี่ยนรูปร่างเป็นรูปกลมและโคโลนีประกอบด้วยกลุ่มของ coccoid cell

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537



ภาพที่ 2 ลักษณะโคโลนีและ mycelium ของ สกุล *Norcardia*

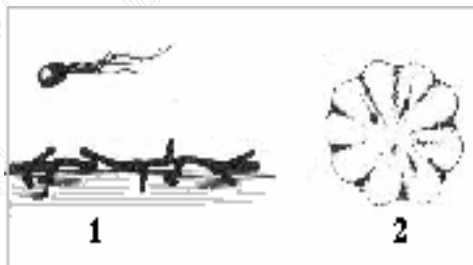
ก. มีเฉพาะ substrate mycelium (1) และโคโลนีคล้ายหนังสัตว์

ข. มี aerial mycelium บนปลาย mycelium จะมี arthrospore ต่อกันเป็นสาย และ substrate mycelium (sm)

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537

2.2.2. สกุลต่างๆที่สร้าง multiculocular sporangia

substrate mycelium จะแบ่งตามยาวและตามขวางหลายระนาบ จึงทำให้ได้สปอร์ค่อนข้างกลม เคลื่อนที่ได้ เช่น สกุล *Dermatophilus* หรือเคลื่อนที่ไม่ได้ เช่น สกุล *Frankia*



ภาพที่ 3 ลักษณะสกุล *Dermatophilus*

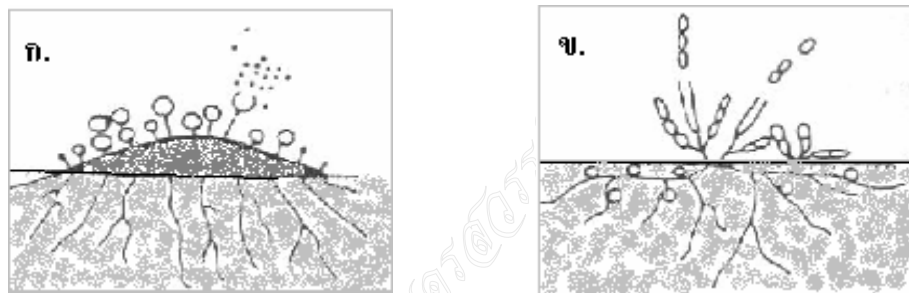
1. มีเฉพาะ substrate mycelium และ motile spore

2. โคโลนีผิวเรียบคล้ายโคโลนีแบคทีเรียทั่วไป แต่แข็งกว่าเนื่องจากไม่สร้าง aerial mycelium

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537

2.2.3. Actinoplanetes

Substrate mycelium ไม่แตกหักเป็นท่อนๆ อาจสร้าง aerial mycelium บ้างเล็กน้อย หรือไม่สร้างและสร้าง motile spore ภายใน sporangium หรือสร้าง non motile spore เดี่ยวๆ เช่น สกุล *Micromonospora* หรืออาจสร้างสปอร์ต่อกันสปอร์ต่อกันเป็นสาย ผนังเซลล์มี meso – DAP และ glycine เป็นองค์ประกอบ และ whole cell hydrolysates มี arabinose และ xylose เป็นองค์ประกอบ



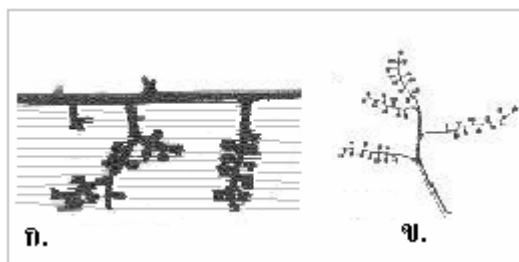
ภาพที่ 4 *Actinoplanetes*

ก. *Actinoplanes* spp. สร้างอับสปอร์รูปร่างกลม (globose sporangium) บนผิวของโคโลนี และปลดปล่อยสปอร์ที่เคลื่อนที่ได้ (motile spore)

ข. *Dactylosporangium* spp. อับสปอร์มีรูปร่างเป็นแท่ง

(tabular sporangium) ภายในมี motile spore และสร้าง aleuriospore บน substrate mycelium มีลักษณะกลม

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537

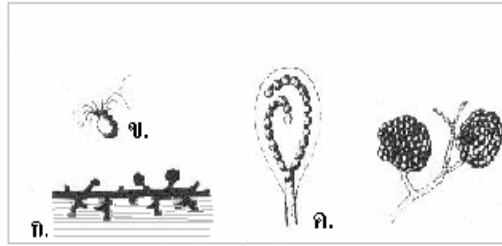


ภาพที่ 5 *Micromonospora*

ก. *Micromonospora* สร้างสปอร์ 1 อันบนปลาย substrate mycelium

ข. ภาพขยายของ substrate mycelium

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537



ภาพที่ 6 *Actinoplanes*

ก. ลักษณะ substrate mycelium และ aerial mycelium ของสกุล

Actinoplanes

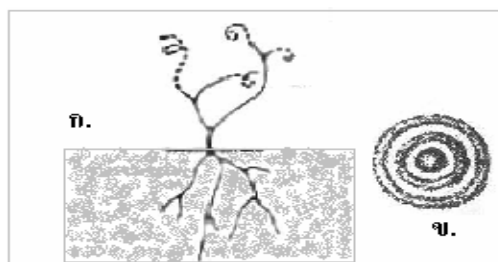
ข. สปอร์ที่เคลื่อนที่ได้ (motile spore)

ค. ลักษณะ sporangium และ motile spore ของสกุล *Actinoplanes*

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537

2.2.4. *Streptomyces* และสกุลอื่น

สมาชิกมีลักษณะต่างกันอย่างหลากหลาย ผนังเซลล์มี L-DAP และ glycine เป็นองค์ประกอบ สร้าง substrate mycelium และ aerial mycelium ซึ่งที่ปลายมี conidia ต่อกันเป็นสายยาว ได้แก่ *Streptomyces*, *Streptoverticillum* และสกุลที่ไม่สร้าง aerial mycelium หรือสร้างเล็กน้อยสร้างสปอร์หลายรูปแบบ



ภาพที่ 7 *Streptomyces* spp

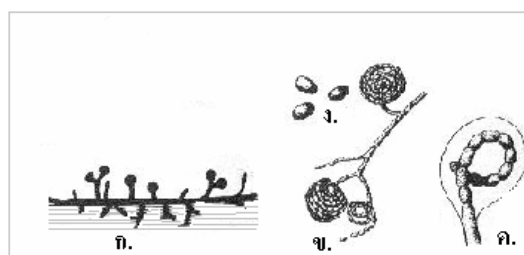
ก . *Streptomyces* spp. สร้างสปอร์บน aerial mycelium เท่านั้น

ข. โคโลนีมีคล้ายขนสัตว์มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537

2.2.5. *Maduromycetes*

สร้าง substrate mycelium ที่ไม่แตกหักเป็นท่อน และสร้าง aerial mycelium ซึ่งสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสาย เช่น *Microbispora* ประกอบด้วย 2 สปอร์ *Microtetraspore* ประกอบด้วย 4 สปอร์ *Actinomadura* มีจำนวนสปอร์แตกต่างกันบนแต่ละสายสปอร์ สกุลที่สร้าง motile spore ใน sporangium ได้แก่ *Planobispora*, *Planomonospora*, *Spirillospora* และสกุล *Streptosporangium* สร้าง non motile spore ใน sporangium ผนังเซลล์ประกอบด้วย meso-DAP และ cell hydrolysate ประกอบด้วย madurose



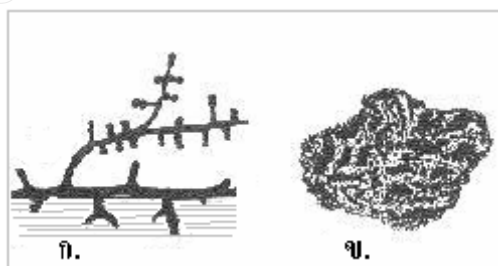
ภาพที่ 8 *Streptosporangium*

ก. ลักษณะ substrate mycelium และ aerial mycelium ของสกุล

Streptosporangium

ข. ลักษณะ sporangium และ non motile spore ของสกุล *Streptosporangium*

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537



ภาพที่ 9 *Microbispora*

ก. *Microbispora* สร้างสปอร์ 2 อันบนปลาย aerial mycelium

ไม่พบสปอร์ที่ substrate mycelium

ข. โคลนีสของ *Microbispora*

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537

2.2.6. *Thermomonospora* และสกุลอื่นๆที่คล้ายกัน

สร้าง substrate mycelium ที่ไม่แตกหักเป็นท่อนๆ สร้าง aerial mycelium สกุลที่สร้างสปอร์ 1 อัน ได้แก่ *Thermomonospora* และสร้างสปอร์เป็นสายได้แก่ *Norcardiopsis*, *Actinosynnema* หรือสร้างสปอร์ภายในโครงสร้างคล้าย sporangium ได้แก่สกุล *Streptoallotrichus* ผนังเซลล์ ประกอบด้วย meso – DAP ไม่พบ amino acid และ sugar ใน whole cell hydrolysates



ภาพที่ 10 *Thermomonospora*

- ก. *Thermomonospora* สร้าง aleuriospora บนทั้ง substrate mycelium และ aerial mycelium
- ข. ภาพขยายของ aleuriospora

ที่มา : งามนิจ นนทโส, 2537

2.2.7. *Thermoactinomyces*

ประกอบด้วยสกุลเดียวคือ *Thermoactinomyces* สร้าง substrate mycelium ที่ไม่แตกหักเป็นท่อนๆ สร้าง aerial mycelium สกุลที่สร้างเอ็นโดสปอร์ 1 อันบนทั้ง substrate mycelium และ aerial mycelium เจริญได้ที่อุณหภูมิสูง (thermophile) ผนังเซลล์ประกอบด้วย meso-DAP ซึ่งไม่มี amino acid และ sugar

2.2.8. สกุลอื่นๆ

ประกอบด้วย 3 สกุลที่ไม่สามารถจัดไว้ในทั้ง 7 กลุ่ม ได้แก่ *Glycomyces*, *Kitasatosporangia* และ *Saccharothrix*

2.3 ประโยชน์และโทษของแอกติโนมัยซีส์ในดิน (งามนิจ นนทโส, 2537)

แอกติโนมัยซีส์มีความสำคัญต่อมนุษย์ อาจจะทำให้เกิดโรคแก่คน สัตว์ พืช แอกติโนมัยซีส์ที่ทำให้เกิดโรคแก่พืชที่สำคัญคือ *Streptomyces* โดยจะทำให้เกิดโรคแก่มันฝรั่ง ชื่อโรค potatoscrab โรคนี้เกิดจาก *Streptomyces scabies* จะทำให้เกิดเป็นสะเก็ดสีดำ สีน้ำตาลของหัวมันฝรั่ง แต่ที่เป็นประโยชน์นั้น คือ แอกติโนมัยซีส์สามารถที่จะย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ในดิน มีการสลายและหมุนเวียนของสารอินทรีย์ ทำให้ดินนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ และพวกที่สร้างสารปฏิชีวนะ, สารฆ่าเชื้อรา สารต้านเนื้องอกเป็นต้น ประกอบด้วยหลายสกุล แต่ที่นิยมศึกษาในเรื่องของการสร้างsecondary metabolites ได้แก่ *Sporostreptomyces*, *Norcardioform actinomycetes*, *Actinoplanete* โดยเฉพาะสกุล *Streptomyces* มีความสำคัญในการผลิตสารปฏิชีวนะที่ใช้ในทางการแพทย์ อาหาร และการเกษตร ในทางการเกษตรสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ โดยใช้แอกติโนมัยซีส์มาควบคุมการเจริญเติบโตของเห็ดรา ที่ทำให้เกิดโรคพืช เช่น ใส่จีนัส *Streptomyces* ลงในดิน เพื่อยับยั้งการเจริญของเห็ดราบางชนิด จากการที่พวกนี้สามารถสลายสารอินทรีย์ได้หลายชนิด โดยเฉพาะพวกที่มีคาร์บอนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ทำให้พวกนี้เป็นตัวการสำคัญในวัฏจักรของคาร์บอนและไนโตรเจน นอกจากนี้ยังมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการผลิต เอนไซม์ต่างๆ เช่น เอนไซม์กลูโคไอโซเมอเรส (glucoisomerase) ซึ่งจะเปลี่ยนกลูโคส ให้เป็นน้ำตาลฟรุคโตส ที่มีความหวานมากกว่าน้ำตาลทราย (sucrose) จึงนิยมผลิตจากวัตถุดิบที่เป็นแป้งโดยใช้เอนไซม์ดังกล่าวในกระบวนการผลิตด้วยนอกจากนี้ยังพบว่า *Streptomyces* บาง species ยังผลิต vitamin B12 นำไปใช้เป็นอาหารเสริม (food supplement) ในอาหารสัตว์ได้ และยังมีประโยชน์ในการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ ทำความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมของแอกติโนมัยซีส์ในดิน ที่มีการสลายและมีการหมุนเวียนของสารอินทรีย์ ได้เป็นอย่างดี

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (งามนิจ นนทโส, 2537)

การแยกและคัดเลือกแอกติโนมัยซีส์จากดินในถ้ำน้ำลอด จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่สามารถผลิตสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของฟังไจ โดยเก็บตัวอย่าง 32 ตัวอย่าง จากถ้ำลอด จ. แม่ฮ่องสอน สามารถแยกแอกติโนมัยซีส์ได้ 175 ไอโซเลท แอกติโนมัยซีส์ที่แยกได้นำมาทดสอบการสร้างสารปฏิชีวนะ ด้วยวิธี Paper disc diffusion แล้วคัดเลือกเชื้อที่เกิดวงใสยับยั้งเฉพาะ *Saccharomyces cerevisiae* สายพันธุ์ EC19 แอกติโนมัยสายพันธุ์นี้มีการเปลี่ยนแปลงยีนที่ควบคุมการสร้างไคตินที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ จึงทำให้การสร้างผนังเซลล์ผิดปกติแต่ไม่

การคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยซีส์ที่สามารถผลิตเอนไซม์แมนนาเนส โดยเก็บตัวอย่าง จากรากพืช ดิน และเชื้อบริสุทธิ์จากภาควิชาชีววิทยา จำนวน 249 ไอโซเลท พบว่ามีแอคติโนมัยซีส์ จำนวน 38 ไอโซเลท ที่สามารถผลิต mannanase ได้ เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว แล้วทดสอบ ด้วยวิธี gel diffusion assay พบว่าสายพันธุ์ E2/22 ซึ่งบ่งบอกชนิดว่าเป็น *Streptomyces* sp. สามารถผลิต mannanase ได้สูงที่สุด เพราะกล้ำเชื้อ ในอาหารเหลว ที่ pH 5.0 บ่มที่ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เขย่าด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 96 ชั่วโมง จะมี mannanase activity 149.92 U/ml ให้ specific activity 675.62 V/mg และมี β -mannosidase activity 0.7 U/ml specific activity 3.47 U/mg ส่วน galactanase จะผลิต ได้มากที่สุดเวลา 24 ชั่วโมง เท่ากับ 2.25 U/ml specific activity 14.43 U/mg สภาวะที่เหมาะสมต่อการทำงานสูงสุด หลังจากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมแล้ว เท่ากับ 521.68 U/mg และมี specific activity เท่ากับ 2230.35 U/mg เมื่อตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังการบ่ม Crude enzyme กับ locust bean gum และ gum Arabic แล้วพบ mannooligosaccharid มาก (นลิน วงศ์ขัตติยะ, 2541)

การแยกและการคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยซีส์จากดิน ที่สามารถสร้างสารปฏิชีวนะได้ โดย เก็บตัวอย่างจากดินในพื้นที่ 4 แหล่ง ในจังหวัดเชียงใหม่ ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง แยกแอคติโนมัยซีส์ได้ทั้งหมด 46 ไอโซเลท แล้วนำมาตรวจสอบผลยับยั้งการเจริญกับแบคทีเรีย ทดสอบ 5 ชนิด คือ *Bacillus cereus* , *Klebsiella pneumoniae* , *Micrococcus luteus* , *Pseudomonas aeruginosa* และ *Staphylococcus aureus* ด้วยวิธี disc diffusion method ผลการทดสอบพบว่า ไอโซเลท MH2-16 สามารถยับยั้งการเจริญของ *B. cereus* *M. luteus* และ *S. aureus* ได้ดีกว่าไอโซเลทอื่นๆ เมื่อนำไอโซเลท MH2-16 มาตรวจสอบ พบว่าเป็นเชื้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University