Applied Environmental Research

Volume 5 | Number 1 Article 2

1983-01-01

ราในน้ำทิ้งในคลอง

สุมาลี พิชญางกูร

Follow this and additional works at: https://digital.car.chula.ac.th/aer

Part of the Environmental Studies Commons

Recommended Citation

พิชญางกูร, สุมาลี (1983) "ราในน้ำทิ้งในคลอง," *Applied Environmental Research*: Vol. 5: No. 1, Article 2.
Available at: https://digital.car.chula.ac.th/aer/vol5/iss1/2

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Applied Environmental Research by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

ราในน้ำทิ้งในคลอง*

Fungi in Polluted Water in Canals

สุมาลี พิชญางกูร[1]

บทคัดย่อ

ราในน้ำทิ้งที่สำรวจพบในคลองบางคลองของกรุงเทพฯ แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ราที่มีนิเวศน์อยู่ในน้ำ ราที่มีนิเวศน์อยู่ในดินและสามารถดำรงชีวิตในน้ำได้ด้วย และกลุ่มของยีสต์โดยใช้อาหารแข็ง 3 ชนิด แยกเชื้อรา และใช้วิธีเหยื่อล่อเพื่อแยกราออกจากน้ำเสีย

จากการสำรวจในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2521–2522 พบว่า จำนวนชนิดของราน้ำในน้ำเสีย จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม คือ อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่างของน้ำที่ราอาศัยอยู่ พบว่าความเป็นกรดด่างที่พอเหมาะสำหรับราน้ำอยู่ในระหว่าง 6.5–7.3 ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจำนวนชนิดของราน้ำจะลดลง จำนวนชนิดที่พบมากที่สุดพบในระหว่างเดือน ตุลาคม–กุมภาพันธ์ กลุ่มเด่นของราน้ำในน้ำของคลองในกรุงเทพฯ คือ Dictyuchus sp., Hyphochytrium sp. และ Pythium sp. ตามลำดับ ราที่มีนิเวศน์อยู่ในดินเมื่อไปอยู่ในน้ำส่วนใหญ่เป็นพวก แสบโพรบิค และพวกที่ย่อยสลายสารเซลลูโลสกับยีสต์อีกจำนวนมาก จากผลการเก็บข้อมูลทั้งหมดพบ Microsporum gymseum และ Candida albicans เป็นจำนวนต่ำมากเพียง 1 และ 2 โคโลนีตามลำดับ ซึ่งเป็นราที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังและโรคแคนดิดิเอสิส ของคนและสัตว์

---

* งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อมประจำปีงบประมาณ 2521

[1] ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Abstract

There were three groups of fungi in polluted canals in Bangkok, true water molds, terrestrial molds and yeasts. Four various kinds of agar medium and baiting technique were used for isolation and cultivation molds from polluted water respectively.

It might consider that the number species of water molds in polluted water were varied depending upon physical factors, temperature and pH of water. The optimum pH was range 6.5–7.3. The higher temperature the lower number of fungal species were found. The large number of species was found during October–February. The dominant species of water molds in polluted canals or klongs in Bangkok are *Dictyuchus sp.*, *Hyphochytrium sp.* and *Pythium sp.* respectively. Most of terrestrial fungi were saprobic decomposers and large number of yeasts. *Microsporum gympseum* and *Candida albicans*, these two pathogenic fungi which can cause dermatomycoses and Candidiasis in man and animal were found in a small numbers.

บทนำ

บทบาทของราน้ำต่อการกำจัดน้ำเสียนั้น ยังไม่มีผู้ศึกษาให้กระจ่างแจ้ง การกำจัดน้ำเสียโดยวิธีทำ Oxidation pond นั้น เป็นการกำจัดน้ำเสียตามธรรมชาติโดยอาศัยจุลชีพ ราน้ำมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงในนิเวศน์เช่นนี้ ไม่น้อยไปกว่าพวก บักเตรี แต่เราไม่ค่อยคุ้นเคยกัน เนื่องจากผู้ศึกษาต้องใช้วิธีการพิเศษที่จะนำเอาราน้ำออกมาจาก community นั้น ๆ ให้ได้เสียก่อน โดยวิธีที่เราเรียกว่า Baiting technique หรือที่เรียกว่า "ใช้เหยื่อล่อ" ปกติราน้ำดำรงชีวิตอยู่ใน community ได้ มักจะอยู่ในรูปที่เราเรียกว่า "encyst" ซึ่งคงทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมที่จะงอกออกเป็นสายใย (1) "encyst form" จะมีรูปร่างลักษณะคล้ายกับสาหร่าย และโปรโตซัวบางชนิด ถ้าผู้ศึกษาไม่มีความชำนาญทางด้านราพอควร อาจเข้าใจว่าจุลชีพเล็ก ๆ เหล่านั้นเป็นสาหร่ายหรือโปรโตซัวได้ ช่วงที่ราน้ำจะสร้างสายใยขึ้นอยู่กับอาหาร อุณหภูมิ และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม และจะอยู่ในช่วง mycelium สั้นกว่า ปกติราน้ำจะอยู่ในรูปของ encyst zoospore ได้เป็นเวลานาน ๆ

ราเป็นจุลชีพที่ทำให้เกิดการสลายและเปลี่ยนแปลงได้ดี ตามปกติเป็นพวกที่ไม่สามารถใช้พลังงานของแสงแดดสร้างอาหารได้ด้วยตัวเอง แต่ราต้องการแร่ธาตุ ไวตามินที่สำคัญ ความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต บางครั้งเราสามารถที่จะใช้ชนิดของราน้ำเป็นเครื่องบอกถึงลักษณะของน้ำเสีย หรือน้ำ

ทั้งชนิดนั้น ๆ ได้ จากรายงานของ Cooke (2) ได้ทำการสำรวจการอุดตันของคลองระบายน้ำจากโรงงานที่ทำแกสเหลว พบว่ารา *Botrytis vulgaris* เจริญเติบโตได้ดีแล้วยังสามารถช่วยให้ราอีกชนิดหนึ่งคือ *Fusarium solani* กับ bacteria *Sphaerotilus natans* และ *Beggiatoa sp.* เจริญเติบโตได้ดีอีกด้วย น้ำทิ้งจากโรงงานซักฟอกได้มีผู้สำรวจพบว่าราที่เจริญได้ดีคือ Sphaerotilus น้ำทิ้งจากโรงงานทำสุราและเบียร์ ราที่เจริญได้ดี ได้แก่ *Monilia variabilis* จากการสำรวจในแม่น้ำ Taunton ของสหรัฐอเมริกา โดย Weston และ Turner (3) พบว่ารา *Leptomitus sp.* เจริญเติบโตได้ดีในคลองระบายน้ำออกจากโรงงานกำจัดน้ำเสีย ก่อนปล่อยออกสู่แม่น้ำ Taunton แต่รา-น้ำชนิดนี้ไม่ทนต่อความร้อน พอถึงฤดูร้อนอากาศร้อนจัด Leptomitus จะตายหมด แล้วจึงแทนที่ด้วยราชนิดอื่นต่อไป มีลักษณะสำคัญที่พอจะสังเกตได้ ดังได้บรรยายไว้โดย Emerson (4) รากลุ่มนี้ไม่มีสี ใส ไม่มีฝากันในสายใย และลักษณะที่สำคัญ คือ สายใยมักจะเว้าคอดเข้าตรงรอยต่อของฝากัน นอกจากนี้เราต้องอาศัยลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์และจำนวนของไข่ที่จะให้กำเนิดต้นใหม่มาประกอบด้วย

Leptomitus lacteus เจริญเติบโตรวดเร็ว ทางช่วงล่างของท่อนำน้ำออกจากโรงงานกำจัดน้ำเสีย Schade (5) พบว่าอาหารสำหรับราชนิดนี้เพียงประกอบด้วยกรดแอมมิโนเพียงตัวเดียวก็สามารถเจริญเติบโตได้ ยกเว้น Lysnie ต่อมา Schade และ Thiman (6) พบว่าปัจจัยสำคัญ คือ คาร์บอนซอสและไนโตรเจนซอสที่จะทำให้ Leptomitus เจริญได้ดีคือ D–L–alanine และ L–leucine

จากการศึกษาราที่อยู่ในนิเวศน์ที่มีการกำจัดน้ำเสียโดยวิธี Trickling filter Hesseltine (7) ได้ทำการศึกษาเป็นเวลา 2 ปีติดต่อกัน เพื่อดูว่า speceis ของราชนิดไหนที่สามารถดำรงชีพอยู่ในนิเวศน์อย่างนี้ได้ พบว่ามีหลาย speceis เช่น *Fusarium episphaeria*, *Gospora lactis* และ *Sabuaromyces splendens* ซึ่งเป็นราจำพวก Imperfect Fungi, Aquatic fungi หรือพวก Phycomycetes สามารถเจริญได้ดีในน้ำหรือในอาหารเหลวและที่ ๆ มีน้ำท่วมเป็นครั้งคราว หรือบริเวณที่มีความชื้นสูง

จุดประสงค์ของการสำรวจราน้ำ เพื่อต้องการศึกษา ราที่อาศัยอยู่ในน้ำทิ้ง ในคลองของกรุงเทพ ฯ นั้นมีชนิดใดบ้าง และมีกลุ่มไหนมากที่สุดในนิเวศน์ (habitat) อย่างไร จากการศึกษาเบื้องต้นนี้เราอาจนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงไปถึงการกำจัดน้ำเสียโดยใช้รา และมีราที่ทำให้เกิดโรคชนิดใดบ้างที่แพร่กระจายด้วยน้ำทิ้ง

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างน้ำจากคลอง 6 คลองในกรุงเทพฯ คือ คลองบางซื่อ คลองสามเสน คลองเทเวศน์ คลองบางลำภู คลองหลอด คลองแสนแสบ และน้ำขังบริเวณสลัมคลองเตย การเก็บน้ำจากคลองจะเก็บจากตำแหน่งที่ห่างจากปากคลองเข้ามาประมาณ 1 กิโลเมตร ส่วนน้ำขังเก็บในบริเวณหมู่บ้านคลองเตย

ตัวอย่างน้ำที่เก็บนำมาวัดความเป็นกรดด่างแล้วนำมาใส่ในจานเลี้ยง 35 มล. ใส่เหยื่อล่อคือ เมล็ดบ่าน เซลโลเฟน และไคติน บ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง สังเกตการเจริญและศึกษาแยกสกุล เมื่อราขึ้นบนอาหารที่ใส่ลงไปและสร้างลักษณะที่ใช้เป็นเครื่องแยกชนิดรา น้ำที่เหลือนำไปทำให้เจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว สตรีก (streak) ลงบนอาหาร 3 ชนิด คือ PDA (potato dextrose agar) YM (yeast malt extract peptone agar)และ SAB (Sabouroud medium) บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน นำราที่ขึ้นบนอาหารมาจัดกลุ่มและแยกชนิด

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการสำรวจราในตัวอย่างน้ำในคลอง 6 แห่งในกรุงเทพฯ คือ คลองบางซื่อ คลองสามเสน คลองเทเวศน์ คลองบางลำภู คลองหลอด คลองแสนแสบ และน้ำขังบริเวณย่านสลัมคลองเตยพบว่าสามารถแบ่งราที่พบในน้ำออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่หนึ่ง คือยีสต์ (yeasts) จำนวนสูงมากในน้ำคลองในกรุงเทพฯ โดยเฉพาะ red yeast (*Rhodotolura sp.*), *Saccharomyces sp.*, *Candida sp.* และ Asporogenous yeasts เป็นส่วนใหญ่ สำหรับ *Rhodotolura sp.* นั้น สามารถทำให้เกิดโรค Rhodoturulosis ในคน และ yeast ดำ *Cladosporium werneckü* ทำให้เกิดโรคผิวหนัง Tinea nigra (8) ที่มือ yeast ที่แยกออกมาได้จากน้ำในคลองซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำทิ้งนั้น พบ 2 โคโลนี *Candida albicans* ซึ่งทำให้เกิดโรค Candidiasis 2 โคโลนี เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคค่อนข้างสูงในหมู่คนไทย (9)

กลุ่มที่สอง คือราบก (Terrestrial fungi or Soil fungi) รากลุ่มนี้ถูกน้ำพามาจากดินหรือราเจริญเติบโตติดมากับเศษสารอินทรีย์ เช่น กิ่งไม้ ใบไม้ ใบหญ้า ส่วนใหญ่เป็นราในกลุ่ม Imperfect fungi ลักษณะของราที่ถูกพามาจะอยู่ในระยะฟัก เช่น สปอร์ หรือ Chlamydospore ซึ่งทนทานต่อสิ่งแวดล้อม มีราบางชนิดที่ขึ้นได้บนสารอินทรีย์ที่ลอยในน้ำในรูปของสายใย ราปรับตัวได้ดีมีชีวิตอยู่ได้ทั้งในน้ำและบนบก พบหลายชนิด คือ *Mucor sp.*

Syncephalustrum sp, Choanephora sp, Neurospora sp, Trichoderma sp, Curvulavia sp, Graphium sp, Aspergillus sp, Streptomyces sp, Cladosporium sp, Trichophyton terrestre, Microsporum gypseum, Penicillium sp, Fusarium sp, Phoma sp, Geotricum sp, พบ *Microsporum* gypseum และ *Trichophyton terrestre* ซึ่งเป็นพวก Keratinophylic fungi คือ เป็นพวกที่ชอบสารเคอราติน *Microsporum gypseum* ทำให้เกิดโรค Tinea บนผิวหนังของคนและสัตว์ จำนวนอย่างละ 1 โคโลนี (ตารางที่ 1)

กลุ่มที่สาม ราน้ำ (Aquatic fungi) เราจะพบเจริญอยู่กับสาหร่าย และต้นไม้น้ำบางชนิด บริเวณที่มีสารอินทรีย์สูง หรือบริเวณของที่ทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ในบริเวณที่มีปริมาณของออกซิเจนต่ำแต่มีปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์สูงๆ เป็นที่ๆ เหมาะสำหรับตรวจหาราน้ำ ซึ่งมักจะอยู่ในรูปของ encyst ของ zoospore ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ใน class Phycomycetes ซึ่งรวมทั้ง Pythiaceae ซึ่งดำรงชีวิตได้ทั้งในน้ำและบนดิน (10) ความเป็นกรดด่างของตัวอย่างน้ำในคลองต่างๆ อยู่ระหว่าง 6.5 – 8 ดังแสดงในตาราง 2 pH เป็น limiting factor ต่อการงอกของ zoospore และพบว่าถ้าในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น จำนวนชนิดของราจะน้อยลง อุณหภูมิที่พอเหมาะสำหรับราน้ำประมาณ 25–30°C ระหว่างเดือนตุลาคม – กุมภาพันธ์ เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสำหรับสำรวจตามคลองต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ได้พบราน้ำตามชนิดต่างๆ ข้างล่างนี้

Hyphochytrium sp. Aplanomyces sp. Leptomitus sp. Apodachya sp. Dictyuchus sp. Pythium sp.

ตามที่ Cooke (2) ได้ทำการสำรวจแล้วพบว่า ชนิดราน้ำที่เจริญได้ดีและเป็นกลุ่มเด่น (dominant species) ในน้ำทิ้งรอบประเทศในเขตหนาวนั้น คือ *Leptomitus lactans* แต่จากการสำรวจราน้ำในคลองกรุงเทพฯ พบความสำคัญว่าชนิดราที่เป็นกลุ่มเด่นมีทั้งชนิดและจำนวนมากที่สุดในน้ำทิ้งคือ *Dictyuchus sp.* แทนที่จะเป็น *Leptomitus Lactans* เหมือนประเทศที่อยู่ในเขตหนาวซึ่งมีลักษณะสำคัญคือ zoospore สร้างใน sporangium ซึ่งมักสร้างที่ปลายสายใย การ encyst ของ zoospore เมื่อแก่จะถูกปล่อยออกมาได้ 2 แบบ คือ ออกมาทางช่องๆ (papillae) ด้านข้าง sporangium หรืองอกออกมาจาก sporangium โดยตรง แล้วสร้างเป็นราต้นใหม่ (11,12,10) *Dictyuchus sp.* นี้สร้าง oogonium เพียงอันเดียวน่าจะเป็น *Dictyuchus monosporus*(12)

ซึ่งเป็นราที่ควรจะได้รับความสนใจ และศึกษาทางชีววิทยาต่อไป ดังแสดงในตารางที่ 2

สำหรับในคลองที่สีน้ำค่อนข้างสะอาด มี pH ประมาณ 7–7.3 เช่น คลองบางซื่อ คลองสามเสน พบ *Aplanomyces sp.* และ *Apodachya sp.* จำนวนค่อนข้างสูงแทนที่จะพบ *Dictyuchus sp.* มากเหมือนในน้ำค่อนข้างสกปรกสีดำ (Polluted water) ที่มี pH 6–6.5, และ 7.5–8

ตารางที่ 1 จำนวนสกุลของราที่มีนิเวศน์บนบกแยกได้จากน้ำตัวอย่างจากคลองต่าง ๆ

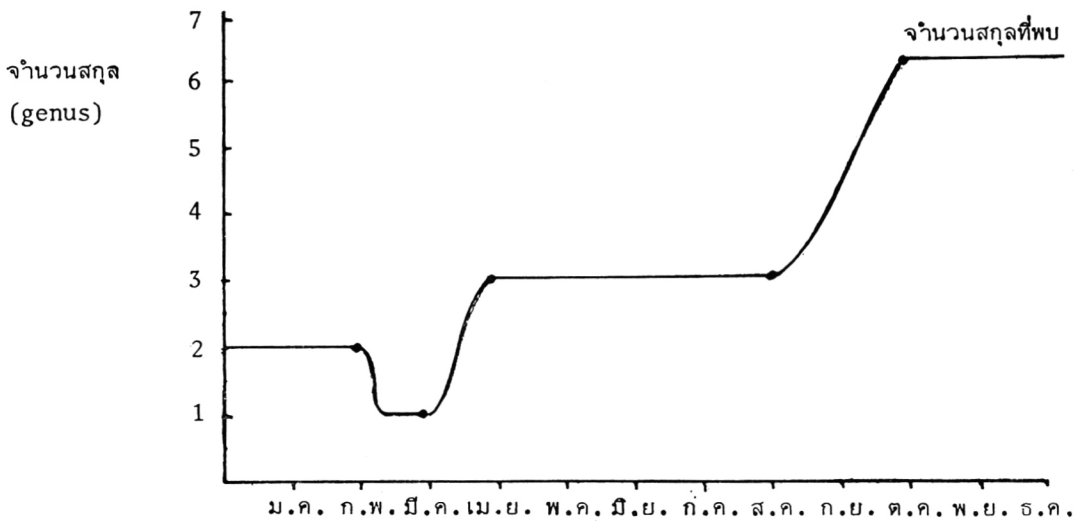
ลำดับที่	ชื่อสกุลและชนิดของรา	ลำดับที่	ชื่อสกุลและชนิดของรา
1	*Mucor sp.*	10	*Cladosporium sp.*
2	*Syncephalustrum sp.*	11	*Trichophyton terrestre*
3	*Choanephora sp.*	12	*Microsporum gypseum*
4	*Neurospora sp.*	13	*Penicillium sp.*
5	*Trichoderma sp.*	14	*Fusarium sp.*
6	*Curvularia sp.*	15	*Phoma sp.*
7	*Graphium sp.*	16	*Geotrichum sp.*
8	*Aspergillus sp.*	17	*Microsporum gypseum*
9	*Streptomyces sp.*		

ตารางที่ 2 ความเป็นกรดและด่างของน้ำในคลองที่ทำการทดลอง

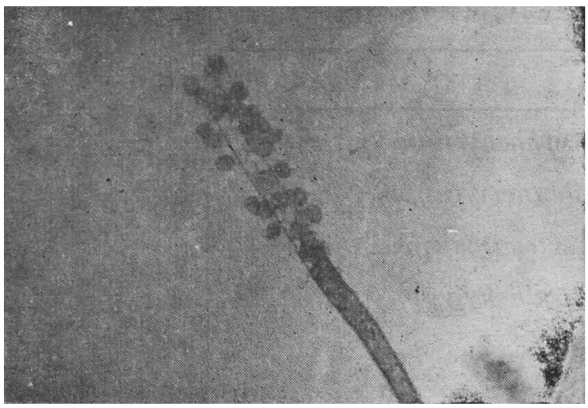
ลำดับที่	สถานที่เก็บตัวอย่างน้ำ	ความเป็นกรดด่าง
1	คลองบางซื่อ	7
2	คลองสามเสน	7.5
3	คลองเทเวศน์	7.2
4	คลองบางลำภู	7
5	คลองแสนแสบ	7.3
6	คลองหลอด	7.8–8
7	บริเวณน้ำขังหมู่บ้านคลองเตย	7.2

ตารางที่ 3 จำนวนสกุลของราน้ำ แยกได้จากน้ำในคลอง

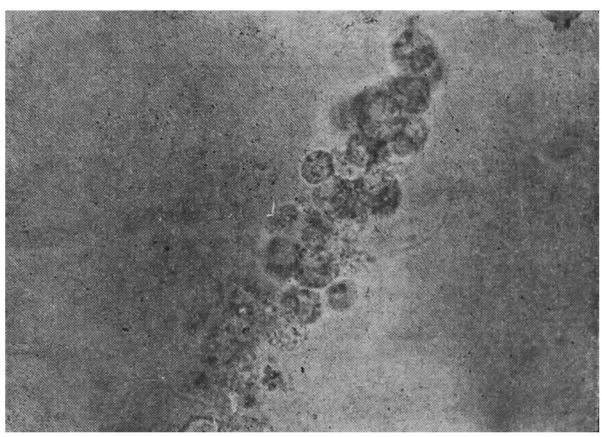
ลำดับที่	ชื่อสกุลของราน้ำ
1	*Hyphochytrium sp.*
2	*Aplanomyces sp.*
3	*Leptomitus sp.*
4	*Apodachya sp.*
5	*Dictyuchus sp.*
6	*Pythium sp.*
7	*Thrautrotheca sp.*
8	*Allomyces sp.*



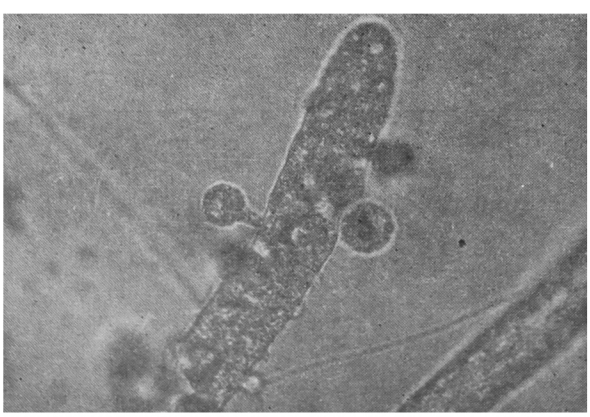
กราฟแสดงจำนวนสกุลที่พบราน้ำในเดือนต่าง ๆ



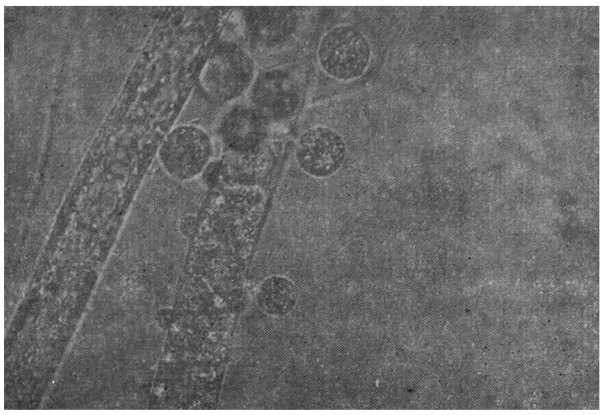
Dictyuchus sp.



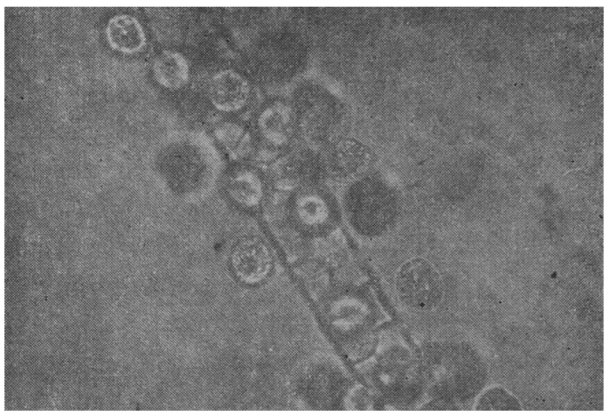
Zoospore



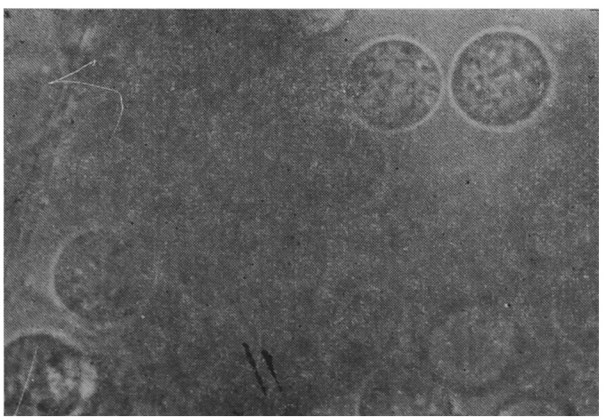
escaping of primary Zoospore from sporangium



Dictyuchus primary zoospore encyst around the zoosporangium



Secondary zoospore



Secondary zoospore encyst

เอกสารอ้างอิง

1. Stevens R.B. 1974. *Mycology Guidebook*. The mycological of America printed in the United State of America Society, Library of Congress Cataloging in Publication Data University of Washington Press, Scattle, p. 85-104.
2. Cooke, W.B. 1954. *Fungi in polluted water and sewage*, Sewage and Industrial Waste. 26 : 539-549.
3. Weston, R.S., and Turner, C.E. 1941. *Studies on the digestion of Sewage-Filter Effluent by a small and otherwise unpolluted stream.* Contr. Sanitary Res. Lab., Mass Inot.Tech. 10, p. 1.
4. Emerson, R. 1958. *Mycological organization.* Mycologia. 50 : 589-621.
5. Schade, A.L. 1940 *The Nutrition of Leptomitus*. Amer. Jour. Bot. 27 : 276-384
6. Schade, A.L. 1940 and K.V. Thiamn. *The Metabolism of the Water-mold, Leptomitus-Lacteus*. Amer. Jour. Bot. 27 : 659-669.
7. Hesseltine, C.W. 1953. *Study of trickling filter fungi.* Bulletin of the Torrey Bot. Club. 80 : 507-514.
8. Rippon J.W. 1974. *Medical mycology the pathogenic fungi and the pathogenic Actinomycetes.* W.B. Saunders Comp. Philadelphia p. 88, 226.
9. Pichyangkura, S. and A. Plangpatanapanich. 1977, *Disc Electrophoretic Studies of Proteins in Intraspecies of Candida albican.* Inter. Mycol. Cong. 2nd. (IMC) Univ. South Florida, Tempa, U.S.A. p. 520.
10. Sparrow, F.H. 1958, *Inter-relationships and Phylogeny of the aquatic Phycomycetes.* Mycologia 50 : 797-813.
11. Alexopoulos, C.J. *Introductory Mycology.* John Wiley & Sons. Inc., N.Y. p. 100-184.
12. Sherwood, W.A. 1971. *Some observation on the sexual behavior of the progeny of six siolates of Dictyuchus monosporus Mycologia* 63 : 22-34.