เอกสารอ้างอิง

สมานพันธ์, สุรพล. 2525. ราเมือกในบางบริเวณของนครนายก วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 200 หน้า.

สุรัสวดี, แน่งน้อย. 2522. การเก็บรวบรวมและแยกราเมือกบางชนิด วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 184 หน้า.

Alexopoulos, C.J. 1960. Gross morphology of the plasmodium and its possible significance in the relationships among the myxomycetes. Mycologia 52 : 1-20.

Alexopoulos, C.J., and C.W. Mims. 1979. Introductory Mycology. 3rd ed., John Wiley & Sons Inc., New York. pp.61-93.

Ashworth, J.M., and J.Dee. 1975. The Biology of Slime Moulds. Edward Arnold (Publishers) Limited, London, England. 67 pp.

Bernstam, V.A., and S. Arndt. 1973. Effects of supraoptimal temperatures on the myxomycete Physarum polycephalum : I. Protoplasmic streaming, respiration and leakage of protoplasmic substances. Arch.Mikrobiol. 92 (3) : 251-261. (Biological Abstract 57(9) : 51635).

Bonner, J.T. 1960. The effect of streptomycin on the growth of the plasmodium of Physarum polycephalum. Mycologia 52 : 817-819.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Carlile, M.J. 1974. The myxomycete Physarum nudum : Life-cycle and pure culture of plasmodia. Trans.Br.Mycol.Soc. 62(1) : 213-215. (Biological Abstract 59(2) : 10384).

Daniel, J.W., and H.P. Rusch, 1961. Method for inducing sporulation of pure cultures of the myxomycetes Physarum polycephalum. J.Bact. 83 : 234-240.

Dogma, I.J., Jr. 1972. Introductory Mycology ; Laboratory Manual. Department of Plant Pathology, college of Agriculture, University of the Philippines, College, Laguna. pp.12-15.

Goodman, E.M. 1972. Axenic culture of myxamoebae of the myxomycete Physarum polycephalum. J.Bact. 111(1) : 242-247.

Harkonen, M. 1978. A new species of myxomycetes, Physarum apiculosporum, described and cultivated. Karstenia. 18(1) : 24-26. (Biological Abstract 66(12) : 68990).

Harkonen, M., and H.Koponen. 1979. Myxomycetes developed on grain in moist chamber cultures. Karstenia. 18(2) : 58-62. (Biological Abstract 68(9) : 52162).

Hechler, J. 1981. The swarm cells of the myxomycete, Brefeldia maxima involving flagella movement. Mitt.Inst.Allg.Bot. Hamb. 17(0) : 49-56. (Biological Abstract 71(5) : 33983).

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Henney, M.R. 1967. The mating type system of the myxomycetes Physarum flavicomum. Mycologia 59 : 637-652.

Henney, H.R., and T.Lynch. 1969. Growth of Physarum flavicomum and Physarum rigidum in chemically defined minimal media. J.Bact. 99 : 531-534.

Henney, H.R., Jr., and M.Asgari. 1975. Growth of the haploid phase of the myxomycete Physarum flavicomum in defined minimal medium. Arch.Microbiol. 102(3) : 175-178. (Biological Abstract 60(2) : 10954).

Hosoda, E. 1981. Sporulation of oat-cultured Physarum polycephalum : I. Sporulation competence of dark starved plasmodia. Mycologia 73(4) : 689-696. (Biological Abstract 73(2) : 13204).

Kalyanasundaram, I., and R.Venkataramani. 1977. Media for the cultivation of myxomycetes. J.Indian Bot.Soc. 53(3/4) : 201-205. (Biological Abstract 64(11) : 64854).

Lakhanpal, T.N., and K.G.Mukerji. 1977. Experimental studies on Indian myxomycetes : II. Cultural studies on some species of Didymium. Trans.Mycol.Soc.JPN. 17(2) : 121-125. (Biological Abstract 64(1) : 800).

Martin, G.W. 1960. The systematic position of the myxomycetes. Mycologia 52 : 119-129.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Martin, G.W., and C.J.Alexopoulos. 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa City, Iowa. 560 pp.

McCormick, J.J. ; J.C. Blomquist and H.P. Rusch. 1970. Isolation and characterization of an extracellular polysaccharide from Physarum polycephalum. J.Bact. 104 : 1110-1118.

McCormick, J.J. ; J.C.Blomquist and H.P.Rusch. 1970. Isolation and characterization of a galactosamine wall from spores and spherules of Physarum polycephalum. J.Bact. 104 : 1119-1125.

McManus, M.A., and L.E.Roth. 1965. Fibrillar differentiation in myxomycetes plasmodia. J.Cell Biol. 25 : 305-318.

Mims, C.W. 1969. Capillitial formation in Arcyria cinerea. Mycologia 61 : 784-798.

Mims, C.W. 1971. An ultrastructural study of spore germination in the myxomycete Arcyria cinerea. Mycologia 63 : 586-601.

Mulleavy, P. 1977. The description and laboratory cultivation of Arcyria elaterensis, a new species of myxomycetes. Mycologia 69(4) : 693-700. (Biological Abstract 64(11): 61104).

Quimio, T.H. 1978. Workbook in Tropical Mycology. Department of Plant Pathology, University of the Philippines at Los Baños, College, Laguna, Philippines. pp.3-5.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Raper, K.B., and C.J.Alexopoulos. 1974. A myxomycete with a singular myxamoebal encystment stage. Mycologia 65(6) : 1284-1295. (Biological Abstract 57(10) :53241).

Raub, T.J., and H.C. Aldrich. 1981. Ultrastructural events and Kinetics of microcyst germination in the myxomycete Didymium iridis. Arch.Microbiol. 128(4) : 384-389. (Biological Abstract 72(3) : 19986).

Rose, L.E. ; D.M.Miller, and J.D.Anderson. 1973. Glucose inhibition of plasmodial migration in the acellular slime mold, Physarum polycephalum. Trans.Ill.State Acad.Sci. 65(1/2): 42-50. (Biological Abstract 55(2) : 10650).

Scheetz, R.W. 1972. The ultrastructure of Ceratiomyxa fruticulosa. Mycologia 64 : 38-54.

Schroeder, H.R. ; C.L. Fergus, and M.F.Mallette. 1974. Culture of Physarum gyrosum. Mycologia 66(2) : 349-354. (Biological Abstract 58(10) : 57406).

Sobels, J.C., and A.L.Cohen. 1953. The isolation and culture of opsimorphic organism ; II. Notes on isolation, purification, and maintenance of myxomycete plasmodia. Ann.NY Acad.Sci. 56 : 944-948.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก

อาหารที่ใช้ในการทดลองนี้ ใช้วุ้นตราเฮลิคอปเตอร์, ข้าวโอ๊ต ("Quaker" white oat), Corn meal agar ของ Difco, Bacto-liver ของ Difco

สูตรอาหาร วิธีเตรียม

1. Oat agar (OA)

อาหารและอุปกรณ์

ข้าวโอ๊ต ที่บดค่อนข้างละเอียด
วุ้น
จานเพาะเชื้อ

วิธีเตรียม

ก. นำข้าวโอ๊ตป่น และวุ้น 1.5 % ไปนึ่งฆ่าเชื้อโดยแยกนึ่งคนละขวด

ข. เทวุ้นลงในจานเพาะเชื้อ จานละประมาณ 20 มิลลิลิตร

ค. โรยข้าวโอ๊ตลงบนผิววุ้น ในปริมาณพอสมควร คะเนดูว่ามันกระจายไปทั่วผิวของวุ้น ควรโรยข้าวโอ๊ตขณะที่วุ้นมีอุณหภูมิประมาณ 40 °ซ เพราะถ้าหากอุณหภูมิต่ำกว่านี้ วุ้นจะแข็งตัวเร็วเกินไป ทำให้ข้าวโอ๊ตลอยอยู่บนผิวของวุ้นหมด และรวมกันอยู่เป็นกระจุกไม่กระจาย มีความชื้นต่ำ ราอื่น ๆ เจริญได้ ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้วุ้นจะแข็งตัวช้า ข้าวโอ๊ตจะจมลงที่ก้นจานเพาะเชื้อหมด ราเมือกไม่สามารถนำมาเป็นอาหารได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. Corn meal agar (CMA)

อาหารและอุปกรณ์

Corn meal agar

จานเพาะเชื้อ

วิธีเตรียม

ก. เตรียม CMA ในอัตราส่วน 2 กรัม : น้ำ 100 มิลลิลิตร แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ (ซึ่งจะได้ pH สุดท้ายประมาณ 6.0 ที่ 25 °ซ)

ข. เทอาหาร ลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 20 มิลลิลิตร

3. Hay infusion agar (HIA)

อาหารและอุปกรณ์

ฟางข้าว

วุ้น

จานเพาะเชื้อ

วิธีเตรียม

ก. ต้มฟางข้าว ในอัตราส่วน 5 กรัม : น้ำกลั่นประมาณ 1 ลิตร แล้วกรองให้ได้น้ำต้มฟาง 1 ลิตร

ข. เติมวุ้นลงไป 1.5 % แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ

ค. เทอาหารลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 20 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. Two-membered culture (TMC)

อาหารและอุปกรณ์

เชื้อ Escherichia coli หรือ Saccharomyces cerevisiae
วุ้น
จานเพาะเชื้อ

วิธีเตรียม

ก. นำวุ้น 1.5 % ไปนึ่งฆ่าเชื้อ แล้วเทลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 20 มิลลิลิตร

ข. สตรีค (streak) เชื้อ E. coli หรือ S. cerevisiae ลงบนผิววุ้น

5. Liver infusion agar (LIA)

อาหารและอุปกรณ์

Bacto-liver
วุ้น
จานเพาะเชื้อ

วิธีเตรียม

ก. ใช้ liver ในอัตราส่วน 1 กรัม : วุ้น 15 กรัม : น้ำ 1 ลิตร แล้วนำอาหารนี้ไปนึ่งฆ่าเชื้อ

ข. เทอาหารลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 20 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. Mc.Ardle medium

อาหารและอุปกรณ์

Citric acid $2H_2O$	3.6	กรัม
$FeCl_2.H_2O$	0.054	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.54	กรัม
$CaCl_2.4H_2O$	0.54	กรัม
$MnCl_2.4H_2O$	0.076	กรัม
$ZnSO_4.7H_2O$	0.03	กรัม
Tryptone	9.0	กรัม
dextrose (anhydrous)	9.0	กรัม
Yeast extract	1.4	กรัม
K_2HPO_4	1.8	กรัม
น้ำ	1000	มิลลิลิตร
Haematein		

วิธีเตรียม

ก. เตรียมอาหารตามอัตราส่วนดังกล่าว (ยกเว้น haematein ยังไม่ใส่) แล้วปรับ pH 4.6 ด้วย 30 % KOH แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ

ข. ผสม haematein 0.05 กรัม : 100 มิลลิลิตร ของ 1 % NaOH แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ เก็บไว้ที่ 4 °ซ

เมื่อจะใช้ก็นำ haematein นี้ 1 มิลลิลิตร ผสมลงในอาหาร 1000 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. Dilute Mc.Ardle (DMA)

ผสม Mc.Ardle medium & haematein 7 มิลลิลิตร กับวุ้น 1.5 % ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ขณะหลอมเหลวอยู่ 100 มิลลิลิตร เข้าด้วยกัน แล้วนำไปเทลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 20 มิลลิลิตร

8. Knop's agar (KA)

อาหารและอุปกรณ์

$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	0.8	%
KNO_3	0.2	%
KH_2PO_4	0.2	%
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.2	%
$FeSO_4$	Trace	
วุ้น	1.5	%
น้ำ	1	ลิตร

วิธีเตรียม

ก. เตรียมสารอาหารแยกเป็น 3 ขวด (เพื่อป้องกันการตกตะกอน)

ขวดที่ 1 เตรียม $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, KNO_3, น้ำ 300 มิลลิลิตร

ขวดที่ 2 เตรียม KH_2PO_4, วุ้น, น้ำ 400 มิลลิลิตร

ขวดที่ 3 เตรียม $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $FeSO_4$, น้ำ 300 มิลลิลิตร

ข. นำขวดอาหารทั้ง 3 ไปนึ่งฆ่าเชื้อ แล้วนำมาผสมกันทีหลัง ขณะที่อุณหภูมิประมาณ 50 °ซ เขย่าให้เข้ากัน แล้วนำไปเทลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 20 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved