

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เกษม สร้อยทอง. 2537. เห็ดและราบางชนิดในประเทศไทย.

จำรูญศรี พุ่มเทียน. 2538. การวิเคราะห์เรสทริกชันแพคแมนที่ดีเอ็นเอของเส้นใยเห็ดโคน (*Termitomyces* sp.) เห็ดฟาง (*Volvaiaella volvacea*) และเห็ดลูกผสมจากการรวมเซลล์. ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาคจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัชฎาพร อินทาม่า. 2538. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและไอโซไซม์ของเห็ดโคน. ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ยงยุทธ์ สายฟ้า, สมศักดิ์ เสียงก้อน, อารงค์ศักดิ์ อัจจาญญ และไพบุลย์ นาคสุวรรณ. 2520. ศึกษาเชื้อจักร สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และเซลล์วิทยาของเชื้อเห็ดโคน. รายงานผลการทดลองและวิจัยกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2520. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร

สาโรช วีรศิลป์ และคณะ. 2526a. การเจริญเติบโตและพัฒนาของดอกเห็ดโคน (*Termitomyces fuliginosus* Heim) จากเส้นใย. ชุมนุมทางเกษตร. 6:18-25.

สาโรช วีรศิลป์และคณะ. 2526b. การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของดอกเห็ดโคนขาไก่จากเส้นใย. ชุมนุมทางเกษตร. 6: 26-30.

สุจิตรา จางตระกูล. 2535a. เทคนิคใหม่ในการวิจัยทางด้านการปรับปรุงพันธุ์ไม้โตเร็ว อเนกประสงค์ ทิศทางการวิจัยและพัฒนาทางด้านพันธุวิศวกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพ ไม้โตเร็วอเนกประสงค์. โครงการสหวิทยาการบัณฑิตศึกษาศาสตร์สาขาพันธุวิศวกรรมทางการเกษตรและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุจิตรา จางตระกูล. 2535b. หลักการและเทคนิคพื้นฐานในการศึกษา Isozyme analysis เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ไม้. เอกสารประกอบการบรรยาย การฝึกอบรมการปรับปรุงพันธุ์ไม้. กรมป่าไม้.

สุจิตรา จางตระกูล. 2536. การหาแนวทางประยุกต์ใช้ molecular genetic markers เพื่อการศึกษาและเทคนิคพื้นฐานในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม และอนุรักษยีนส์ของไม้ป่าชายเลน ตอนที่ 1. ผลการศึกษาเบื้องต้น การสัมมนาระบบนิเวศน์ป่าชายเลน ครั้งที่ 8, เล่มที่ 1 หน้า 20-30.

องณรงค์ จันทร์ศรีกุล. 2530. เห็ดเมืองไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

อามัลลสา ชมิดท์. 2537. เทคนิคอิมมูโนโพรบ. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต.

โอบาส ศรีสะอาดและคณะ. 2525. โครงการวิจัยเห็ดโคนที่วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา.
ชุมนุมทางเกษตร. 6: 2-17.

ภาษาอังกฤษ

Aich, A. Roy, S. and Samajpati. 1977. Edible mushroom of West bengal I. Termitomyces
Indian Agriculturist. Vol. 21: pp. 253-256.

Alexopoulos, C.J., and C.W. Mims. 1979. Introductory Mycology^{3rd} ed. New York :
Wiley and Sons.

Bels, P.J. and S. Pataragetvit. 1982. Edible mushrooms in thailand cultivated by
termites. In S.T. Chang and T.H. Quimio (eds.), Tropical Mushrooms Biological
Nature and Cultivation Methods. pp. 445-461. Hong Kong : The Chinese
University Press.

Batra. S.W.T and L.R Batra. 1967. The fungus gardens of insects. Scientific american.
pp. 112-120.

Batha, J.W. and A. Eicker. 1992. Nutritional value of *termitomyces* mycelial protein and
growth of mycelium on natural substrates. Mycol. Res. Vol.96: pp. 350-354.

Bottomley, A.M. and Fuller. 1921. The fungus food of certain termites. South Africa
Journal of Natural History. Vol. 3 : pp.139-144.

Coation, W.G.H. 1961. Association of termites and fungi. African Wildlife. Vol.15:
pp.39-54.

Crisan, E.V. and Sands, A. 1978. Nutritive value. In S.T. Chang and W.A. Hayes (eds.),
The Biology and Cultivation of Edible Mushroom. pp.137-165. New York :
Academic Press.

Dixon, P.A. 1983. Reproduction capacity of *Termitomyces striantus*. Trans. Br.Mycol.Soc.
Vol. 80: pp. 131-139.

Doidge, E.M. 1950. the south african fungi and lichens. Bothalia. Vol.5: pp.1-1094.

Fukuda, M. and K. Tokimoto. 1991. Variation of isozyme in the natural population of
Lentinus edodes. Proc. Japan Acad.. Vol 67: pp.43-47.

Ghosh, A.K., Banerjee, P.C., and S. Sengupta. 1980. Purification and some properties of
the xylanhydrolase from mushroom *Termitomyces cluoeatus* .
Biochem Biophys. Acta. Vol. 612: pp. 143-152.

- Ghosh, A.K. and S. Sengupta. 1987. Multisubstrate specific amylase from mushroom *Termitomyces clypeatus*. J. Biosci. Vol. 11 pp. 275-285.
- Hakin, J.M., M.J. Larsen and J.R. Obst. 1974. Use of syringaldazine for detection of laccase in sporophores of wood rotting fungi. Mycologia. Vol.66 pp. 469-476.
- Heim R. 1942. Nouvelles études descriptives sur les Agarics termitophiles d' Afrique tropicale. Archives du Muséum National d' Histoire Naturelle sér. pp. 107-166.
- Heim, R. 1977. Termites et Champignons Les Champignons termitophiles d' Afrique Norie et d' Asie meridionale. pp.250. Paris : Société Nouvelle des Editions Boubée.
- Tome I. 1982 *Termitomyces* host of *Termitomyces* fungi[Online]' Available from: : www.utoronto.ca/forest/termite/Fungi.html[2002.March18]
- Mutualistic symbioses between fungi and animals[Online]. Available from: <http://www.mycolog.com/chapter16.html>[2002.March18]
- Natarajan. 1979. South indian agaricales V: *Termitomyces Heimii*. Mycologia. Vol. 71: pp 853-855.
- Osore, H. and M.A. Okech. 1983. The partial purification and some properties of cellulose and beta-glucosidase of *termitomyces* conidiophores and fruit bodies. J. Appl. Biochem. Vol. 5: pp. 172-179.
- Okumishi, M. 1979. Isozyme analysis in mushroom *Lentinus edodes* Sj 8541. J. Biosci. Vol. 11: pp. 286-295.
- Pegler, D.N. 1977. A preliminary agaric flora of east africa. Kew Bulletin. Additional Series. Vol.6: pp. 227-295.
- Pegler, D.N. and Pearce, G.D. 1980. The edible mushroom of Zambia. Kew Bulletin. Vol. 23: pp. 475-491.
- Pegler, D.N. and Rayner, R.W. 1969. A contribution to the agaric flora of Kenya. Kew Bulletin. Vol. 23: pp. 185-270.
- Pearce, G.D. 1987. The genus *Termitomyces* in Zambia. The Mycologist. Vol.1: pp. 111-116.
- Quimio, T.H. 1977. Isolation and Laboratory Culture of *Termitomyces artilaginous*. Phillipine Agriculturist. Vol.61: pp. 55-63.

- Rohrmann, G.F. and Rossman, A.Y. 1980. Nutrient Strategies of *Macrotermes ukuzii* (Isoptera : Termitidae). Pedobiologia. Vol.20: pp. 61-73,
- Royes, D.J. and B. May. 1982. Use of isozyme variation to identify genotypic class of *Agaricus brunncescens*. Mycologia. Vol 74: pp. 93-102.
- Sands, W.A. 1970. The association of termites of fungi. In K. Krishan and W. Weesner (eds), Biology of Termites. Vol. 1: pp. 495-524. New York and London : Academic press.
- Sen, R. and C.M. Hepper. 1986. Characterization of vesicula-arbuscular mycorrhiza fungi (glomus spp.) by selective enzyme staining follow polyacrylamide gel electrophoresis. In Norris, J.R. Read, D. and Verma, A.K.(eds), Methods in Microbiology. Vol. 24: pp. 169-194. London : Academic Press.
- Singer, R. 1975. The agaricales in modern taxonmy. In L R. Batra(ed), Insect fundus symbiosis. pp. 148-150. New York : Osmun & Co. Publ., Inc.
- Thomas, R.J. 1987. Distribution of *Termitomyces* and other fungi in the nests and major workers and several nigerian macrotermite nae. Soil Biol. pp 335-342.
- Toyamasu, T. and A. Zennyozu. 1981. On the application of isozyme electrophoresis to identification of strains in *Lentinus edodes* (SHITAKE). Mushroom Science XI. pp. 675-684.
- Wang, H.C. and Z.S. Wang. 1989. The prediction of strain characteristics of *Agaricus bisporus* by the application of isozyme electrophoresis. Mushroom Science XI. pp. 675-684.
- Westhuizen, G.C.A and A. Eicker. 1990. Species of *Termitomyces* occurring in South Africa. Mycologia. Vol. 94: pp. 923-937.
- Yang, 1990. A delicious tropical edible fungus in Yunnan-*Termitomyces heimii*. Edible Fungi of China. Vol. 9: pp. 28.
- Zang, M.U. 1981. Classification and distribution of *Termitomyces* form Yunnan China. Acta.Bot. Yunanica. Vol. 3: pp. 367-374.
- Zang, M.U. 1985. Sinotermes A new genus of amanitaceae form Yunan. Mycotaxon. Vol.13: pp. 171-174.
- Zoberi. 1973. Some edible mushrooms form Nigeria. Nigerian Field. Vol. 38: pp. 81-90.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อ

Potato Dextrose Agar (PDA)

มีส่วนประกอบดังนี้

มันฝรั่ง	200	กรัม
น้ำตาลเดริกโตส	20	กรัม
วุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

นำมันฝรั่งปอกเปลือกล้างให้สะอาดแล้วหั่นเป็นรูปลูกเต๋าขนาด 1 ลบ.ซม. ไปต้มในน้ำกลั่นปริมาณ 500 มิลลิลิตร จนมันฝรั่งสุก โดยสังเกตได้โดยใช้มือบีบดูมันฝรั่งจะแตกออกได้ง่าย จากนั้นนำไปกรองบนผ้าขาวบางเอาแต่ส่วนน้ำ เติมส่วนผสมที่เหลือลงไป คนให้ละลาย จากนั้นใช้น้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร บรรจุใส่ขวดจุกจุกสาลี ปิดด้วยอลูมิเนียมฟอยด์ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เวลา 15-20 นาที

Potato Dextrose Broth (PDB)

มันฝรั่ง	200	กรัม
น้ำตาลเดริกโตส	20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ต้มมันฝรั่งในน้ำกลั่นปริมาณ 500 มิลลิลิตร จนกระทั่งมันฝรั่งสุก ใช้ผ้าขาวบางกรองเอาแต่ส่วนน้ำ เติมน้ำตาลเดริกโตส คนให้ละลาย ใช้น้ำกลั่นปรับปริมาตร 1 ลิตร แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อเช่นเดียวกับ PDA

ภาคผนวก ข

เตรียม stock สารละลายสำหรับการทำอิเล็กโตโฟริซิสชนิดโพลีอะคริลาไมด์เจล

1. Electrode buffer

Solution A Tris buffer pH 8.3 (X10) adjust pH to 8.3 by NaOH

Tris (hydroxymethyl) amino methane	6.0	g
Glycine	28.8	g
H ₂ O (to adjust final volume)	1,000	ml

2. Gel buffer

Solution Tris chloride buffer pH 8.96 (filter and keep dark)

HCl 1 N	48	ml
Tris (hydroxymethyl) amino methane (dissolve in HCl adjust pH to 8.9)	36.6	g
TEMED	0.23	ml
H ₂ O (to adjust final volume)	100	ml

Solution C Tris chloride buffer pH 6.7 (filter and keep dark)

HCl 1 N	48	ml
Tris (hydroxymethyl) amino methane	5.98	g
TEMED	0.46	ml
H ₂ O (to adjust final volume)	100	ml

Solution D Acrylamide stock (filter and keep dark)

Acrylamide	28	g
N, N'-methylene bisacrylamide	0.74	g
H ₂ O (to adjust final volume)	100	ml

Solution E (NH₄)₂SO₄ Solution (fresh preparation can last for 1 week)

(NH ₄) ₂ SO ₄	0.1	g
H ₂ O (to adjust final volume)	1.0	ml

3. Marker dye soln

Bromophenol blue	0.05	g
Solution C	10	ml
Glycerol	1	ml

ตารางที่ 1 อัตราส่วนการเตรียมเจล 8.5%

Running gel				Stacking gel			
B	D	H ₂ O	E	C	D	H ₂ O	E
1.87 ml	4.55 ml	8.57 ml	75 μ l	0.72 ml	1.25 ml	4.20 ml	28 μ l

แหล่งที่มา : ขวณพิศ อรุณศรีกุล และคณะ, 2539

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบต่างๆ ของสารเคมีที่ใช้ศึกษาไอโซไซม์

ชนิดของเอนไซม์	สารละลายสีย้อมเอนไซม์	ปริมาณ	แหล่งที่มา
1. Esterase	Phosphate buffer, 0.1 M, pH 6.0 Fast blue BB salt α - naphthyl acetate	100 ml 0.15 g 3 ml	ขวณพิศ อรุณศรีกุล และ คณะ, 2539
2. Peroxidase	Stock A 3-Amino-9-ethylcarbazole α -maphyl acid phosphate Acetone Stock B Tris-HCl 0.0825 M, pH 9.0 Acetic acid H ₂ O Stock C Hydrogenperoxide 30% A : B : C = 20 : 80 : 1	0.42 g 0.29 g 200 ml 1.89 g 2.025 ml 1250 ml	ขวณพิศ อรุณศรีกุล และ คณะ, 2539
3. Acid phosphatase	Acitate buffer 0.5 M pH 4.8 Fast garnet GBC salt α -Naphthyl acid phosphate β -Naphthyl acid phosphate MgCl ₂ *6H ₂ O	100 ml 0.2 g 0.02 g 0.02 g 0.5 g	ขวณพิศ อรุณศรีกุล และ คณะ, 2539

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของสารเคมีที่ใช้ศึกษาไอโซไซม์ (ต่อ)

4. Glucose-6-phosphate dehydrogenase	Tris-HCl 0.0825 M, pH 9.0 PMS 0.00326 M NADP 0.0005 M MgCl ₂ ·6H ₂ O MTT 0.0096 M Bovine serum albumin D-glucose-6-phosphate	40 ml 1.3 ml 5.3 ml 0.3 g 2.5 ml 400 mg 50.0 mg	สุจิตรา งามตระกูล, 2535.
5. Malate dehydrogenase	Tris-HCl 0.0825 M, pH 9.0 PMS 0.00326 M NAD 0.003 M MgCl ₂ ·6H ₂ O MTT 0.0096 M DL-malic acid	40 ml 1.3 ml 5.3 ml 0.3 g 2.5 ml 60.0 mg	สุจิตรา งามตระกูล, 2535.
6. 6-Phosphogulconate dehydrogenase	Tris-HCl 0.0825 M, pH 9.0 PMS 0.00326 M NADP 0.0005 M MgCl ₂ ·6H ₂ O MTT 0.0096 M 6-Phosphogluconic acid trisodium salt	40 ml 1.3 ml 5.3 ml 0.3 g 2.5 ml 60.0 mg	สุจิตรา งามตระกูล, 2535.
7. Shikimate dehydrogenase	Tris-HCl 0.0825 M, pH 9.0 PMS 0.00326 M NADP 0.0005 M MgCl ₂ ·6H ₂ O MTT 0.0096 M Shikimic acid	40 ml 1.3 ml 5.3 ml 0.3 g 2.5 ml 40.0 mg	สุจิตรา งามตระกูล, 2535.

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของสารเคมีที่ใช้ศึกษาไอโซไซม์ (ต่อ)

8. Glutamate oxaloacetate transaminase	Tris-HCl 0.0825 M, pH 9.0 2-oxoglutamic acid 1-aspartic acid Fast blue BB salt	50 ml 70.0 mg 120.0 mg 80 mg	สุจิตรา จางตระกูล, 2535.
9. Diaphorase	Tris-HCl 0.0825 M, pH 9.0 PMS 0.00326 M MTT 0.096 M NAD 0.003 M 2, 6-dichlorophenol-indophenol	50 ml 1.3 ml 2.5 ml 5.3 ml 1.0 mg	รัชฎาพร อินทามา, 2538
10. Formate dehydrogenase	Tris-HCl 0.0825 M, pH 9.0 MTT 0.096 M NAD 0.003 M Formic acid	50 ml 2.5 ml 5.3 ml 3.0 mg	รัชฎาพร อินทามา, 2538
11. Phosphoglucomutase	Tris-HCl 0.0825 M, pH 8.0 PMS 0.00326 M MgCl ₂ *6H ₂ O MTT 0.0096 M NADP 0.0005 M D-glucose-1-phosphate Glucose-6-phosphate dehydrogenase 10%	50 ml 1.3 ml 0.3 mg 2.5 ml 5.3 ml 50 mg 25.0 ml	รัชฎาพร อินทามา, 2538

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอาภรณ์ บัวศรี เกิดวันที่ 26 มกราคม 2518 ที่จังหวัดสิงห์บุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2540 ได้ทุนในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2541 โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้จากทุนอุดหนุนและส่งเสริมวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท-เอกในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐทบวงมหาวิทยาลัย

