

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รูปวิธานของ *Cordyceps*

รูปวิธานสำหรับจัดจำแนก *Cordyceps* ของ Arora, 1986

1. Growing on truffles (species of *Elaphomyces*).....2
1. Growing on insects (adults, pupae, or larvae) or spiders.....3
2. Fruiting body with a cap and stalk.....*C. capitata* & others
2. Fruiting body clublike (lacking a distinct cap), usually with yellow mycelial threads at base or permeating the host.....*C. ophioglossoides*
3. Fruiting body with a cap of "head" which is usually clearly delimited from the stalk or sterile portion of fruiting body.....4
3. Fruiting body lacking a differentiated "head" or cap, but often thicker toward the top.....7
4. Growing on beetles, moths, or butterflies (or their larvae or pupae).....5
4. Growing on ants or wasps.....6
5. Stalk typically yellow; cap ochre to mahogany.....*C. gracilis*
5. Not as above; fruiting body brownish or tinged vinaceous; "head" warty.....
.....*C. entomorrhiza*
6. Growing on ants.....*C. myrmecophila*
6. Growing on wasps.....*C. sphecocephala*
7. Fruiting body threadlike (less than 2 mm thick).....
.....*C. unilateralis*, *C. clavulata*, & others
7. Fruiting body not threadlike.....8
8. Fruiting body brown to purple-brown or blackish.....*C. ravenelii*
8. Fruiting body white to yellow, orange, or orange-red.....9
9. Growing on beetles (usually the larvae or pupae) ; fruiting body with sterile tip.....
.....*C. melolanthae*
9. Growing on butterflies and moths (usually larvae or pupae) ; tip not sterile.....10

10. Fruiting body orange-buff to orange to orange-red.....*C. militaris*
 10. Fruiting body whitish to yellow.....*C. washingtonensis*

รูปิธานสำหรับจัดจำแนก *Cordyceps* ของ Horn *et al.*, 1993

1. Fruiting body arising from buried insects; stalked with club-shaped head.....2
 1. Fruiting body not arising from buried insects; variously shaped.....3
 2. Fruiting body white to orange yellow; apex of head sterile (without perithecia); parasitizing beetle larvae.....*Cordyceps melolonthae*
 2. Fruiting body orange to reddish orange; apex of head fertile; parasitizing butterfly and moth larvae/pupae.....*Cordyceps militaris*
 3. Parasitizing underground Deer Truffles (genus *Elaphomyces*); fruiting body stalked with a round or club-shaped head.....4
 3. Not Parasitizing Deer Truffles; fruiting body stalked or stalkless.....(others *Pyrenomyces*)
 4. Head club shaped.....*Cordyceps ophioglossoides*
 4. Head round.....*Cordyceps capitata*

รูปวิธานสำหรับจัดจำแนก *Cordyceps* ของ Zhishu *et al.*, 1993

1. Perithecia superficial to subsuperficial on a stroma.....2
1. Perithecia mostly embedded or semi-immersed in a stroma except papillate perithecial ostiola slightly erumpent3
2. Stromata slenderly elongate. 8-12 cm long, arising from one or two ends of host-insects, upper p greyish white, lower gad orange brown; on larvae of *Coleoptera* usually hidden in piths of fallen twigs.....[1] *C. superficialis*
2. Stromata small and short, 6-20 mm long, red to light vinicolour; gregarious to caespitose on pupae hidden in rotten stump or shrub.....[2] *C. polyarthra*
3. Stromata simple only.....4
3. Stromata mostly simple or branched.....12
4. On cocoons, larvae or nympha.....5
4. On imagoes.....6
4. On pupae.....11
5. On cocoons or larvae; stromata bright red to golden orange; heads without sterile apices.....[3] *C. pruinosa*
5. On nympha of *Cicadae*; stromata pale yellow to yellow; heads pinkish yellow, acute at apices.....[4] *C. cicadae*
6. Head dark brown to orange brown.....7
6. Head pale yellow to orange yellow.....8
7. On imagoes of *Lepidoptera*; head dark brown, densely dotted with perithecial ostiola; part-spores $2-5 \times 1-2.5 \mu\text{m}$[5] *C. imagamiana*
7. On imagoes of *Homoptera*; head orange brown, pointed at apex, without a sterile apex; part-spores $6.4-9.6 \times 1.1-7 \mu\text{m}$[6] *C. tricentris*
8. On imagoes of wasp.....9
8. Not as above.....10
9. Head orange, only $10 \mu\text{m}$ long, canaliculate, with a short and pointed sterile apex; part-spores $6-7 \times 0.8-1 \mu\text{m}$ [7] *C. oxycephala*
9. Head yellowish to orange yellow; mostly flexuous, 10-20 mm long; part-spores $7-14 \times 1-1.5 \mu\text{m}$ long.....[8] *C. sphecocephala*

10. On ants; head orange, apiculate at apex.....[9] *C. myrmecophila*
10. On imagoes of *Hemiptera*; head yellow red to orange yellow, without a sterile apex.....
.....[10] *C. nutans*
11. Head yellow, blunt-rounded at apex, without a sterile apex; part-spores $2-4 \times 1 \mu\text{m}$
.....[11] *C. militaris*
11. Head pink to deep red, densely dotted with perithecial ostiola; part-spores $18-24.5 \times 1 \mu\text{m}$..
.....[12] *C. ampullacea*
12. On pupae; stroma branching to coralloid shape, sometimes unbranched; stroma orange yellow; head stuck with a greyish white spore-mass; conidiospores $3.3-4.4 \times 1-1.4 \mu\text{m}$
..... [13] *C. martialis*
12. Not as above.....13
13. On trumble bugs.....14
13. Not as above.....15
14. On larvae; stroma slender, multibranched, yellow; head branched, pinkish yellow.....
.....[14] *C. arbuscula*
14. On imagoes or larvae; stroma nearly simple, also 2- to 3-branched, brownish yellow to pinkish yellow; head orange red to yellow brown, densely dotted with perithecial ostiola, without a sterile apex.....[15] *C. barnesii*
15. On larvae of *Lepidoptera*; stroma mostly simple. rarely. branched, greyish white to greyish brown; head umbrinous. blunt-rounded at apex. without a sterile apex.....[16] *C. gunnii*
15. On larvae of *Coleoptera*; stroma simple to branched, greenish yellow to green; head concolorous with stroma, without a sterile apex.....[17] *C. brasiliensis*

ภาคผนวก ข
อาหารเลี้ยงเชื้อและวิธีเตรียม

corn meal agar

ข้าวโพดอบ	30	กรัม
agar	20	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ห่อข้าวโพดที่นำไปบดจนละเอียดด้วยผ้าขาวบาง ต้มในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร ประมาณ 30 นาที กรองเอากากออก เติมน้ำ แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

Czapek's agar

NaNO ₃	3	กรัม
K ₂ HPO ₄	1	กรัม
KCl	0.5	กรัม
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0.5	กรัม
FeSO ₄ · 7H ₂ O	0.01	กรัม
sucrose	30	กรัม
agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น ยกเว้น K₂HPO₄ ให้เติมหลังจากส่วนผสมอื่น ๆ ละลายจนหมดแล้ว เติมน้ำตาลและวุ้น ปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น ต้มจนวุ้นละลาย นึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

malt extract agar (MEA)

malt extract	20	กรัม
agar	20	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น ต้มจนวุ้นละลาย นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

oat meal agar (OA)

ข้าวโอ๊ตอบ	20	กรัม
salt solution	1	มิลลิลิตร
agar	18	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร
pH	7.2	
salt solution 100 มิลลิลิตร :	FeSO ₄ · 7H ₂ O	0.1 กรัม
	MnCl ₂ · 4H ₂ O	0.1 กรัม
	ZnSO ₄ · 4H ₂ O	0.1 กรัม

ต้มข้าวโอ๊ตอบในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เป็นเวลา 15-20 นาที คนตลอดเวลา จากนั้นกรองเอากากออกด้วยผ้าขาวบาง เติมน้ำ และ salt solution แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น นึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

potato dextrose agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
dextrose	20	กรัม
agar	20	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร
pH	5.6	

ล้างหัวมันฝรั่งให้สะอาด ปอกเปลือก แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 1 x 1 x 1 เซนติเมตร ชั่งให้ได้ 200 กรัม แล้วนำมาต้มกับน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร นาน 15-20 นาที กรองเอาส่วนที่เป็นกากออก เติมน้ำตาลและวุ้น ปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น นำไปต้มจนวุ้นละลาย นึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ภาคผนวก ค

น้ำยาทดสอบและวิธีการเตรียม

น้ำยาทดสอบการติดสีของ ascospores

Melzer's iodine reagent

chloral hydrate	100	กรัม
potassium iodine	5	กรัม
iodine	5	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่น เก็บไว้ในขวดสีชา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาววารุณี บวรรัตโตภาค
วัน เดือน ปีเกิด	4 มิถุนายน 2518
ภูมิลำเนา	จังหวัดสมุทรสาคร
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียน สมุทรสาครบูรณะ เมื่อปีการศึกษา 2533 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียน สมุทรสาครบูรณะ เมื่อปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยาประยุกต์ จากคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม เมื่อปีการศึกษา 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน	34/1 หมู่ 4 ตำบลท่าทราย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร รหัสไปรษณีย์ 74000 เบอร์โทรศัพท์ (034) 822153