



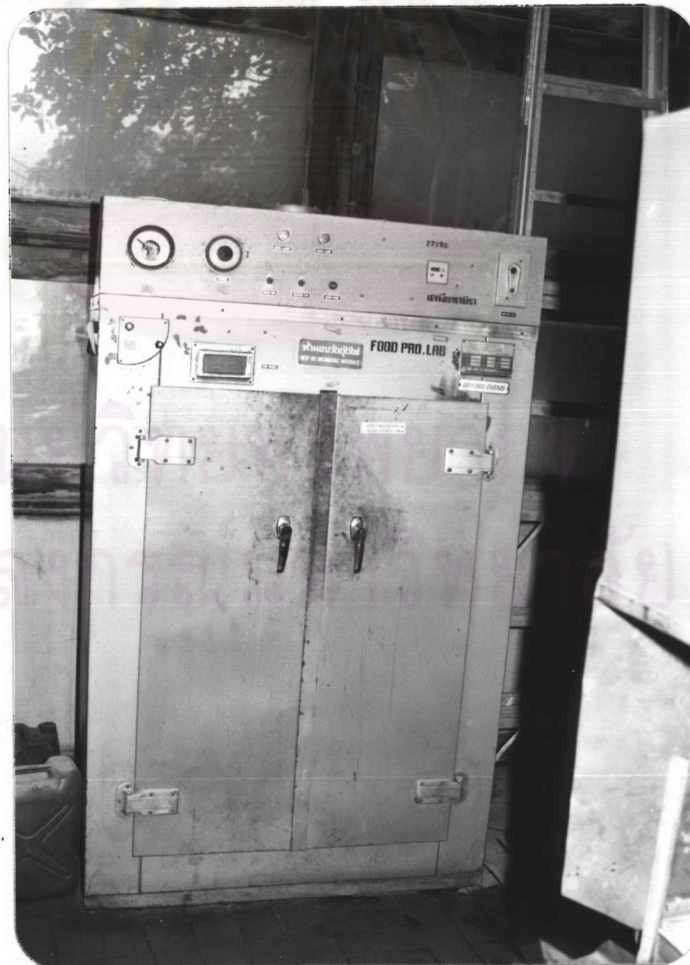
บทที่ 3

เครื่องมือ

### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

#### 3.1.1 เครื่องอบแห้งแบบเป็นชั้น (Tray dryer)

ใช้เครื่องอบแห้งลมร้อนแบบเป็นชั้น รุ่น HA-20 ของบริษัท Kan Seng Lee Machinery กรุงเทพมหานคร ขนาด 3,000 วัตต์ อัตราการไหลของลม (volumetric flow rate) 3.48 ลูกบาศก์เมตร/นาที ขนาดถาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 48 x 71 x 3.5 เซนติเมตร (รูป 3.1)



รูป 3.1 เครื่องอบแห้งแบบเป็นชั้น

3.1.2 ตู้อบไฟฟ้า (hot air oven) ของบริษัท Memmert อบได้ที่  
อุณหภูมิ  $0^{\circ} - 120^{\circ}$  C (รูป 3.2)



รูป 3.2 ตู้อบไฟฟ้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

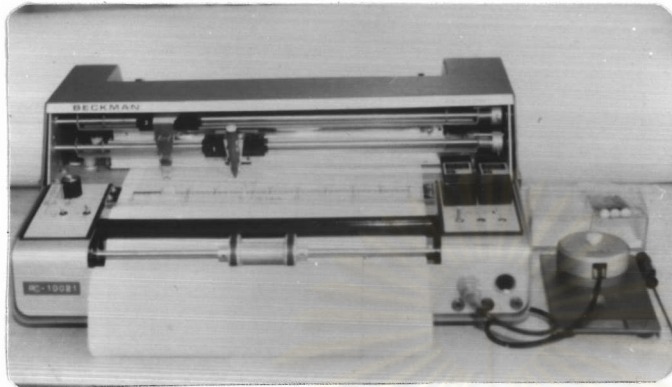


3.1.3 เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง รุ่น H 35 AR ของบริษัท Mettler  
ซึ่งน้ำหนักได้ตั้งแต่ 0.0001 - 160 กรัม (รูป 3.3)



รูป 3.3 เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.4 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์สมดุล ( Hygroline™ Recorder )  
 รุ่น VFB XI ของบริษัท Beckman สามารถอ่านค่า ERH ได้ตั้งแต่ 10 - 100 %  
 $\pm 0.3$  % ( รูป 3.4 )



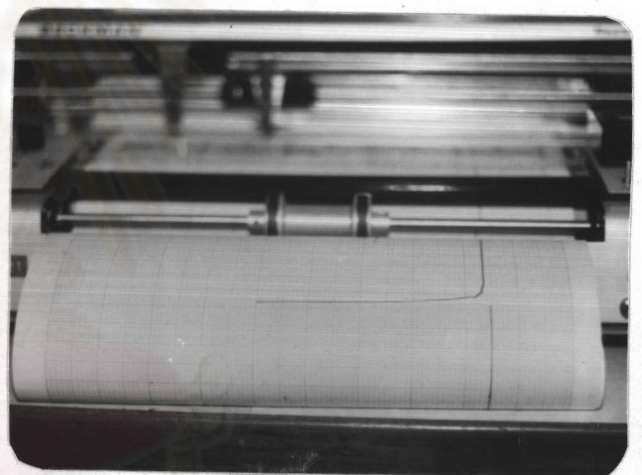
รูป 3.4 ก



รูป 3.4 ข



รูป 3.4 ค



รูป 3.4 ง

รูป 3.4 ก เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์สมดุล

รูป 3.4 ข chamber ที่ใส่ตัวอย่าง

รูป 3.4 ค กลองใส่ตัวอย่าง ก่อนใส่ใน chamber

รูป 3.4 ง ลักษณะกราฟที่สมดุลคงที่ จึงจะอ่านค่า % ERH



### 3.1.5 ขวดแก้วเก็บตัวอย่างมีฝาปิดสนิท (รูป 3.5)



รูป 3.5 ขวดแก้วเก็บตัวอย่างมีฝาปิดสนิท

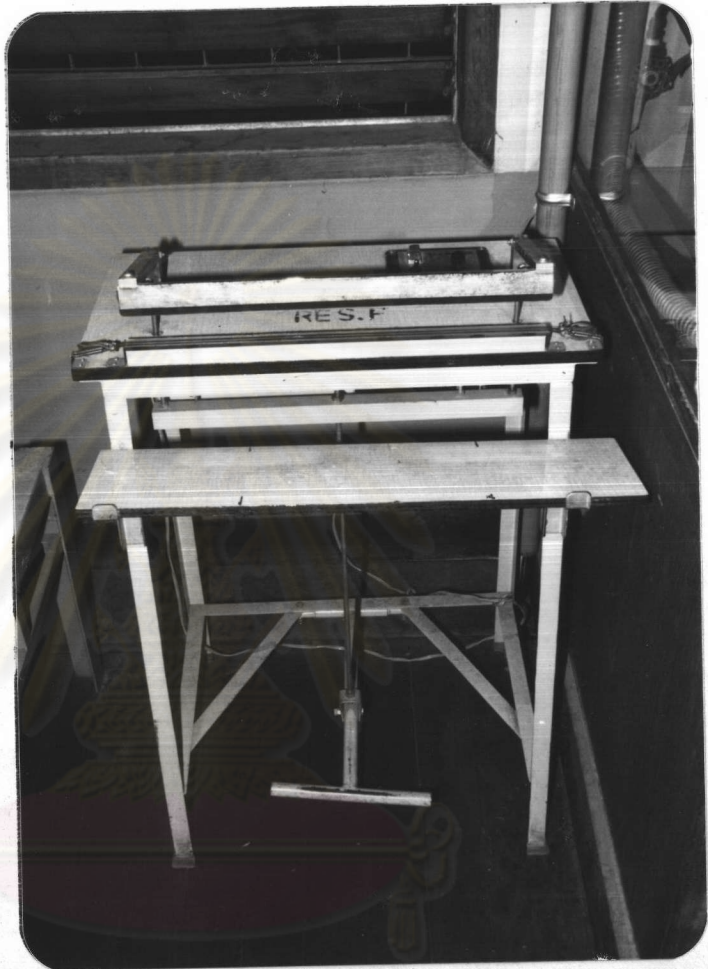
3.1.6 จานอนุภาคนิยมหาความชื้น

3.1.7 โหลสุกความชื้น

3.1.8 โหลมีฝาปิดสนิท

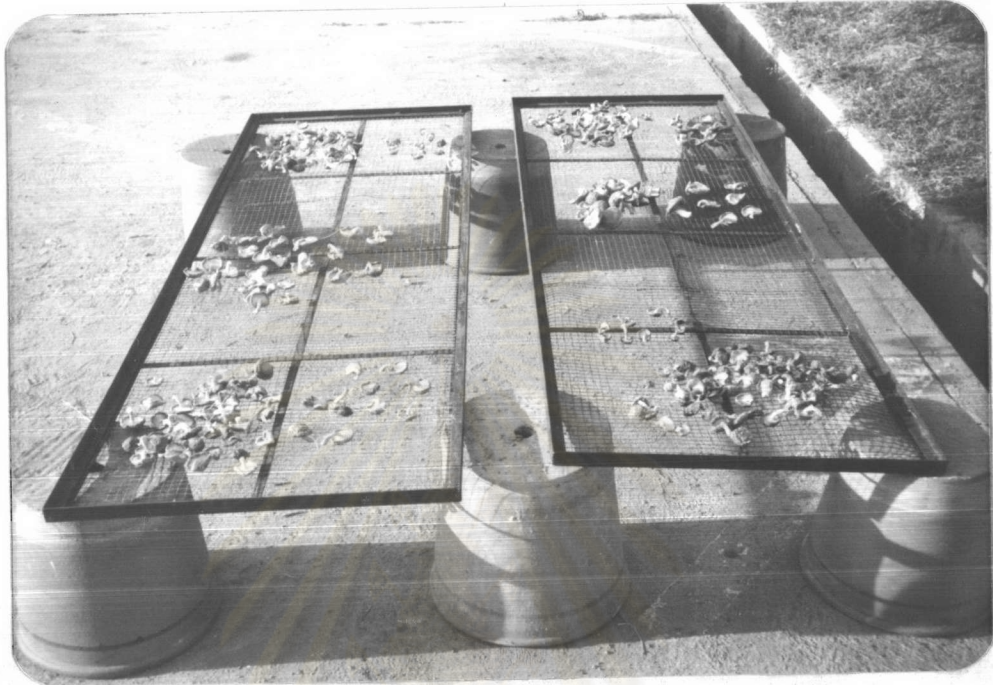
3.1.9 เครื่องรีกดุงพลาสติก (รูป 3.6)





ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
รูป 3.6 เครื่องวัดดึงพลาสติก  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.10 ตะแกรงโปร่ง (รูป 3.7)



รูป 3.7 ตะแกรงโปร่ง

ศูนย์วิจัยและพัฒนา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



3.1.11 ตู้พลังงานแสงอาทิตย์ (รูป 3.8)



รูป 3.8 ตู้พลังงานแสงอาทิตย์

- 3.1.12 เทอร์โบมิเตอร์กระเปาะเปียก กระเปาะแห้ง  
 3.1.13 เครื่องชั่งหยาบ ขนาดชั่งน้ำหนัก 2 กิโลกรัม

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



3.1.14 เครื่องวัดความเข้มแสง (LUX meter) รุ่น LM-2B  
ของบริษัท Ogawa seiki วัดความเข้มแสงได้ 0-50000 LUX (รูป 3.9)



รูป 3.9 เครื่องวัดความเข้มแสง (LUX meter)

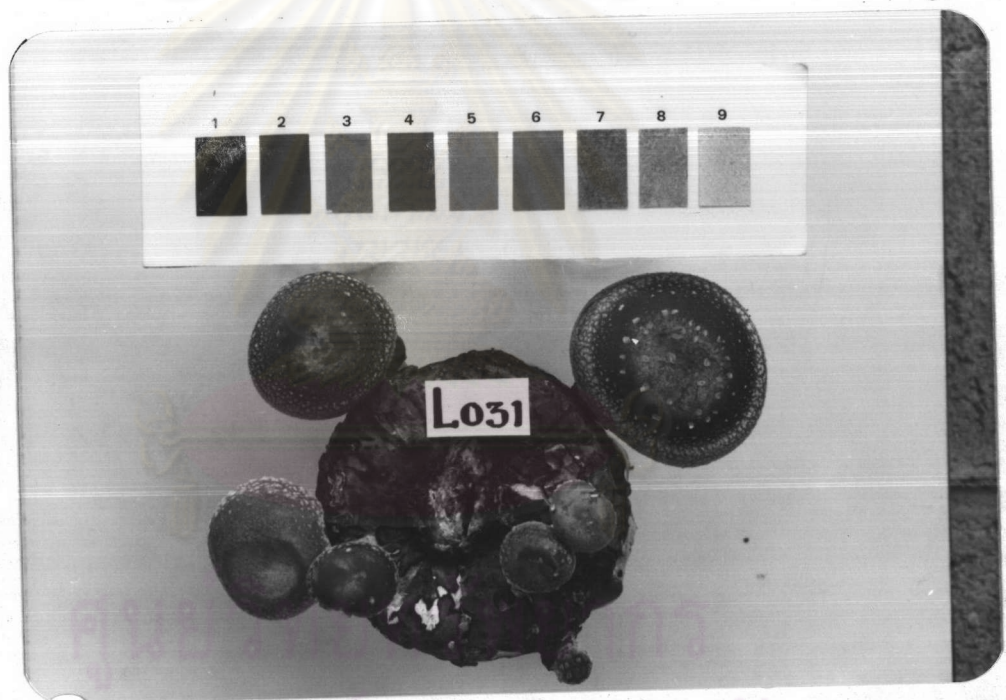


### 3.2 วัตถุพิษและสารเคมี

#### 3.2.1 วัตถุพิษ

เห็ดหอมสดสายพันธุ์ MU 1 (Mushroom unit 1), MU 2 (Mushroom unit 2) จากหน่วยปฏิบัติการวิจัยเห็ด จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (รูป 3.10 ก, 3.10 ข ตามลำดับ)

เห็ดหอมสด ชื่อจากตลาดวโรรส จังหวัดเชียงใหม่ เก็บเกี่ยวจากคอกขี้ไก่ เชียงใหม่ (รูป 3.10 ค)



รูป 3.10 ก เห็ดหอมสดสายพันธุ์ MU 1



รูป 3.10 ข เห็ดหอมส่กสายพันธุ์ MU 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





รูป 3.10 ค. เห็นหอมสดจากตลาดควโรต เชียงใหม่

### 3.2.2 สารเคมี

ลิเทียมคลอไรด์ ( $\text{LiCl}_2$ )

### 3.3 ลักษณะบรรจุ

ใช้ถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีน ความหนา 2 ค่าน เท่ากับ 0.175 มิลลิเมตร เนื่องจากมีลักษณะโปร่งใส มีจำหน่ายทั่วไป มีค่าการซึมผ่านความชื้น (moisture permeability) ค่อนข้างต่ำ ดังแสดงในตาราง 3.1

ตาราง 3.1 ตารางแสดงค่าการซึมผ่านความชื้นของวัสดุต่าง ๆ ที่ 100 °ฟ  
ความชื้นสัมพัทธ์ 0-95 %

วัสดุ	ค่าการซึมผ่านความชื้น (กรัม.มิล/24 ชม. 100 นิ้ว <sup>2</sup> )
เซลโลเฟน (Cellophane)	20-100
ไนโตรเซลลูโลสโคทเซลโลเฟน	0.2-2.0
ซารานโคทเซลโลเฟน (Saran-coated cellophane)	0.1-0.5
โพลีเอทิลีน (Polyethylene conventional)	0.8-1.5
โพลีเอทิลีน ความดันต่ำ (Polyethylene low pressure)	0.3-0.5
ซาราน (Saran)	1.0-0.5
ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl chloride based films)	0.5-8.0
อลูมิเนียมฟอยล์ หนา 0.00035 นิ้ว	0.1-1.0
อลูมิเนียมฟอยล์ หนา 0.0014 นิ้ว	0.1
กระดาษพลาสติกฟอยล์ลามิเนต (Plastic paper foil laminates)	0.1
กระดาษเคลือบ (Coated paper)	0.2-5.0
ไมลาร์ (Mylar)	0.8-1.5
โพลีไตรฟลูออโรเอทิลีน ((Poly) trifluoro-chloroethylene)	0.01-0.1
ยางซิลิโคน (Silicone rubber)	200
โพลีโพรพิลีน (Polypropylene)	0.2-0.4