

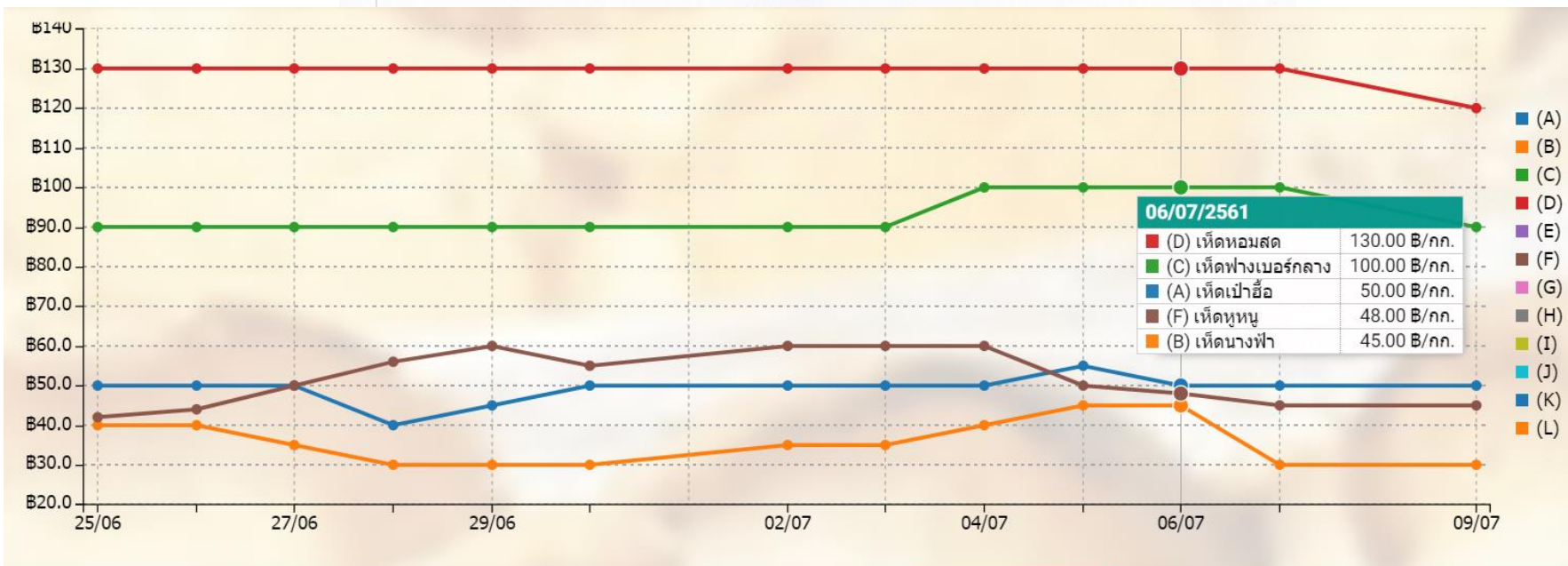
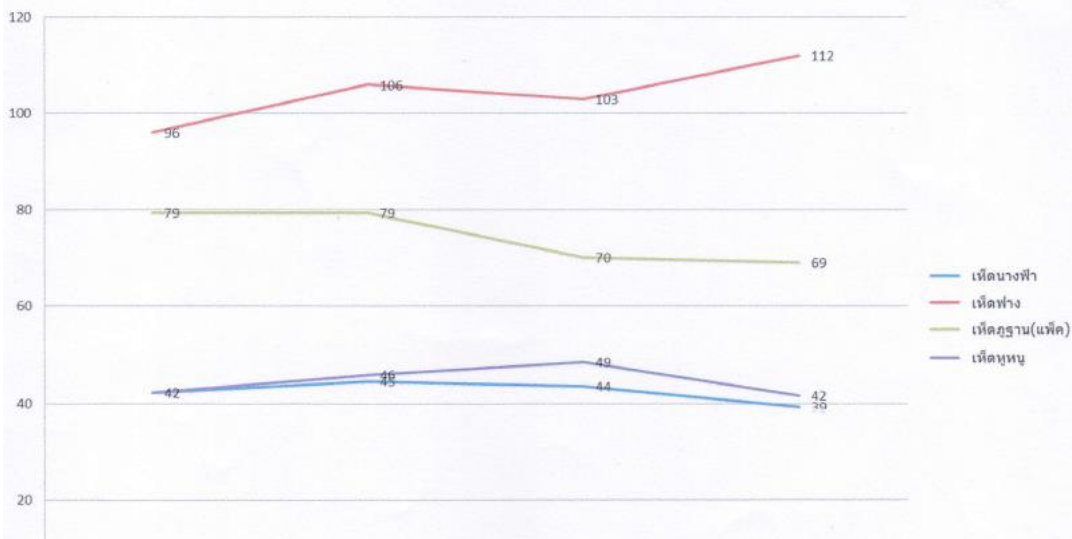
การพัฒนาเห็ดฟางแชมป์เปี้ยนเห็ดไทย



อ.ดร. เยาวภา อร่ามศิริรุจิเวทย์
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ



ราคาเฉลี่ยเห็ดชนิดต่างๆที่เข้าจำหน่ายในโครงการผักปลอดภัย ตลาดศรีเมือง ปี 2560



06/07/2561

(D) เห็ดหอมสด	130.00 B/กก.
(C) เห็ดฟางเบอร์กลาง	100.00 B/กก.
(A) เห็ดนางฟ้า	50.00 B/กก.
(F) เห็ดหูหนู	48.00 B/กก.
(B) เห็ดนางฟ้า	45.00 B/กก.

แสดงราคาเฉลี่ย

ตลาดไท จ.ปทุมธานี

ตลาดศรีเมือง จ.ราชบุรี

ตลาดสี่มุมเมือง จ.ปทุมธานี

สายพันธุ์เห็ดฟาง

- ความหลากหลายของสายพันธุ์เห็ดฟาง

ต่างประเทศ

- พบ *Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing. และ *V. esculenta* (Mass) Sing. มีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาใต้
- *V. diplasia* (Berk. & Br.) Sing. มีถิ่นกำเนิดในประเทศศรีลังกา
- *V. bombycina* (Schaeff. ex Fr.) Sing. พบเจริญบนเนื้อไม้
- *V. surrecta* (Knapp) Singer เป็นปรสิตกับเห็ด *Clitocybe mebularis*



สายพันธุ์เห็ดฟาง (ต่อ)

ประเทศไทย

- *Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing.
- *V. cubensis* (Murrill) Shaffer รายงานโดย ศ. ดร.นิวัฒน์ เสนาะเมือง (2553) พบภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งชื่อว่า เห็ดฟางร่มฉัตร
- อัจฉรา พัยพานนท์ (2553) ได้รวบรวมสายพันธุ์เห็ดฟางจากหลายแหล่งในประเทศไทย ได้จำนวน 30 สายพันธุ์

วิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเทคนิค random amplification of polymorphic DNA (RAPD) พบว่าแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม



สายพันธุ์เห็ดฟางที่มีการใช้เชิงพาณิชย์

- สายพันธุ์เห็ดฟางที่นิยมเพาะเป็นการค้าในปัจจุบัน นิยมสายพันธุ์ที่ให้ฐานดอกค่อนข้างกว้าง รูปร่างกลม-รี ปลูกหุ้มดอกค่อนข้างหนา สีดอกสีขาว จนถึงเทาดำ
- กรมวิชาการเกษตรได้คัดสายพันธุ์เห็ดฟาง หมายเลข (Nos.) 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ไว้บริการแก่ผู้เพาะเห็ด โดยเป็นสายพันธุ์ที่ชอบอุณหภูมิต่ำ เส้นใยเจริญได้ช่วงอุณหภูมิ 15-30 °C เกิดดอกได้ที่อุณหภูมิ 20-25 °C ดอกสีขาว เนื้อดอกละเอียด เหมาะกับการเพาะช่วงฤดูหนาว
- และสายพันธุ์หมายเลข (Nos.) 7, 8, 9 และ 10 เหมาะกับเพาะช่วงฤดูร้อน หรือเพาะเลี้ยงได้ตลอดทั้งปี



ตารางที่ 3 ดอกเห็ดและผลผลิตจากเชื้อพันธุ์เห็ดฟางแนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่มีความจำเพาะใช้กับวัสดุเพาะ และ
ฤดูกาล

รายการ	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
1. แหล่งกำเนิด	ฟางข้าว อ.ภาชี จ.พระนครศรีอยุธยา	ฟางหมัก อ.วิหารแดง จ.สระบุรี	ต้นข้าวโพด จ.ลพบุรี	ทะเลสาบปาล์มหมัก อ.บ้านแพ้ว จ.สิงห์บุรี
2. สีส้มวกดอก	ดอกตูมสีขาว	ดอกตูมสีขาว	ดอกตูมครึ่งบนสีดำ ครึ่งล่างสีขาว	ดอกตูมสีขาว
เยื่อหุ้มดอก	ดอกบานสีขาวยอมเทา ค่อนข้างหนา	ดอกบานสีค่อนข้างขาว ค่อนข้างหนา	ดอกบานสีขาวยอมเทา ค่อนข้างบาง	ดอกบานสีขาวยอมเทา หนา
รูปร่างดอก	ดอกตูมกลม ดอกโตกลม-รี	ขณะตูมรูปร่างกลมโต มีรูปร่างกลม-รี	หัวท้ายเรียว-รี	ดอกตูมกลม ดอกโตกลม-รี
น้ำหนักดอก	20-60 กรัม	20-70 กรัม	10-40 กรัม	20-90 กรัม
3. วัสดุเพาะเลี้ยง	ฟางหมัก	ฟางผสมขี้เถ้าหมัก	ขี้เลื่อยใช้เพาะเห็ดแล้ว	ทะเลสาบเปลาปาล์มน้ำมัน
4. ฤดูกาล	ช่วงฤดูฝน-หนาว	ช่วงฤดูร้อน-ฝน	ช่วงฤดูร้อน	ช่วงฤดูร้อน-ฝน
5. ผลผลิต	1-5 กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร เพาะในโรงเรือน	1-3 กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร เพาะในโรงเรือน	1-3 กิโลกรัมต่อ ตารางเมตร เพาะในโรงเรือน	800-900 กิโลกรัม ต่อ 12,000 กิโลกรัม ทะเลสาบปาล์มเพาะกองเตี้ย

ที่มา : อัจฉราและคณะ (2549)

การผลิตเห็ดฟางยังมีข้อจำกัด

- ค่าประสิทธิภาพการผลิต (%BE, Biological Efficiency) ของเห็ดฟางยังน้อย
- เห็ดฟางไม่ทนต่ออากาศเย็น
- รูปแบบของลักษณะทางพันธุกรรมยังคลุมเครือทำให้ยากต่อการปรับปรุงสายพันธุ์



การพัฒนาเห็ดฟาง

- การปรับปรุงสายพันธุ์เห็ดฟาง
- การควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ดฟาง
 - อาหาร ความชื้น อุณหภูมิ อากาศ แสง
- เทคโนโลยีการหมักอาหารเห็ดฟาง
 - จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการหมัก
- โรงเรือน
- วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว



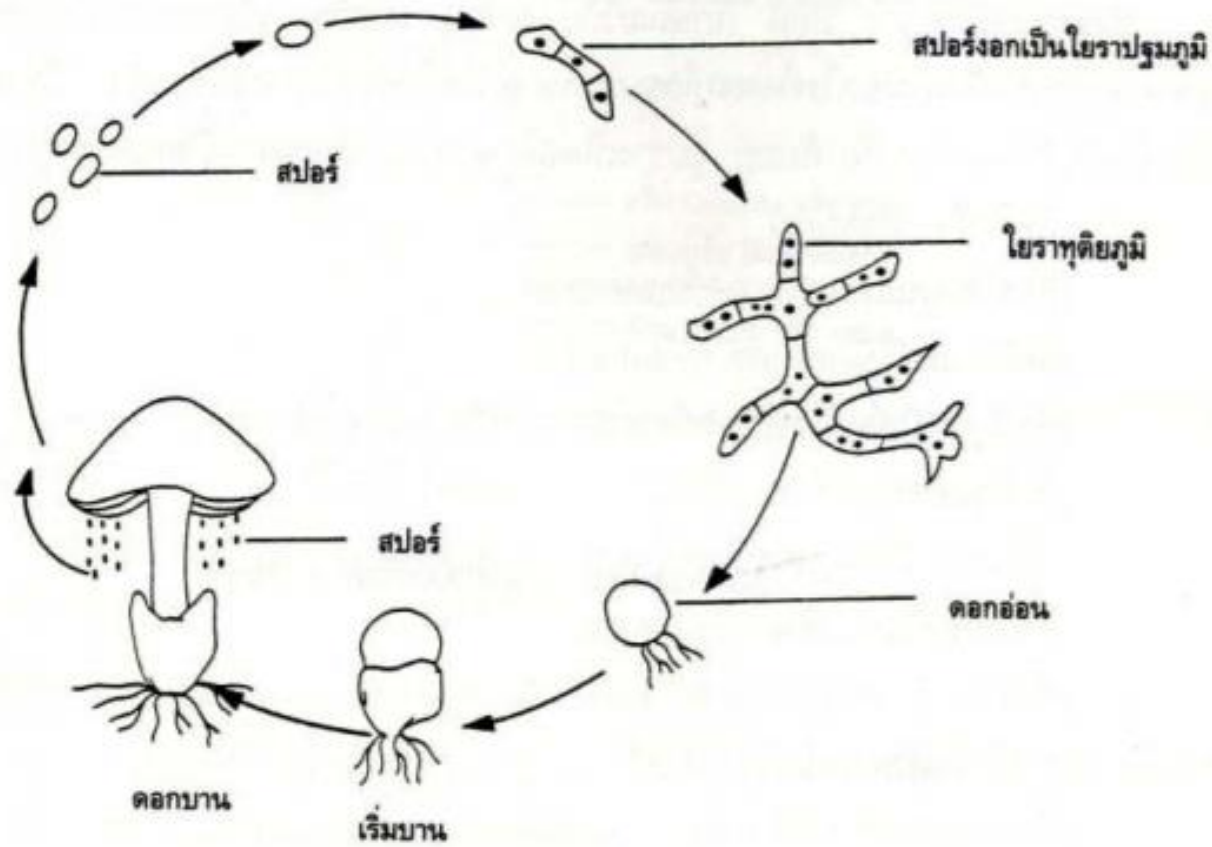
การปรับปรุงสายพันธุ์เห็ดฟาง



- ลักษณะเห็ดฟางที่เป็นที่ต้องการของตลาด
 - เพื่อการบริโภคสด; ดอกขนาดใหญ่ ฐานดอกกว้าง เปลือกหนา บานช้า
 - เพื่ออุตสาหกรรมบรรจุกระป๋อง; ดอกขนาดกลาง ฐานดอกเล็ก เรียว

- การปรับปรุงสายพันธุ์เห็ดฟาง เพื่อ
 - เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะตามต้องการ
 - เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่สามารถใช้วัสดุเพาะที่มีลิกโนเซลลูโลสได้มากขึ้น
 - เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ดอกเห็ดที่สามารถเก็บได้ยาวนานขึ้น



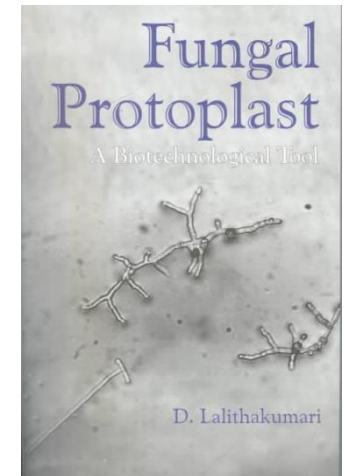


ภาพที่ 12.1 วงจรชีวิตของเห็ดชนิด Homothallic (เห็ดฟาง)

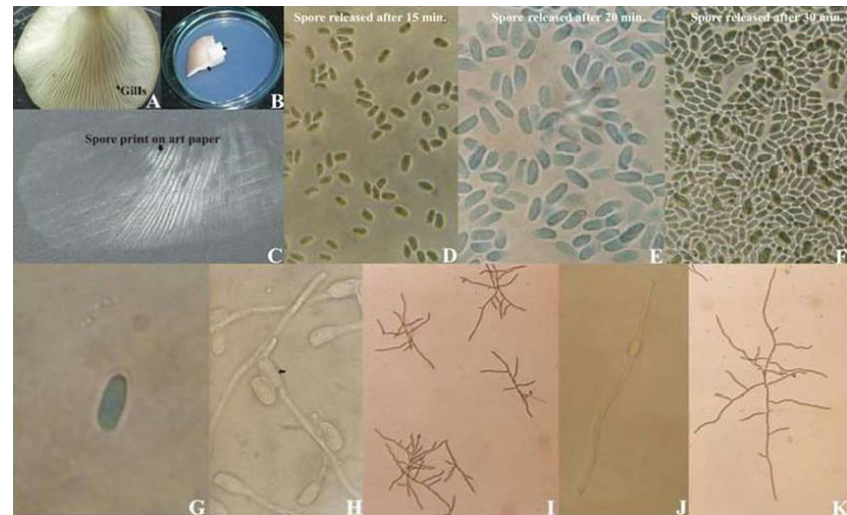
ที่มา : ราชบัณฑิตยสถาน (2539)



วิธีการปรับปรุงสายพันธุ์เห็ดฟาง



1. คัดแยกเชื้อเห็ดจากดอกเห็ดที่มีลักษณะดีตรงตามต้องการ
2. การแยกสปอร์เดี่ยว (single spore isolation)
3. การทำ protoplast fusion
4. การทำ genome shuffling

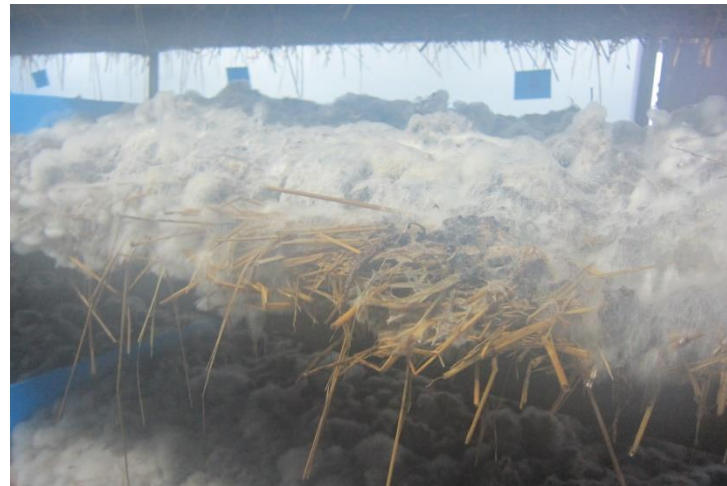


การควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ดฟาง

- อาหาร ความชื้น อุณหภูมิ อากาศ แสง

ขั้นตอนการเจริญของเห็ดฟางแบ่งเป็น 2 ระยะ

1. ระยะเส้นใย (vegetative stage) เป็นระยะ 3-4 วันแรก ต้องการอาหารเพื่อการเจริญ เส้นใยที่เจริญได้มากจะรวมเป็นดอกเห็ดฟางได้ดี ช่วงนี้ถ้าใช้เวลานานกว่า 5 วัน จะทำให้ได้ดอกเห็ดฟางช้าตามไปด้วย ถ้าเราหมักวัสดุเพาะดี มีความชื้นและ อุณหภูมิพอเหมาะ เส้นใยเห็ดฟางจะเดินเร็ว เจริญดี



การควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ดฟาง(ต่อ)

2. ระยะเวลาเป็นดอก (reproductive stage) เป็นระยะที่ต้องการอาหารค่อนข้างจำเพาะ และสภาพแวดล้อมบางอย่าง เป็นระยะที่เห็ดฟางมีการสร้างน้ำย่อย (enzymes) ออกมาย่อยวัสดุเพาะเพื่อใช้อาหารและพัฒนาเป็นดอกเห็ด ระยะนี้ยังต้องการความชื้นและอุณหภูมิที่พอเหมาะ รวมถึงต้องมีการระบายอากาศและให้แสงเล็กน้อยเพื่อกระตุ้นให้เส้นใยมารวมตัวกันเป็นดอกเห็ด



เทคโนโลยีการหมักอาหารเห็ดฟาง

- การหมักวัสดุเพาะเป็นขั้นตอนสำคัญ ซึ่งสามารถส่งผลให้ได้ผลผลิตเห็ดมากขึ้น
ขั้นตอนนี้มีการศึกษาและนำมาปฏิบัติแล้วในการเพาะเห็ดแชมปิญอง ซึ่งส่งผลให้
ได้ผลผลิตเห็ดมากตามความต้องการ
- ปัจจุบันพบว่าค่าประสิทธิภาพการผลิต(%BE, Biological Efficiency) ของเห็ด
ฟางยังน้อยดังนั้นถ้าสามารถพัฒนาการหมักวัสดุเพาะให้เห็ดฟางสามารถนำไปใช้
ได้มากขึ้นก็จะส่งผลให้ได้ผลผลิตเห็ดฟางมากและเป็นการใช้วัสดุเพาะอย่างคุ้มค่า
- การหมักวัสดุเพาะในเห็ดแชมปิญอง มี 2 ระยะเวลา (phase)
ระยะที่ 1 ผสมวัสดุตั้งเป็นกองไว้กลางแจ้งจนเกิดความร้อนแล้วกลับกองหลายๆ
ครั้ง
ระยะที่ 2 การหมักวัสดุขั้นสุดท้ายและทำพาสเจอร์ไรซ์ (pasteurization)



ตารางที่ 10 การหมักวัสดุเพาะเห็ดแชมปิญองแบ่งขั้นตอนการหมักเป็น 2 ระยะ

ระยะที่	วิธีการ	จุดประสงค์
ระยะที่ 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้น้ำหมักวัสดุฟาง 2. กลับวัสดุหมัก 3. เติมมูลสัตว์และหรือสารประกอบไนโตรเจน สารเร่ง 4. หมักเป็นเวลา 7-14 วัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้มีความชื้นประมาณ 70% - ผสมวัสดุหมักให้เข้ากัน - ใส่ไนโตรเจนในวัสดุหมักให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพื่อจุลินทรีย์จะค่อยย่อยสลายให้ได้ไนโตรเจนในรูปที่เห็ดนำไปใช้ได้ - อุณหภูมิในกองวัสดุหมักประมาณ 70° ซ
ระยะที่ 2	<p>Pasteurization เป็นขั้นตอนไอน้ำเพิ่มอุณหภูมิและอากาศด้วยการให้ไอน้ำร้อนอุณหภูมิ 60° ซ และลดอุณหภูมิลงควบคุมอุณหภูมิอยู่ที่ 55-60° ซ เป็นเวลา 4-8 วัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นการพัฒนาให้ได้จุลินทรีย์เฉพาะอย่าง เช่น เพิ่มแอกทีโนไมซีทส์ (actinomycetes) ซึ่งจะผลิตสารเฉพาะอย่างสำหรับการเจริญเติบโตของเห็ดแชมปิญอง 2. เป็นการขับไล่แก๊สแอมโมเนียซึ่งเป็นพิษต่อเห็ดแชมปิญอง 3. ได้สารยับยั้งการเจริญเติบโตและทำลายจุลินทรีย์เชื้อสาเหตุโรคเห็ด

ที่มา : Wood and Smith (1988)



เทคโนโลยีการหมักอาหารเห็ดฟาง (ต่อ)

- เปรียบเทียบการหมักวัสดุเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนระหว่างจีนและไทย

	จีน	ไทย
ระยะที่ 1	ตัดฟางข้าวขนาด 10 ซม. แช่น้ำปูนขาว ใส่ในแบบพิมพ์ โรยอาหารเสริม ทำเป็นชั้นสลับกันไปจนสูงประมาณ 1 ม. ปิดด้วยผ้าพลาสติก 3 วัน (outdoor composting)	หมักวัสดุเพาะ (ฟางข้าว ขี้เถ้า รำ แคลเซียมคาร์บอเนต อัตราส่วน 50: 40: 5: 2) หมัก 8 วัน
ระยะที่ 2	ขนฟางหมักขึ้นชั้นเพาะ ปิดประตูมั่วไว้ 8-10 ซม. แล้วอบไอร้อนที่ 60°C เป็นเวลา 12 ชม. ปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอยู่ที่ 50-55°C ทิ้งไว้ 8-16 ชม. ระบายอากาศจนอุณหภูมิลดลงเหลือ 34-38°C จึงใส่เชื้อเห็ดฟาง	นำวัสดุหมักขึ้นชั้นเพาะ แล้วอบไอร้อนที่ 50-80°C เป็นเวลา 2-8 ชม. (อบที่ 60-62°C เป็นเวลา 4 ชม. กรมวิชาการเกษตรแนะนำ) เมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 36-38°C จึงใส่เชื้อเห็ดฟาง





โรงเรือน



วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

- การบรรจุและการเก็บรักษาระหว่างการขนส่ง



- การแปรรูปเห็ด



ลูกชิ้นเห็ด



ซอสครีมเห็ด





ขอบคุณค่ะ