



งานเกษตรสุรนารี'51

สัมมนาวิชาการ

แนวทางการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์และวิธีการผลิตที่ดีในผลิตภัณฑ์เห็ดแปรรูป
(Good Manufacturing Practice for Processed Mushroom Products)

22 กุมภาพันธ์ 2551

อาคารสุรพัฒน์ 2 เทคโนโลยีธานี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต
ผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ด**

โดย

ผศ.ดร. ปิยะวรรณ กาสลัก
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
นครราชสีมา

หัวข้อการบรรยาย


- I. บทนำ
- II. จุลินทรีย์/สำคัญอย่างไรในกระบวนการแปรรูปเห็ด
- III. จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเพาะเห็ด/แปรรูปผลิตภัณฑ์
- IV. บทบาทที่สำคัญของจุลินทรีย์ในกระบวนการเพาะเห็ด/
ผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ด

บทนำ

เห็ดรา (Fungi): เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
หรือหลายเซลล์ ไม่มีการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์
สังเคราะห์อาหารเองไม่ได้ กินอาหารโดยสร้าง
น้ำย่อย แล้วปล่อยออกมาย่อยสารอินทรีย์ จนเป็น
โมเลกุลเล็กๆ และดูดเข้าเซลล์ จัดเป็นเชื้อราชนิด
หนึ่ง



ประโยชน์: แหล่งอาหารที่อุดมด้วย โปรตีน
วิตามิน บี 1 และ บี 2 และบางชนิดมีสรรพคุณ
ทางยา




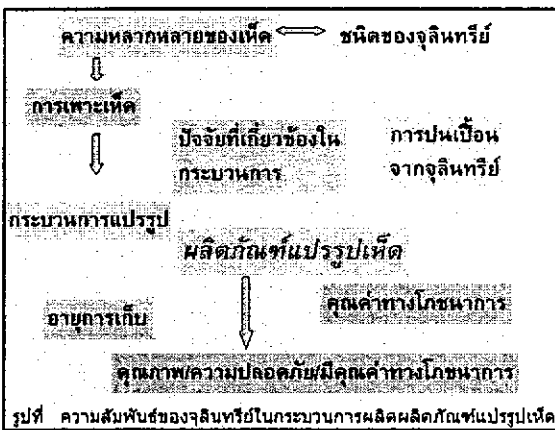
เห็ดมีทั้งชนิดที่มีคุณสมบัติน่ารับประทานหรือ เห็ดพิษ ซึ่งวิธีการดูแลเห็ดพิษอย่างง่าย ๆ เป็น

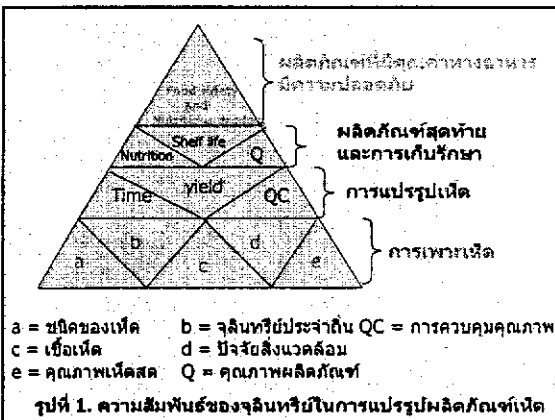
1. ดมแล้วมีกลิ่นเหม็นแปลกๆ
2. ใช้มีดคมๆ กรีดตรงหมวกเห็ด จะมีน้ำสีขาวขุ่นออกมา
3. มีสีสด จืดจาง
4. มีแผ่นหรือเกล็ดบริเวณหมวกเห็ด
5. มีวงแหวนลวดสีเทาและมีขนปกคลุมรอบหมวกเห็ด

การผลิตเชิงการค้าผู้ผลิตควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้;

1. วิธีการเพาะเห็ด
2. ชนิดและความเหมาะสมของกล้าเชื้อ
3. สภาวะแวดล้อมของการเพาะและวงจรชีวิตของเห็ด
4. ความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนอันตรายในเห็ดและกระบวนการผลิต
5. การควบคุมวิธีการผลิตที่ดี








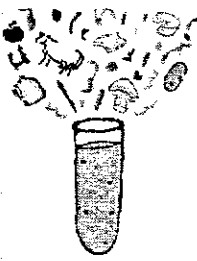
การเพาะเห็ด	การแปรรูปเห็ด
เชื้อราเพาะเห็ด	กระบวนการแปรรูป (บรรจุสด ทำแห้ง ผดุงพร้อมบริโภค ฯลฯ)
อัตราการเพาะเลี้ยงของเห็ด	ปัจจัยในกระบวนการแปรรูป (อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วของเครื่องเคลือบ ความดัน วัสดุ เครื่องบด ฯลฯ)
สิ่งแวดล้อม	จุลินทรีย์ คุณภาพมาตรฐานของผลิตภัณฑ์
	สภาวะในการเก็บรักษา (อุณหภูมิ ชนิดของผลิตภัณฑ์ สภาพแวดล้อมของการเก็บรักษา ฯลฯ)
	มาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

รูปที่ บทบาทของจุลินทรีย์ต่อการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ด

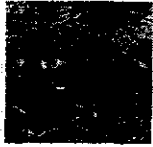
บทบาทของจุลินทรีย์ใน กระบวนการเพาะเห็ด/ ผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ด

จุลินทรีย์หมายถึงอะไร?
สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่ไม่สามารถมองด้วยตาเปล่า
ต้องส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

แบคทีเรีย
โครงสร้างง่าย ๆ
พบทั่วไปในน้ำ
ดิน อากาศ ร่างกาย

ยีสต์
รา
เป็นเซลล์เดี่ยว เส้นใย รวมถึงดอกเห็ด

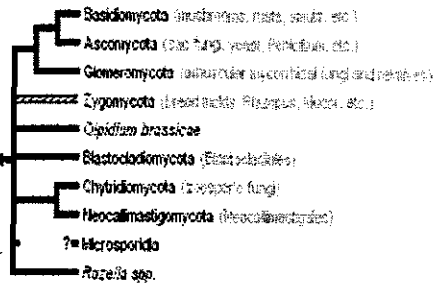


สาหร่าย
สิ่งมีชีวิตที่มีคลอโรฟิลล์
เซลล์เดี่ยวๆ อยู่เป็นกลุ่ม เป็นสาย
โครงสร้างสมบูรณ์

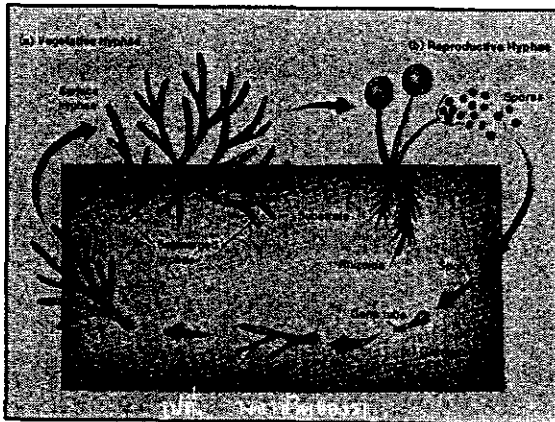
โปรโตซัว

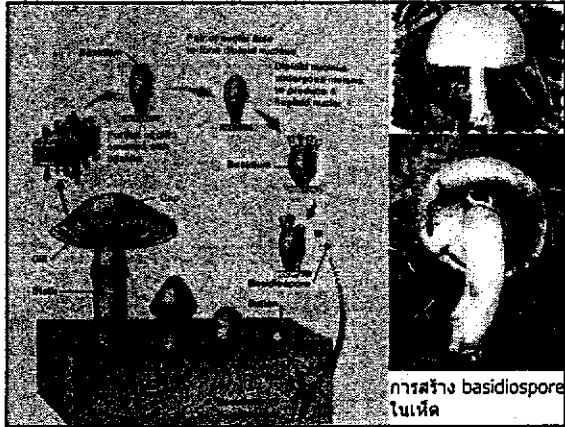
เซลล์เดี่ยว คล้ายเซลล์ของสัตว์เซลล์เดียว
ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ หรือเป็นกลุ่ม
รูปร่าง เป็น รูปรี หรือรูปร่างไม่แน่นอน

ไวรัส ไม่มีลักษณะหรือคุณสมบัติเป็นเซลล์ แต่ประกอบด้วยกรดนิวคลีอิก
ที่อาจจะเป็น DNA หรือ RNA อยู่ภายในห่อหุ้มด้วยโปรตีน



เห็ดราจัดอยู่ในกลุ่ม Basidiomycotina และ Ascomycotina
เจริญเป็นเส้นใย สังเคราะห์แสงไม่ได้ จึงต้องผลิตเป็นใยที่นำมาย่อยสลายซากพืชซากสัตว์
ซึ่งเป็นอินทรีย์วัตถุที่ส่วนใหญ่เป็นพวกเนื้อที่มีเบตาไกลูแคนและลิพิด





บทบาทจุลินทรีย์ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเห็ด

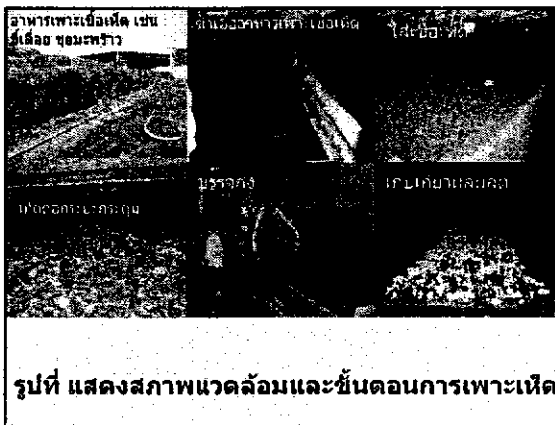
อาหารเพาะเชื้อเห็ด วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น
ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว ฟางข้าว ฯลฯ

ขั้นตอนการเพาะเชื้อเห็ด

1. เลือกชนิดของอาหารเพาะเชื้อเห็ด
2. ซ้ำเชื้อป่นเชื้อลงในอาหารเพาะเชื้อเห็ด
3. ใส่หรือโรยเชื้อเห็ดบนอาหารเพาะเชื้อ
4. ควบคุมสภาวะการเพาะเชื้อเห็ด (อุณหภูมิ ความชื้น)
5. เก็บผลผลิตเห็ดสด
6. บรรจุในบรรจุภัณฑ์
7. เก็บรักษาก่อนจำหน่าย
8. ส่งจำหน่าย
9. ทำความสะอาดห้องผลิตและอุปกรณ์การผลิต

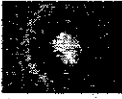
Mushroom Cultivation Media	
Dwelling Medium	Mushroom Species
Rice straw	Shiitake (Lentinula) Oyster (Pleurotus) Chestnut (Agaricus)
Wheat straw	Oyster (Pleurotus) Chestnut (Agaricus) Shiitake Straw (Hericium)
Coffee pulp	Oyster (Pleurotus) Shiitake (Lentinula)
Sawdust	Shiitake (Lentinula) Oyster (Pleurotus) Lion's Head or Pine Pom (Hericium) Ear (Auricularia) Cordyceps (Cordyceps) Maitake (Gyromitra) Woods (Hymenoglyphus)
Sawdust-straw	Oyster (Pleurotus) Shiitake
Coffee waste from baskit industry	Oyster (Pleurotus) Straw (Hericium)
Cotton seed hulls	Oyster (Pleurotus) Shiitake (Lentinula)
Lege	Hericium (Hericium) Shiitake (Lentinula) White jelly (Tremella)

Mushroom Cultivation Media	
Growing Mediums	Mushrooms Species
Sawdust-rice bran	Honshu (<i>Pluteola</i>) Shi (<i>Lentinula</i>) Shiitake (<i>Lentinus</i>) Water (<i>Plasmogonia</i>) Shiitake (<i>Lentinus</i>)
Corn-cobs	Oyster (<i>Pleurotus</i>) Lion's Head or Pom Pom (<i>Merizium</i>) Shiitake (<i>Lentinus</i>)
Paper	Oyster (<i>Pleurotus</i>) Shiitake
Horse manure (fresh or composted)	Cenizen (<i>Agaricus</i>)
Cracked bagasse and molasses wastes from sugar industry	Oyster (<i>Pleurotus</i>)
Water hyacinth/Water lily	Oyster (<i>Pleurotus</i>) Shi (<i>Lentinula</i>)
Oil palm post-tarp waste	Shi (<i>Lentinula</i>)
Bean straw	Oyster (<i>Pleurotus</i>)
Cotton straw	Oyster (<i>Pleurotus</i>)
Cocoa shell waste	Oyster (<i>Pleurotus</i>)
Cat	Oyster (<i>Pleurotus</i>)
Banana leaves	Shi (<i>Lentinula</i>)
Cellular grove waste	Lion's Head or Pom Pom (<i>Merizium</i>)

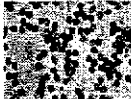


จุลินทรีย์ที่พบในกระบวนการเพาะเห็ด

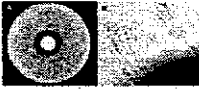
- จุลินทรีย์ประจำถิ่นสายพันธุ์ต่างๆแปรผันตามชนิดของวัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหารเพาะเลี้ยงเห็ด
- จุลินทรีย์ที่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิสูงและทนอุณหภูมิสูง (Mesophilic thermotolerant, thermophilic fungi) e.g. *Aspergillus* spp., *Trichoderma viride*, *T.harzianum*, *Clostridium* spp., *Bacillus* spp., *Staphylococcus* spp.



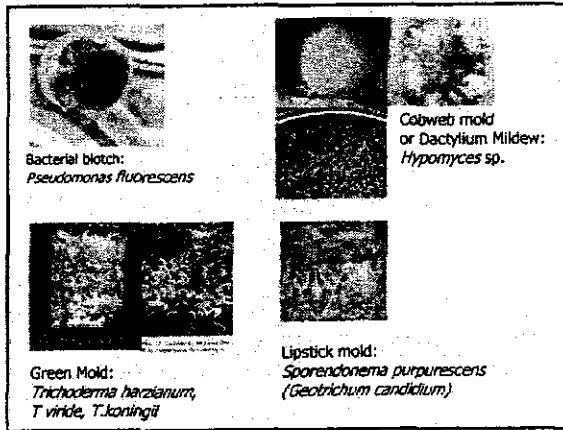
Pseudomonas aeruginosa



Spores of *Aspergillus* spp.



Penicillium spp.



การแบ่งกลุ่มจุลินทรีย์ตามความเหมาะสมตามระดับอุณหภูมิ (oC)

	ต่ำสุด	เหมาะสม	สูงสุด(°C)
Psychrophiles (cold-loving)	-10	0	25
Mesophiles	< 20	20	45
Thermophiles (heat-loving)	20	50	70
Hyperthermophiles พบที่ genus <i>Pyrodicticum</i> (extreme hyperthermophile)	>75	82	105
		105	110

[Faint, mostly illegible text, likely a reference or detailed description of the organisms shown in the first image.]

จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร

S. aureus
E. coli enteritis
Salmonella
Shigella
Campylobacter
Cholera
Botulism
 Mushroom poisoning *****
Listeria
Bacillus cereus
 Fish poisoning
Yersinia

Heat stable toxin!

Organism/toxin	Source/Food	Disease
<i>Staphylococcus aureus</i> Low- α_2 , resistant, but uncoagulable Heat stable enterotoxin	Wounds, mucous membranes, skin, chicken, salads, samosa, Pizza	Incub. time: 1-6 h Violent sickness but few secondary effects Dose: $1 \mu g \approx 10^4$ cells/g
<i>Bacillus cereus</i> Sporformer Heat stable emetic toxin (cereulide)	Soil Rice dishes	Incub. time: 1-6 h (emetic)
<i>Clostridium botulinum</i> Type A, B, E, F humanistic Sporformer Rel. Heat-labile neurotoxin	Soil, fish (type E) Home made preserves	Incub. time: 18-36 h Stomach sickness CNS paralysis High mortality Dose: 1ng (1ng is lethal)
Mycotoxins	Grains, fruits, nuts	Not acute, liver, cancer
Cyanobacteria (blue-green algae) LPS, alkaloids, polypeptides	Water Sea-food, esp. mussels	Stomach sickness Nerve damage Liver damage

รูปที่ สารพิษจากจุลินทรีย์ที่ระบาดในอาหารชนิดต่างๆ

Toxin	Organism	Food	Effect
Aflatoxins	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Asp. parasiticus</i>	Nuts Corn	Carcinogenic
Ochratoxin A	<i>Asp. ochraceus</i> <i>Pen. viridicatum</i>	Cereals Beans	Kidney damage Cancer
Patulin	<i>Pen. expansum</i>	Fruits Berries	Stomach sickness Cancer?
Penicillinic acid	<i>Pen. cycloptum</i> <i>Pen. viridicatum</i>	Peas	
Zearalenon	<i>Fusarium graminearum</i>	Cereals	Male infertility

รูปที่ สารพิษที่เกิดจากเชื้อรา (Mycotoxin) ชนิดต่างๆในอาหาร

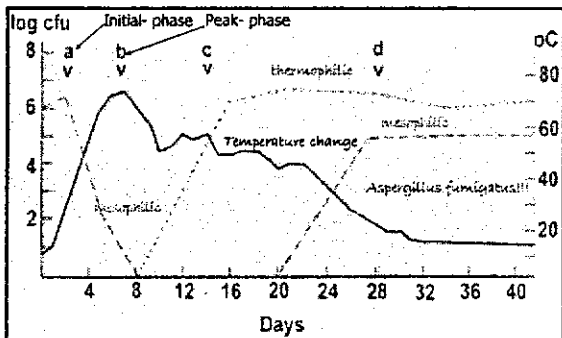
สารพิษจากแบคทีเรียและเชื้อรา

สารพิษจากแบคทีเรีย (Bacterial toxin)

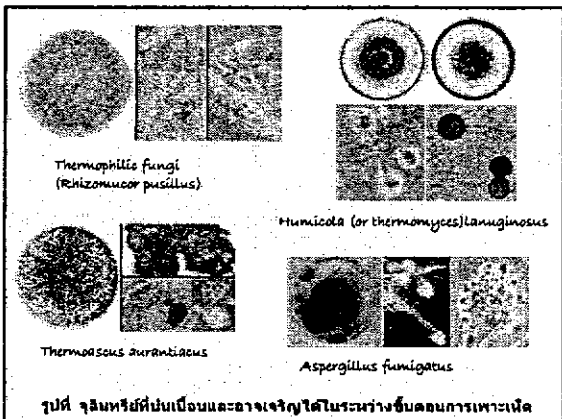
ส่วนใหญ่เป็นโปรตีน จึงไม่ทนต่อความร้อน (heat labile)
 เช่น โบทูลิน (botulin) เอนเทอโรทอกซิน (enterotoxin)
 ที่ *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus cereus* สร้างขึ้น

สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxin)

ส่วนใหญ่เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก
 และทนต่อความร้อน (heat stable) เช่น อะฟลาทอกซิน
 (aflatoxin) โอคราทอกซิน (ochratoxin)



รูปที่ การเปลี่ยนแปลงของการเจริญของจุลินทรีย์ในขั้นตอนการเพาะเชื้อตามระดับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ จุลินทรีย์ที่ขึ้นเป็นก้อนและอาจเจริญได้ในระหว่างขั้นตอนการเพาะเชื้อ

Table Thermal inactivation of select human pathogenic bacteria in mushroom Compost at 48.8 °C (120 ° F), 54.4 ° C (130 ° F), and 60 ° C (140 ° F)

Temp.	Pathogen	Initial population (log CFU/g)	Time for total inactivation ¹
48.8°C (120°F)	<i>L. monocytogenes</i>	8.0	>24 h, <36 h
	<i>Salmonella</i> spp.	8.0	>12 h, <24 h
	<i>E. coli</i> O157:H7	7.7	>24 h, <36 h
54.4°C (130°F)	<i>L. monocytogenes</i>	8.1	>8 h, <8 h
	<i>Salmonella</i> spp.	7.9	>6 h, <8 h
	<i>E. coli</i> O157:H7	7.4	>6 h, <8 h
60°C (140°F)	<i>L. monocytogenes</i>	8.0	>30 min, <60 min
	<i>Salmonella</i> spp.	7.9	>3 min, <6 min
	<i>E. coli</i> O157:H7	7.9	>3 min, <6 min

ND - not detected (<0.1 CFU/g)

Table Microbial quality (cfu/g) through the process of mushroom processing

	Total aerobic plate count	Staphylococcus	Coliforms
Container swab	3×10^3	ND	ND
Conveyer belt	ND	ND	ND
Handwashings of food handler (1)	$> 10^4$	2.2×10^3	$> 10^4$
- do - (2)	$> 10^4$	ND	1.5×10^3
Fresh mushrooms	1.0×10^4	ND	5×10^3
Canned mushrooms	ND	ND	ND

ND - Not detected

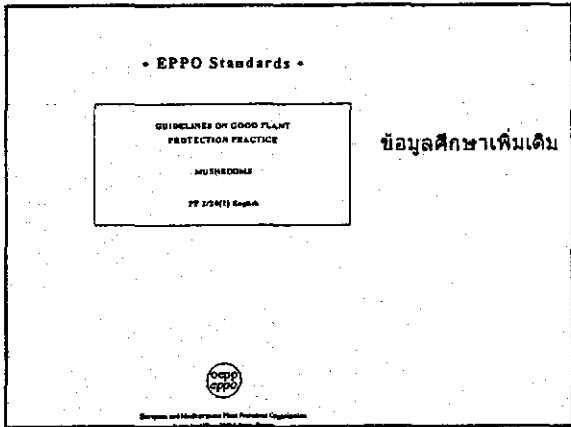
กระบวนการแปรรูปเห็ด

เห็ดบรรจุกระป๋อง (Canning) ส่วนใหญ่เป็นเห็ดหอม (*Agaricus*) - มีขั้นตอนการผลิตหลัก ดังนี้

1. การล้าง (cleaning) แช่ด้วย sodium metabisulfite หรือ ascorbate
2. การลวก (blanching) 2 นาที
3. การบรรจุกระป๋อง (canning) 2.5 % NaCl และ 0.25-0.5 % citric acid
4. การฆ่าเชื้อ (sterilization) ประมาณ 120 °C
5. การทำให้เย็น (cooling)
6. การติดฉลาก (labeling)
7. การบรรจุในบรรจุภัณฑ์ (packing)

**หลักการพื้นฐานในการป้องกันการติดเชื้อก่อโรค
ในกระบวนการผลิต**

1. สุขลักษณะส่วนบุคคล
Salmonella, Staphylococcus
2. น้ำล้างหรือน้ำใช้ในโรงงาน
Bacillus, Clostridium, mycotoxin
3. นำใช้ควรเป็นน้ำที่สะอาดสะอาด
จุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายปนเปื้อน
4. การควบคุมการผลิตที่ทุกสุขลักษณะ
ป้องกันการเจริญและการติดเชื้อซ้ำ
5. การทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว
ป้องกันการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม Mesophiles (20-45 °C)
6. เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ
ป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ระหว่างการเก็บรักษา
7. วิเคราะห์และตรวจสอบทางด้านจุลินทรีย์
เป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความบกพร่องของระบบ



ข้อมูลศึกษาเพิ่มเติม



ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมสัมมนาทุกท่านค่ะ

แนวทางการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดี

Good Manufacturing Practice for
Processed Mushroom Products

โดย

ผศ.ดร.ศิริวัฒน์ ไชยอุดม

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา 30000

เนื้อหาของงานสัมมนา

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ GMP
 - ความหมายของ GMP
 - ความเป็นมาของ GMP ในประเทศไทย
2. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้นในอาหารหมักดองอาหาร
 - ชนิดของอันตรายและสาเหตุของการปนเปื้อนในอาหาร
 - หลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้กำหนดเพื่อการผลิตอาหารที่มีความปลอดภัย
3. ข้อกำหนดว่าด้วย GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข
4. กรณีศึกษา

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ GMP

GMP เป็นหลักเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากนานาประเทศ
GMP ช่วยให้การผลิตอาหารมีความปลอดภัย

ความหมายของ GMP

หน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex) ภายใต้ FAO/WHO

Good Manufacturing Practice : GMP

Recommended International Code of Practice :

General Principles of Food Hygiene

เกณฑ์ดังกล่าวได้มาจาก ารทดลองปฏิบัติและพิษุจน์แล้วจากกลุ่ม
นักวิชาการด้านอาหาร

GMP กับประเทศไทย

โครงการพัฒนาสถานที่ผลิตอาหาร พ.ศ.2529
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กำหนดเป็นกฎหมาย
ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ.2543
- วิธีการผลิต
- เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต
- การเก็บรักษาอาหาร
24 กรกฎาคม 2544

ข้อกำหนดว่าด้วย GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

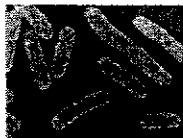
- สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต
- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต
- การควบคุมกระบวนการผลิต
- การสุขาภิบาล
- การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด
- บุคลากร

2. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้นในภา ผลิตอาหาร

อันตราย (hazard)
สิ่งที่มีคุณลักษณะทางชีวภาพ เคมี หรือกายภาพที่มีอยู่ในอาหาร
แล้วก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ

2.1 ชนิดของอันตรายและสาเหตุของการปนเปื้อนในอาหาร

- อันตรายชีวภาพ (biological hazard)
- อันตรายเคมี (chemical hazard)
- อันตรายกายภาพ (physical hazard)



1. อันตรายทางชีวภาพ

จุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส พาราไซต์

2. อันตรายทางเคมี

สารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ทั้งในระดับปอดและในระยะยาว

3. อันตรายทางกายภาพ

สิ่งแปลกปลอมที่ก่อให้เกิดอันตราย

- เศษแก้ว
- เศษโลหะ
- เศษไม้
- เศษพลาสติกแข็ง



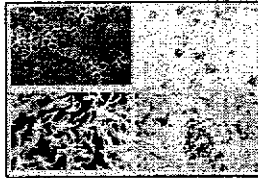
จุลินทรีย์

สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

แบคทีเรีย : รูปร่างกลม

รูปร่างแท่ง

รูปร่างเกลียว

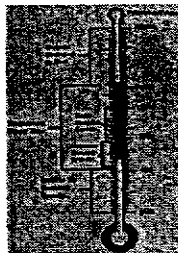


- แบคทีเรีย : 1) มีประโยชน์
2) ไร้โทษ

แบคทีเรียไร้โทษ ได้แก่ แบคทีเรียที่ทำให้อาหารเน่าเสีย
แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค

แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค
เจริญได้ดีที่ 4 - 63°C

การผลิตและเก็บรักษาอาหารต้องคำนึงถึง
อุณหภูมิ
เวลา
ค่าความเป็นกรด-ด่าง
ความชื้น



หลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้กำหนดเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

1. อาคารปนเปื้อนเบื้องต้น

- การคัดเลือกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตที่ดี
- มีการตั้งทำความสะอาดวัตถุดิบ
- ใช้ภาชนะอุปกรณ์ในการผลิตที่สะอาด
- มีการป้องกันการปนเปื้อนที่เกิดจากแมลงและสัตว์รบกวนภายนอกบริเวณการผลิตหรือโรงงาน
- พนักงานที่เกี่ยวข้องในการผลิตต้องมีสุขภาพร่างกายที่ดี และปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามหลักสุขลักษณะที่ดี

2. ลดหรือยับยั้งหรือทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและทำให้อาหารเน่าเสีย

ควรคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

- การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิต
- ความร้อนที่ $\geq 72-80^{\circ}\text{C}$ ไม่น้อยกว่า 16 วินาที
ทำให้เย็นลงที่ 5°C
- การใช้กระบวนการแปรรูปอาหารอื่นๆ เช่น การคองหวน คองเค็ม การต้มแห้ง
- ความสะอาดของพนักงานที่เกี่ยวข้องในการผลิตต้อง

3. การป้องกันการปนเปื้อนซ้ำหลังจากการนำเชื้อ จุลินทรีย์

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ร้อยละ 80 เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้

- ภาชนะ อุปกรณ์ที่ใช้ควรสะอาดและมีการฆ่าเชื้อ และเก็บรักษาในที่ที่สะอาดการปนเปื้อนน้อยที่สุด
- ภาชนะบรรจุสะอาด
- อาคารผลิตต้องป้องกันสัตว์และแมลงได้
- การเก็บรักษา และการขนส่งผลิตภัณฑ์ต้องไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนระหว่างของดิบและของสุก และอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม
- ความสะอาดของพนักงานที่เกี่ยวข้องในการผลิตต้อง

3. ข้อกำหนดว่าด้วย GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

- ข้อกำหนด GMP สุขลักษณะทั่วไป
- ข้อกำหนด GMP สุขลักษณะเฉพาะ

ข้อกำหนด GMP สุขลักษณะทั่วไป

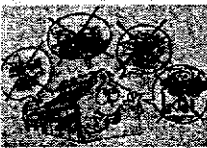
1. สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารการผลิต
2. สุขลักษณะของเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต
3. การควบคุมกระบวนการผลิต
4. การสุขาภิบาล
5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด
6. สุขลักษณะที่ดีของบุคลากร

1. สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารการผลิต

1.1 ที่ตั้งและสิ่งแวดล้อม

- อยู่ในที่ที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย
- ไม่ควรอยู่ใกล้แหล่งชุมชน
- หลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอาหารได้

คอกสัตว์ แมลง กองขยะ บริเวณที่มีฝุ่นมาก บริเวณน้ำท่วม



1.2 อาคารที่ทำการผลิต

มีขนาดเหมาะสม

ง่ายแก่การบำรุงรักษาเพื่อให้ได้ความสะอาดตลอดเวลา

อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน

- บริเวณการผลิต
- พื้น ฝาผนัง และเพดาน
- ระบบระบายอากาศและแสงสว่าง
- ระบบการป้องกันสัตว์รบกวน

- บริเวณการผลิต



- พื้น ฝ้าผนัง และเพดาน

วัสดุที่มีความแข็งแรง

ผิวเรียบไม่ดูดซับน้ำ

พื้นมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า ๕๐ องศา

มีการระบายน้ำได้ดี

- ระบบระบายอากาศและแสงสว่าง



- ระบบการป้องกันสัตว์และแมลง



2. จุดลักษณะของเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหาร
- จำนวนเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์
- การออกแบบและก ารติดตั้ง
- การแบ่งประเภทของภาชนะที่ใช้
- การซักเก็บ

- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหาร



- จำนวนเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์

- การออกแบบและการติดตั้ง

ต้องคำนึงถึงการป้อนเบือนและการไ้ ใช้งานได้สะดวก

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้ความร้อนควรสามาร วดเพิ่มหรือลดอุณหภูมิได้



- ไม่วางเครื่องจักรติดกับผนัง เพื่อความสะดวกในการทำความสะอาด และตรวจสอบสภาพ

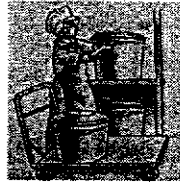
- ใต้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตควรมีความสูงที่พอเหมาะ

- การแบ่งประเภทของภาชนะที่ใช้

ควรแยกภาชนะสำหรับใส่อาหาร ใส่ขยะ หรือของเสีย สารเคมี หรือสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร ออกจากกันอย่างชัดเจน

- การจัดเก็บ

อุปกรณ์ที่ทำความสะอาดและผ้า เชื้อเพลิง ควรแยกเก็บให้เป็นสัดส่วน อยู่ในสภาพที่ เหมาะสม



3. การควบคุมกระบวนการผลิต

- วัตถุประสงค์ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ

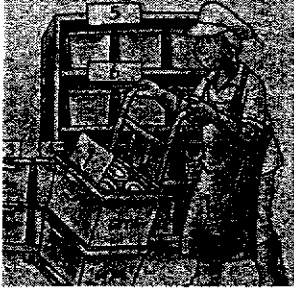
- น้ำ น้ำแข็ง และไออน้ำที่สัมผัสกับอาหาร

- การผลิต การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร

- การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิตอาหาร

- การบันทึกและการรายงานผล

- วัตถุประสงค์ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ



- น้ำ น้ำแข็ง และไอศกรีมที่สัมผัสกับอาหาร



- การผลิต การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร



- การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิตอาหาร



- การบันทึกและการรายงานผล



4. การสุขาภิบาล

- น้ำที่ใช้ในโรงงาน
- อ่างล้างมือหน้าทางเข้าบริเวณทำการผลิต
- ห้องน้ำ ห้องสุขา และอ่างล้างมือหน้าห้องสุขา
- การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง
- ระบบการกำจัดขยะมูลฝอย
- ระบบการระบายน้ำทิ้ง

- นำที่เข็นโรงงาน



- อ่างล้างมือ

- ห้องน้ำ ห้องสุขา และอ่างล้างมือหน้าห้องสุขา

ต้องถูกสุขลักษณะ มีการติดตั้งอ่างล้างมือและสบู่เหลว

มีอุปกรณ์ทำมือให้แห้ง

แยกออกจากระบบการผลิต

- การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง

มีมาตรการการป้องกันและกำจัด



- ระบบการกำจัดขยะมูลฝอย

ภาชนะรองรับต้องมีฝาปิดมิดชิด

มีระบบการกำจัดที่ไม่ก่อให้เกิดการ

ปนเปื้อนกลับสู่บริเวณการผลิต



- ระบบการระบายน้ำทิ้ง

มีอุปกรณ์คัดเศษอาหารเพื่อป้องกันการอุดตัน

5. การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

- หัวหน้าสถานที่
 - เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต
 - สารเคมีทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ
- หัวหน้าสถานที่
ต้องมีการทำความสะอาด ดูแล และเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด
และถูกสุขลักษณะอย่างสม่ำเสมอ

- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต



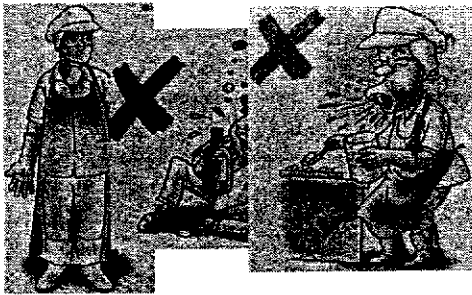
- สารเคมีทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ



6. สุขภาพและสุขลักษณะที่ดีของบุคลากร

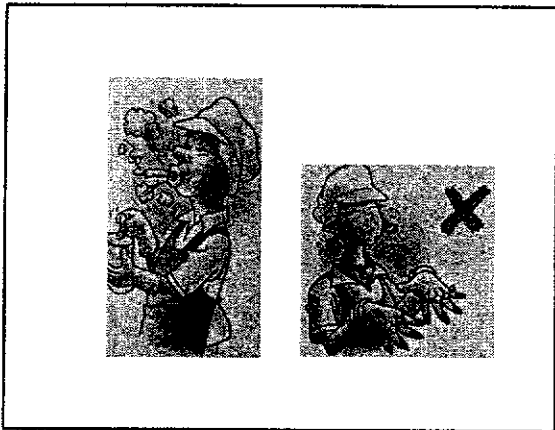
- สุขภาพ
- สุขลักษณะ
- การฝึกอบรม

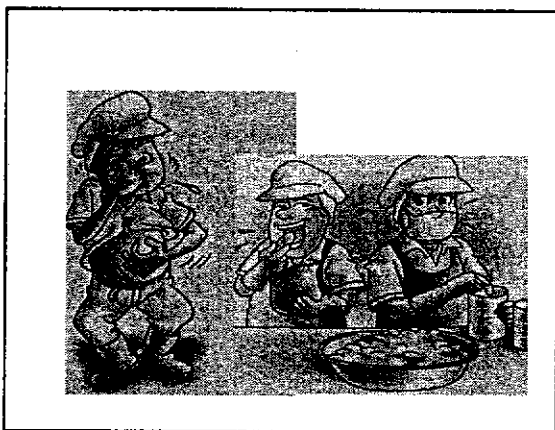
- สุขภาพ



- สุขลักษณะ









ขอขอบคุณ

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข
และ
โครงการจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี

ผศ. ดร. ศิวิน ไทบุดม
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี
044-224217, 044-224233

- ชนิดเห็ด
- แนวโน้มการบริโภคเห็ด
- และผลิตภัณฑ์เห็ด

แนวโน้มการผลิตเห็ด

- เห็ดมีโภชนาการสูง
- ด้านไวรัส มะเร็ง เนื้อออก
- มีหลากหลายชนิด เห็ดป่า เห็ดเพาะ เห็ดแก้ว เห็ดนำเข้า
- มีทั้งแบบสด แห้ง
- แปรรูปได้หลากหลาย
- รสชาติดี

การผลิตเห็ด

- แบบอุตสาหกรรมใหญ่
- แบบเกษตรกรรายย่อย
- แบบชุมชน
- แบบสวนครัว

การประหยัดต้นทุน

- ประหยัดพลังงาน
- เครื่องทุนแรง
- คุณภาพ / ชนิดเชื้อเห็ดและวัตถุดิบการผลิตเห็ด
- ชนิดโรงเรือน

- การจัดการ โรงเรือนด้านปัจจัยสภาพแวดล้อมของการเจริญเติบโต
- การจัดการด้านสุขอนามัยฟาร์ม
- การกระตุ้นการออกดอก
- การเพาะเห็ดมูลค่าสูง

ผลิตภัณฑ์เห็ด

- รับประทานสด
- รับประทานแห้ง
- แปรรูปได้หลากหลายชนิด ทั้งคาว หวาน
- แปลกใหม่

- ขาดการส่งเสริมให้ผลิตเชิงอุตสาหกรรม (จีนห่าง)
- การแปรรูปใช้ชนิดตกเกรดหรือเมื่อสิ้นตลาด
- คุณภาพและการเก็บรักษาสั้น