TOP53

งานเกษตรสุรนารี'51

สัมมนาวิชาการ

แนวทางการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์และวิธีการผลิตที่ดีในผลิตภัณฑ์เห็ดแปรรูป
(Good Manufacturing Practice for Processed Mushroom Products)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

22 กุมภาพันธ์ 2551
อาคารสุรพัฒน์ 2 เทคโนธานี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ด

โดย

ผศ.ดร. ปิยะวรรณ กาสลัก
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
นครราชสีมา

หัวข้อการบรรยาย

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

บทนำ

เห็ดรา (Fungi) : เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ ไม่มีการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ สังเคราะห์อาหารเองไม่ได้ กินอาหารโดยสร้างน้ำย่อย แล้วปล่อยออกมาย่อยสารอินทรีย์ จนเป็นโมเลกุลเล็กๆ และดูดเข้าเซลล์ จัดเป็นเชื้อราชนิดหนึ่ง

ประโยชน์: แหล่งอาหารที่อุดมด้วย โปรตีน วิตามิน บี 1 และ บี 2 และบางชนิดมีสรรพคุณทางยา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

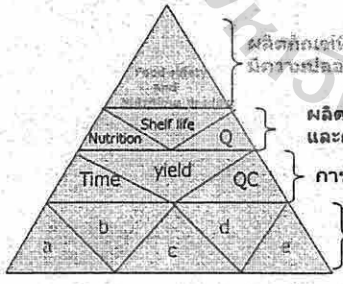
เห็ดมีทั้งชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นยารักษาโรค หรือ เห็ดพิษ ซึ่งวิธีการดูเห็ดพิษอย่างง่ายๆ เช่น

1.ดมแล้วมีกลิ่นเหม็นแปลกๆ
2.ใช้มีดคมๆ กรีดตรงหมวกเห็ด จะมีน้ำสีขาวซึมออกมา
3.มีสีสด จุดฉาด
4.มีแผ่นหรือเกล็ดบริเวณหมวกเห็ด
5.มีวงแหวนตัวสีเทาและมีขนปุกปุยอยู่บนหมวกเห็ด

การผลิตเชิงการค้าผู้ผลิตควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้;

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

รูปที่ ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ด



ผลิตผลที่มีคุณค่าทางอาหาร มีความปลอดภัย

ผลิตภัณฑ์สุดท้าย และการเก็บรักษา

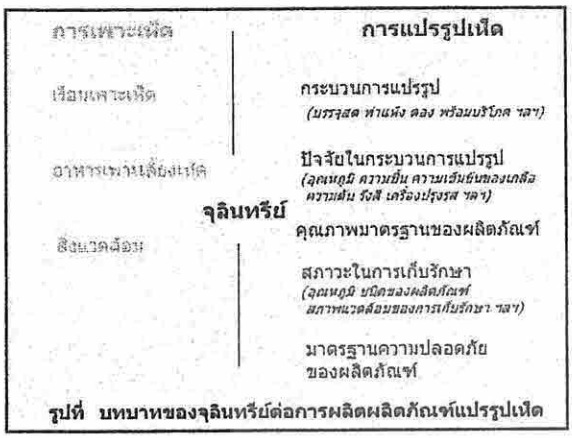
การแปรรูปเห็ด

การเพาะเห็ด

a = ชนิดของเห็ด b = จุลินทรีย์ประจำถิ่น QC = การควบคุมคุณภาพ
c = เชื้อเห็ด d = ปัจจัยสิ่งแวดล้อม
e = คุณภาพเห็ดสด Q = คุณภาพผลิตภัณฑ์

รูปที่ 1. ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เห็ด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



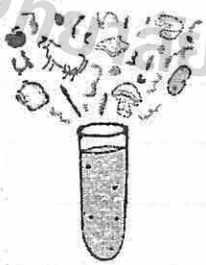
รูปที่ บทบาทของจุลินทรีย์ต่อการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ด

บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการเพาะเห็ด/ผลิตภัณฑ์แปรรูปเห็ด

จุลินทรีย์หมายถึงอะไร?

สิ่งมีชีวิตเล็กๆที่ไม่สามารถมองด้วยตาเปล่า
ต้องส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

แบคทีเรีย
โครงสร้างง่ายๆ
พบทั่วไปในน้ำ
ดิน อากาศ ร่างกาย



ยีสต์

รา

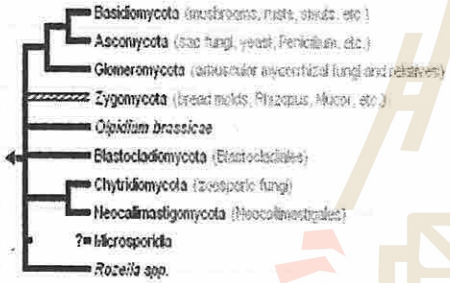
เป็นเซลเดี่ยว เส้นใย รวมถึงดอกเห็ด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

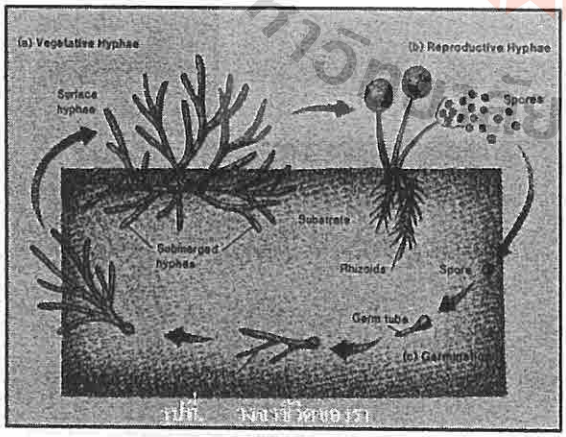
สาหร่าย
สิ่งมีชีวิตที่มีคลอโรฟิลล์
เซลเดี่ยวๆ อยู่เป็นกลุ่ม เป็นสาย
โครงสร้างสมบูรณ์

โปรโตซัว
เซลเดียว คล้ายเซลล์ของสัตว์เซลล์เดียว
ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ หรือเป็นกลุ่ม
รูปร่าง เป็น รูปี หรือรูปร่างไม่แน่นอน

ไวรัส ไม่มีลักษณะหรือคุณสมบัติเป็นเซลล์ แต่ประกอบด้วยกรดนิวคลีอิก
ที่อาจจะเป็น DNA หรือ RNA อย่างใดอย่างหนึ่งที่ห่อหุ้มด้วยโปรตีน

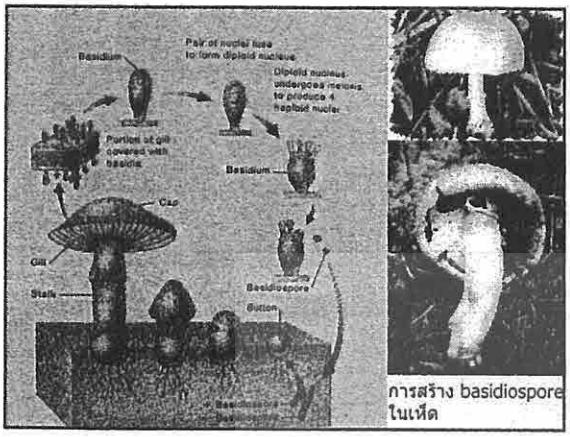


เห็ดราจัดอยู่ในกลุ่ม Basidiomycotina และ Ascomycotina
เจริญเป็นเส้นใย สังเคราะห์เองไม่ได้ จึงต้องผลิตเอ็นไซม์มาย่อยสลายซากพืชซากสัตว์
ซึ่งเป็นอินทรีย์วัตถุที่ส่วนใหญ่เป็นพวกเนื้อที่มีเซลลูโลสและลิกนิน



รูปที่ ..... แสดงวิวัฒนาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



การสร้าง basidiospore ในเห็ด

บทบาทจุลินทรีย์ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเห็ด

อาหารเพาะเชื้อเห็ด วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว ฟางข้าว ฯลฯ

ขั้นตอนการเพาะเชื้อเห็ด

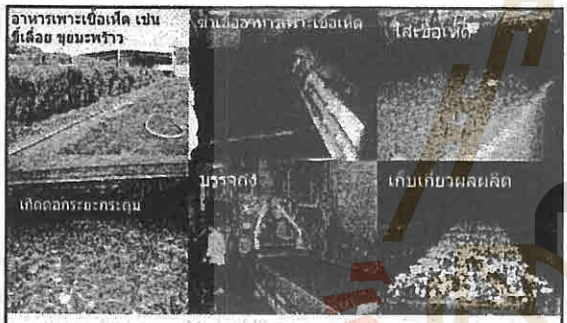
1. เลือกชนิดของอาหารเพาะเชื้อเห็ด
2. ฆ่าเชื้อปนเปื้อนในอาหารเพาะเชื้อเห็ด
3. ใส่หรือโรยเชื้อเห็ดบนอาหารเพาะเชื้อ
4. ควบคุมสภาวะการเพาะเชื้อเห็ด (อุณหภูมิ ความชื้น)
5. เก็บผลผลิตเห็ดสด
6. บรรจุในบรรจุภัณฑ์
7. เก็บรักษาก่อนจำหน่าย
8. ส่งจำหน่าย
9. ทำความสะอาดห้องผลิตและอุปกรณ์การผลิต

Mushroom Cultivation Media

Growing Medium	Mushroom Species
Rice straw	Straw (*Volvariella*) Oyster (*Pleurotus*) Common (*Agaricus*)
Wheat straw	Oyster (*Pleurotus*) Common (*Agaricus*) *Stropharia* Straw (*Volvariella*)
Coffee pulp	Oyster (*Pleurotus*) Shiitake (*Lentinus*)
Sawdust	Shiitake (*Lentinus*) Oyster (*Pleurotus*) Lion's Head or Pom Pom (*Hericium*) Ear (*Auricularia*) Ganoderma (*Reishi*) Maitake (*Grifola frondosa*) Winter (*Flammulina*)
Sawdust-straw	Oyster (*Pleurotus*) *Stropharia*
Cotton waste from textile industry	Oyster (*Pleurotus*) Straw (*Volvariella*)
Cotton seed hulls	Oyster (*Pleurotus*) Shiitake (*Lentinus*)
Logs	Nameko (*Pholiota*) Shiitake (*Lentinus*) White jelly (*Tremella*)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Mushroom Cultivation Media	
Growing Medium	**Mushroom Species**
Sawdust-rice bran	Nameko (*Pholiota*) Ear (*Auricularia*) Shaggy Mane (*Coprinus*) Winter (*Flammulina*) Shiitake (*Lentinus*)
Corncobs	Oyster (*Pleurotus*) Lion's Head or Pom Pom (*Hericium*) Shiitake (*Lentinus*)
Paper	Oyster (*Pleurotus*) *Stropharia*
Horse manure (fresh or composted)	Common (*Agaricus*)
Crushed bagasse and molasses wastes from sugar industry	Oyster (*Pleurotus*)
Water hyacinth/Water lily	Oyster (*Pleurotus*) Straw (*Volvariella*)
Oil palm pericarp waste	Straw (*Volvariella*)
Bean straw	Oyster (*Pleurotus*)
Cotton straw	Oyster (*Pleurotus*)
Cocoa shell waste	Oyster (*Pleurotus*)
Coir	Oyster (*Pleurotus*)
Banana leaves	Straw (*Volvariella*)
Distillers grain waste	Lion's Head or Pom Pom (*Hericium*)



รูปที่ แสดงสภาพแวดล้อมและขั้นตอนการเพาะเห็ด

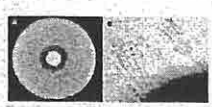
จุลินทรีย์ที่พบในกระบวนการเพาะเห็ด

- จุลินทรีย์ประจำถิ่นสายพันธุ์ต่างๆแปรผันตามชนิดของวัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหารเพาะเลี้ยงเห็ด

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

Pseudomonas aeruginosa

Spores of Aspergillus spp.



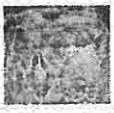
Penicillium spp.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Bacterial blotch:
Pseudomonas fluorescens

Cobweb mold
or Dactylium Mildew:
Hypomyces sp.

Green Mold:
Trichoderma harzianum,
T viride, T.koningil



Lipstick mold:
Sporendonema purpurescens
(Geotrichum candidium)

การแบ่งกลุ่มจุลินทรีย์ตามความเหมาะสมตามระดับอุณหภูมิ (oC)

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

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

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*
Staphylococcus aureus Low-a_w resistant, but uncompetitive. Heat stable enterotoxin	Wounds, mucous membranes, ham, chicken, salads, sauses, Pizza	Incub.time: 1-6 h Violent sickness but few secondary effects Dose: 1 μg ≈ 10^6 cells/g
Bacillus cereus Sporeformer Heat stable emetic toxin (cereulide)	Soil Rice dishes	Incub.time: 1-6 h (emetic)
Clostridium botulinum Type A,B,E,F humantoxic Sporeformer Rel. Heat-labile neurotoxin	Soil, fish (type E), Home made preserves	Incub.time: 18-36 h Stomac sickness CNS-paralysis High mortality Dose: 1ng (1μg is lethal)
Mycotoxins	Grains, fruits nuts	Not acute, liver, cancer
Cyanobacteria (blue-green algae)) LPS, alkaloides, polypeptides	Water Sea-food, esp. mussels	Stomac sickness Nerve damages Liver damages

รูปที่ สารพิษจากจุลินทรีย์ที่ระบาดในอาหารชนิดต่างๆ

Toxin	*Organism*	*Food*	*Effect*
Aflatoxins	*Aspergillus flavus* *Asp. parasiticus*	Nuts Corn	Cancerogenic
Ochratoxin A	*Asp. ochraceus* *Pen. viridicatum*	Cereals Beans	Kidney damage Cancer
Patulin	*Pen. expansum*	Fruits Berries	Stomac sickness Cancer ?
Penicillinic acid	*Pen. cyclopium* *Pen. viridicatum*	Peas	
Zearalenon	*Fusarium graminearum*	Cereals	Male infertility

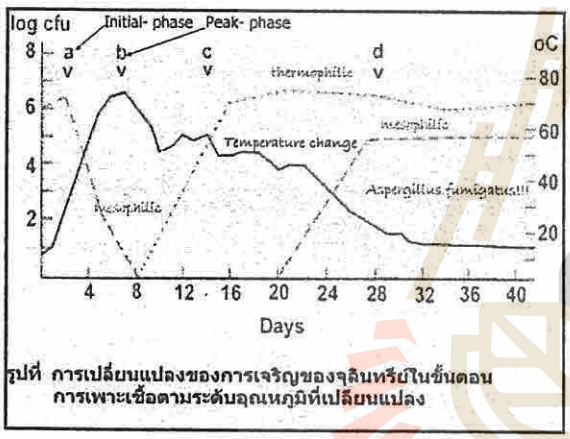
รูปที่ สารพิษที่เกิดจากเชื้อรา (Mycotoxin) ชนิดต่างๆในอาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

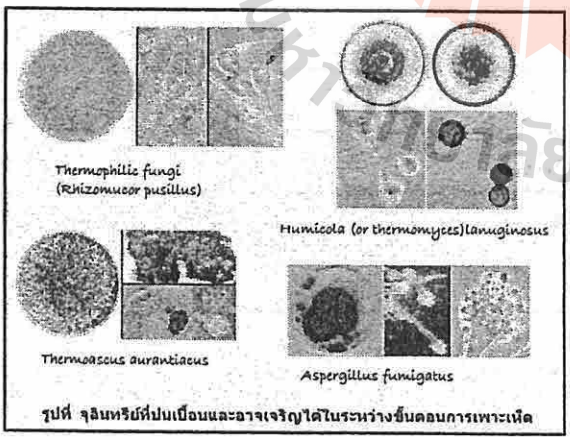
สารพิษจากแบคทีเรียและเชื้อรา

สารพิษจากแบคทีเรีย (Bacterial toxin)
ส่วนใหญ่เป็นโปรตีน จึงไม่ทนต่อความร้อน (heat labile)
เช่น โบทูลิน (botulin) เอนเทอโรทอกซิน (enterotoxin)
ที่ *Staphylococcus aureus* และ*B acillus cereus* สร้างขึ้น

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



รูปที่ การเปลี่ยนแปลงของการเจริญของจุลินทรีย์ในขั้นตอน การเพาะเชื้อตามระดับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนและอาจเจริญได้ในระหว่างขั้นตอนการเพาะเห็ด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Table Thermal inactivation of select human pabogenic 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	*L. monocytogenes*	8.0	>24 h, <36 h
(120°F)	*Salmonella* spp.	8.0	>12 h, <24 h
	E. coli O157:H7	7.7	>24 h, <36 h
54.4°C	*L. monocytogenes*	8.1	>6 h, <8 h
(130°F)	*Salmonella* spp.	7.9	>6 h, <8 h
	E. coli O157:H7	7.4	>6 h, <8 h
60°C	*L. monocytogenes*	8.0	>30 min, <60 min
(140°F)	*Salmonella* spp.	7.9	>3 min, <6 min
	E. coli O157:H7	7.9	>3 min, <6 min

[1]none 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*) –มีขั้นตอนการผลิตหลักดังนี้

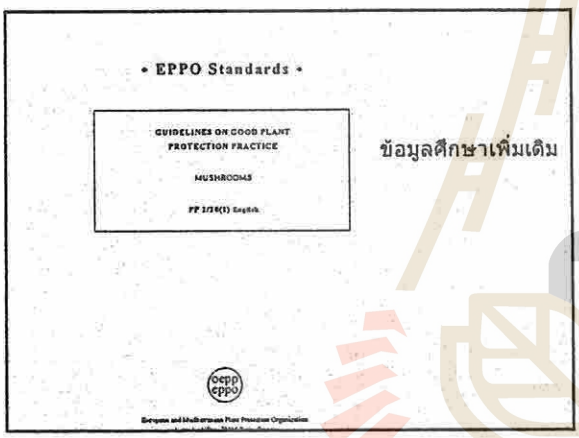
1.การล้าง (cleaning) แช่ด้วย sodium metabisulfite หรือ ascorbate
2.การลวก (blanching) 2 นาที
3.การบรรจุกระป๋อง (canning) 2.5 % NaCl และ 0.25-0.5 % citric acid
4.การฆ่าเชื้อ (sterilization) ประมาณ 120 °C
5.การทำให้เย็น(cooling)
6. การติดฉลาก (labeling)
7. การบรรจุในบรรจุภัณฑ์ (packing)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หลักการพื้นฐานในการป้องการติดเชื้อก่อโรคในกระบวนการผลิต

1. สุขลักษณะส่วนบุคคล
   Salmonella, Staphylococcus
2. น้ำล้างหรือน้ำใช้ในโรงงาน
   Bacillus, Clostridium, mycotoxin
3. น้ำใช้ควรเป็นน้ำที่สะอาดสะอาด
   จุลินทรีย์ที่เป็นดัชนีการปนเปื้อน
4. การควบคุมการผลิตที่ถูกสุขลักษณะ
   ป้องกันการเจริญและการติดเชื้อข้ำ
5. การทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว
   ป้องกันการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์กลุ่ม Mesophiles (20-45 °C)
6. เก็บรักษาที่อุณหภูมิเย็น
   ป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ระหว่างการเก็บรักษา
7. วิเคราะห์และตรวจสอบทางด้านจุลินทรีย์
   เป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความบกพร่องของระบบ

.



ข้อมูลศึกษาเพิ่มเดิม

ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมสัมมนาทุกท่านค่ะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แนวทางการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดี

Good Manufacturing Practice for

Processed Mushroom Products

โดย

ผศ.ดร.ศิริวัฒ ไทยอุดม

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี นครราชสีมา 30000

เนื้อหาของการสัมมนา

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ GMP
   - ความหมายของ GMP
   - ความเป็นมาของ GMP ในประเทศไทย
2. ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้นในกา รผลิตอาหาร
   - ชนิดของอันตรายและสาเหตุของการปนเปื้อนในอาหาร
   - หลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้กำหนดเพื่อให้การผลิตอาห ารมีความปลอดภัย
3. ข้อกำหนดว่าด้วย GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข
4. กรณีศึกษา

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ GMP

GMP เป็นหลักเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรั บจากนานาประเทศ

GMP ช่วยให้การผลิตอาหารมีความปลอดภัย

ความหมายของ GMP

หน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex) ภายใต้ FAO/WHO

Good Manufacturing Practice : GMP

Recommended International Code of Practice :

General Principles of Food Hygiene

เกณฑ์ดังกล่าวได้มาจากก ารทดลองปฏิบัติและพิสู จน์แล้วจากกลุ่ม

นักวิชาการด้านอาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

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. ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหาร

อันตราย (hazard)

สิ่งที่มีคุณลักษณะทางชีวภาพ เคมี หรือกายภาพที่มีอยู่ในอาหาร แล้วก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ

2.1 ชนิดของอันตรายและสาเหตุของการปนเปื้อนในอาหาร

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

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. อันตรายทางชีวภาพ

จุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส พาราไซต์

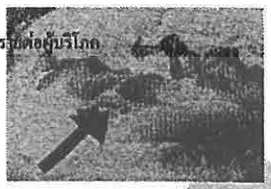
2. อันตรายทางเคมี

สารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ทั้งในระยะฉับพลันและในระยะยาว

3. อันตรายทางกายภาพ

สิ่งแปลกปลอมที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค

- เศษแก้ว
- เศษโลหะ
- เศษไม้
- เศษพลาสติกแข็ง



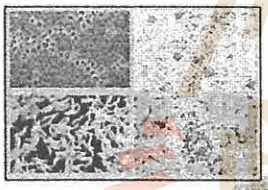
จุลินทรีย์

สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วย ตาเปล่า

แบคทีเรีย : รูปร่างกลม

รูปร่างแท่ง

รูปร่างเกลียว



แบคทีเรีย : 1) มีประโยชน์

2) ให้โทษ

แบคทีเรียให้โทษ ได้แก่ แบคทีเรียที่ทำให้อาหารเน่าเสีย

แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค

แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค

เจริญได้ดีที่ 4 – 63°C

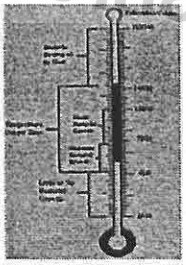
การผลิตและเก็บรักษาอาหารต้องคำนึงถึง

อุณหภูมิ

เวลา

ค่าความเป็นกรด-ด่าง

ความชื้น



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้กำหนดเพื่อให้การผลิตอาหา รมีความปลอดภัย

1. ลดการปนเปื้อนเบื้องต้น
   - การคัดเลือกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตที่ดี
   - มีการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ
   - ใช้ภาชนะอุปกรณ์ในการผลิตที่สะอาด
   - มีการป้องกันการปนเปื้อนที่เกิดจากแมลงและสัตว์จากภายนอก บริเวณการผลิตหรือโรงงาน
   - พนักงานที่เกี่ยวข้องในการผลิตต้องมีสุขภ าพร่างกายที่ดี และปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามหลักสุ ขลักษณะที่ดี

2. ลดหรือยับยั้งหรือทำลายจุลินท รีย์ที่ทำให้เกิดโรคและทำให้อาหารเน่าเสีย
   ควรคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเ ติบโตของจุลินทรีย์
   - การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิต
     ความร้อนที่ ≥ 72-80°C ไม่น้อยกว่า 16 วินาที
     ทำให้เย็นลงที่ 5°C
   - การใช้กระบวนการแปรรูปอาหารอื่น ๆ เช่น การดองหวาน ดองเค็ม การทำแห้ง
   - ความสะอาดของพนักงานที่เกี่ยว ข้องในการผลิตต้อง

3. การป้องกันการปนเปื้อนซ้ำหลังจากการฆ่าเชื้อ จุลินทรีย์
   การปนเปื้อนของจุลินท รีย์ร้อยละ 80 เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้
   - ภาชนะ อุปกรณ์ที่ใช้ควรสะอาดและมีการฆ่าเชื้อ และเก็บรักษาในที่ที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนน้อยที่สุด
   - ภาชนะบรรจุสะอาด
   - อาคารผลิตต้องป้องกันสัตว์และแมลงได้
   - การเก็บรักษาและการขนส่งผลิตภัณฑ์ต้องไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ระหว่างของดิบและของสุก และอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม
   - ความสะอาดของพนักงานที่เกี่ยว ข้องในการผลิตต้อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

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. สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารการ ผลิต

1.1 ที่ตั้งและสิ่งแวดล้อม

- อยู่ในที่ที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย
- ไม่ควรอยู่ใกล้แหล่งชุมชน
- หลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอาหารได้ ดอกสัตว์ แมลง กองขยะ บริเวณที่มีฝุ่นมาก บริเวณน้ำท่วม

1.2 อาคารที่ทำการผลิต

มีขนาดเหมาะสม

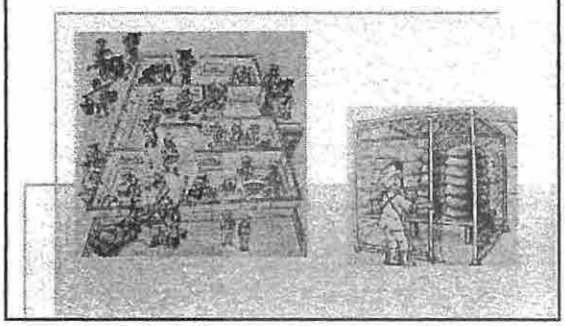
ง่ายแก่การบำรุงรักษาสภาพให้เกิดความสะอาดตลอดเวลา

อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน

- บริเวณการผลิต
- พื้น ฝาผนัง และเพดาน
- ระบบระบายอากาศและแสงสว่าง
- ระบบการป้องกันสัตว์และแมลง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- บริเวณการผลิต



- พื้น ฝาผนัง และเพดาน

วัสดุที่มีความแข็งแรง

ผิวเรียบไม่ดูดซับน้ำ

พื้นมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 60 องศา

มีการระบายน้ำได้ดี

- ระบบระบายอากาศและแสงสว่าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ระบบการป้องกันสัตว์และแมลง

2. สุขลักษณะของเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหาร
- จำนวนเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์
- การออกแบบและการติดตั้ง
- การแบ่งประเภทของภาชนะที่ใช้
- การจัดเก็บ

- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหาร

- จำนวนเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- การออกแบบและการติดตั้ง

ต้องคำนึงถึงการปนเปื้อนและการใช้งานได้สะดวก

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้ความร้อนควรสามารถเพิ่มหรือลดอุณหภูมิได้

- ไม่วางเครื่องจักรติดกับผนัง เพื่อความสะดวกในการทำความสะอาดและตรวจสภาพ
- โต๊ะที่เกี่ยวข้องกับการผลิตต้องมีความสูงที่พอเหมาะ

- การแบ่งประเภทของภาชนะที่ใช้

ควรแยกภาชนะสำหรับใส่อาหาร ใส่ขยะ หรือของเสีย สารเคมี หรือสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร ออกจากกันอย่างชัดเจน

- การจัดเก็บ

อุปกรณ์ที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว ควรแยกเก็บให้เป็นสัดส่วน อยู่ในสภาพที่เหมาะสม

3. การควบคุมกระบวนการผลิต

- วัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ
- น้ำ น้ำแข็ง และไอน้ำที่สัมผัสกับอาหาร
- การผลิต การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร
- การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิตอาหาร
- การบันทึกและการรายงานผล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

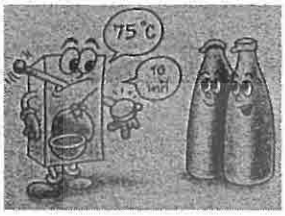
- วัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ

- น้ำ น้ำแข็ง และไอน้ำที่สัมผัสกับอาหาร

- การผลิต การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิตอาห าร

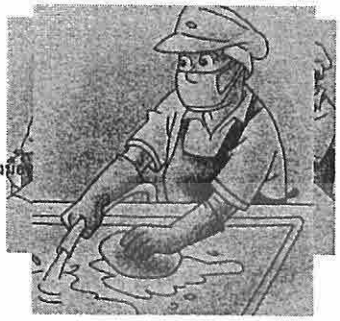


- การบันทึกและการ รายงานผล

4. การสุขาภิบาล
- น้ำที่ใช้ในโรงงาน
- อ่างล้างมือหน้าทางเข้าบริเวณทำการผลิต
- ห้องน้ำ ห้องสุขา และอ่างล้างมือหน้าห้องสุ ขา
- การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง
- ระบบการกำจัดขยะมูลฝอย
- ระบบการระบายน้ำทิ้ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- น้ำที่ใช้ในโรงงาน



- อ่างล้างมือ

- ห้องน้ำ ห้องสุขา และอ่างล้างมือหน้าห้องสุขา
  ต้องถูกสุขลักษณะ มีการติดตั้งอ่างล้างมือและสบู่เหลว
  มีอุปกรณ์ทำมือให้แห้ง
  แยกออกจากบริเวณการผลิต

- การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง
  มีมาตรการการป้องกันและกำจัด

- ระบบการกำจัดขยะมูลฝอย
  ภาชนะรองรับต้องมีฝาปิดมิดชิด
  มีระบบการกำจัดที่ไม่ก่อให้เกิดการ
  ปนเปื้อนกลับสู่บริเวณการ ผลิต

- ระบบการระบายน้ำทิ้ง
  มีอุปกรณ์ดักเศษอาหารเพื่อป้องกันการอุดตัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

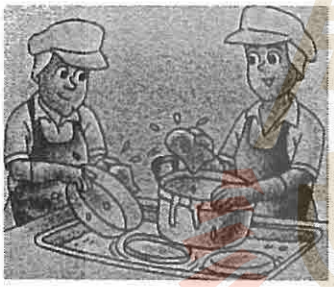
5. การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

- ตัวอาคารสถานที่
- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต
- สารเคมีทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

- ตัวอาคารสถานที่

ต้องมีการทำความสะอาด ดูแล และเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด และถูกสุขลักษณะอย่างสม่ำเสมอ

- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต



- สารเคมีทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

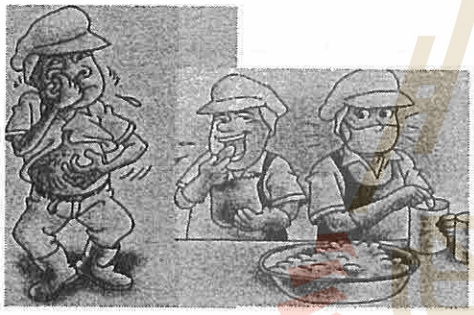
6. สุขภาพและสุขลักษณะที่ดีของบุคลากร

- สุขภาพ
- สุขลักษณะ
- การฝึกอบรม

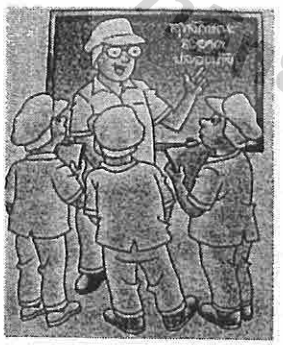
- สุขภาพ

- สุขลักษณะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



- การฝึกอบรม



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ขอขอบคุณ

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข
และ
โครงการจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี

ผศ. ดร. ศิวัฒ ไทยอุดม
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี
044-224217, 044-224233

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ชนิดเห็ด
- แนวโน้มการบริโภคเห็ด
- และผลิตภัณฑ์เห็ด

แนวโน้มการผลิตเห็ด

- เห็ดมีโภชนาการสูง
- ต้านไวรัส มะเร็ง เนื้องอก
- มีหลากหลายชนิด เห็ดป่า เห็ดเผาะ เห็ดแห้ว เห็ดนำเข้า
- มีทั้งแบบสด แห้ง
- แปรรูปได้หลากหลาย
- รสชาติดี

การผลิตเห็ด

- แบบอุตสาหกรรมใหญ่
- แบบเกษตรกรรายย่อย
- แบบชุมชน
- แบบสวนครัว

การประหยัดต้นทุน

- ประหยัดพลังงาน
- เครื่องทุ่นแรง
- คุณภาพ / ชนิดเชื้อเห็ดและวัตถุดิบการผลิตเห็ด
- ชนิดโรงเรือน

- การจัดการโรงเรือนด้านปัจจัยสภาพแวดล้อมของการเจริญเติบโต
- การจัดการด้านสุขอนามัยฟาร์ม
- การกระตุ้นการออกดอก
- การเพาะเห็ดมูลค่าสูง

ผลิตภัณฑ์เห็ด

- รับประทานสด
- รับประทานแห้ง
- แปรรูปได้หลากหลายชนิด ทั้งคาว หวาน
- แปลกใหม่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ขาดการส่งเสริมให้ผลิตเชิงอุตสาหกรรม (ขึ้นห้าง)
- การแปรรูปใช้ชนิดตกเกรดหรือเมื่อล้นตลาด
- คุณภาพและการเก็บรักษาสั้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี