

میکروبیولوژی مواد غذایی 2

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)
گروه علوم و صنایع غذایی
الهام خسروی

فصل اول: فساد میکروبی مواد غذایی

SPOILAGE OF CANNED FOODS

1-4- فساد غذاهای کنسرو شده

یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده نوع فرآیند حرارتی در غذاهای کنسرو شده pH غذا است .

1-4-1- تقسیم بندی مواد غذایی از نظر pH

- روش اول تقسیم بندی

کنسروهایی کم اسید یا غیر اسیدی 1:	$pH > 4/6$
کنسروهایی اسیدی 2	$pH = 3/7 - 4/6$
کنسروهایی با اسیدیته بالا 3	$pH < 3/7$

- روش دوم تقسیم بندی

1- Low acid Food	$pH > 4/5$
2- Acid Food	$pH = 4 - 4/5$
3- High Acid Food	$pH < 4$

مثال انواع کنسروها با pH های مختلف

1. کنسروهاي کم اسيد يا غير اسيدى **Law acid Food** : شامل کنسروهاي تهيه شده از گوشت و فراورده هاي دريائي، مرغ، ماهي، شير، حبوبات و برخي سبزيجات (ذرت و ...) ، مخلوط گوشت و سبزيجات و غيره می باشند.

2. کنسروهاي اسيدى **Acid Food** : شامل کنسروهاي تهيه شده از گوجه فرنگي، کمپوت ها، گلابي، آناناس و انجير می باشند.

3. کنسروهاي با اسيديته بالا **High Acid Food**: شامل ترشيجات و آب مرکبات، کنسرو ميوه جات و فراورده هاي حاصل از ميوه ها و سبزيجات، از جمله: گريپ فروت، ريواس، ساوركرات و غيره می باشند.

کنسروهاي کم اسيد يا غير اسيدي Law acid Food توسط ارگانيسم هاي ذيل فاسد مي شوند :

1. باکتری هاي ترموفیل عامل ترشیدگی مسطح Flat sour (باسیلوس استئاروترموفیلوس)
2. باکتری هاي مولد گاز (کلستریدیوم ترموساکارولیتیکوم) .
3. باکتری هاي مولد فساد سولفیدي (کلستریدیوم نیگريفیکانس و کلستریدیوم بی فرمنتانس) .

1. باکتری هاي بی هوازي مزوفیل مولد گندیدگی (به ویژه انواع P.A. 3679)
2. کلستریدیوم بوتولینوم (انواع (A , B))

کنسروهاي اسيدي Acid Food توسط ارگانيسم هاي ذيل فاسد مي شوند :

1. باکتری های ترموفیل اختیاری مولد فساد فلت ساور (باسیلوس کواگولانس)

2. باکتری های مزوفیل (باسیلوس پلي مکزا ، باسیلوس ماسرانس، کلستریدیوم پاستوریانوم ،

کلستریدیوم بوتیریکوم ، لاکتوباسیلوس ها و ...)

کنسروهاي با اسيدپته بالا High Acid Food توسط ارگانيسم هاي ذيل فاسد مي شوند :

1. مزوفيل هاي غير اسپورزا (مخمرها ، كپك ها و اسيد لاکتيك باكتري ها)

به عنوان مثال ، مخمرهاي توروبلا لاکتيس کندنسي *T.lactiscondensi* و توروبلا گلوبوزا ، *T . globosa*

علل فساد غذاهای کنسروی

- 1- Leakage
- 2- Under processing

Leakage

در فساد تراوشی یا نشتی ، فرایند حرارتی کامل بوده ولی چون سیستم دربندی کامل نبوده یا قوطی ایرادی داشته ، در اثر شستشو با آب برای خنک کردن قوطی بعد از فرایند حرارتی ، یا از طریق هوا ، میکروارگانیسم وارد قوطی شده و غذا را فاسد کرده است .

عامل فساد نشتی انواع میکروارگانیسم های مزوفیل غیر اسپوردار (mesophile non sporformer) می باشد. مثل میکروکوکوس، سودوموناس ، آکروموباکتر ، کلی فرم و Yeast . (یعنی احتمالاً يك مخلوطی از میکروارگانیسم ها مشاهده می شود .)

راههاي جلوگیری از فساد Leakage

- 1- کنترل دستگاه دربندي
- 2- آبي که براي سرد کردن استفاده مي شود داراي 2-5 ppm کلر آزاد باشد .
- 3- بعد از خنک کردن قوطي ها توسط آب ، بلافاصله قوطي خشک شود .
- 4- تسمه نقاله هائي که براي حمل قوطي ها بعد از شستن استفاده مي شود بايد خوب شسته شوند .
- 5- سعي شود در حمل و نقل قوطي ها کمترین خسارت و ضربه به قوطي ها وارد شود .

Under processing

فرآیند حرارتی ناقص بوده و نقطه سرد (cold point) قوطی یا نقاط دیگر به دمای فرآیند نرسیده اند . این نوع فساد عمدتاً از مرکز قوطی شروع می شود .

در فساد Under processing دو دسته میکروارگانیزم مطرح می شود :

1- باکتری های اسپورزا 2- میکروارگانیزم های غیر اسپورزا

البته عمدتاً باکتری های اسپورزا مسئله سازند .

1-4-2- باکتری های اسپورزا

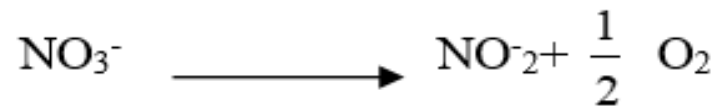
- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| شامل باسیلوس ها | اسپورزای هوازی مطلق (1) |
| شامل باسیلوس ها | اسپورزای بی هوازی اختیاری (2) |
| شامل کلستریدیوم ها | اسپورزای بی هوازی مطلق (3) |

1-2-4-1- باکتری های اسپورزای هوازی مطلق Obligate aerobic

این دسته در صنایع کنسرو کمتر مشکل ایجاد می کنند چون:

1. در کنسروها هوای درون قوطی ها خارج شده

2. رنج مقاومت حرارتی اینها کم است ، مزوفیل هستند و بنابراین مقاومت حرارتی اسپور آنها نیز کم است .



B. subtilis



مزوفیل : اسپورفرم هوازی مطلق

ترشیدگی مسطح Flat sour PH>4.5



B. mycoides

هر دو نیترات را احیاء کرده و از O₂ حاصله استفاده می کنند .

1-2-4-2-2- Facultative anaerobic باکتری های اسپورزای بی هوازی اختیاری

این گروه از میکروارگانیسم ها بیشترین سهم را در فساد کنسروها دارند . مشخصه فساد حاصل از آنها کاهش شدید pH است . چون میکروارگانیسم های این گروه به کربوهیدرات ها حمله کرده و اسید تولید می کنند .

ترموفیل :	<i>B.stearothermophilus</i>	pH > 4/5	flat sour
ترموفیل اختیاری :	<i>B.coagulans</i>	pH = 4-4/5	flat sour
مزوفیل :	<i>B.polymexa</i>	pH=4-4/5	Swell sour (gaseous spoilage)
	<i>B.macerans</i>		

1-4-2-3- باکتری های اسپورزای بی هوازی مطلق Obligate anaerobic

الف - ترموفیل ها :

۱- دسته ای که دارای فعالیت ساکارولیتیکی بالا هستند .

۲- دسته ای که دارای فعالیت پروتئولیتیکی بالا هستند .

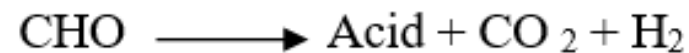
دسته اول : ساکارولیتیک

Cl. thermosaccharolyticum pH > 4/5 Gaseous spoilage

|

به آن فساد T.A : Thermophilic Anaerobic گویند . فساد T.A توسط ترموفیل های بی هوازی که H_2S تولید نمی کنند ، ایجاد می شود .

اگر قوطی کنسرو آلوده به این میکروب برای مدت زیادی در دمای بالا نگه داری شود ممکن است قوطی کنسرو منفجر شود . این نوع غذاهای فاسد شده معمولاً بوی ترشی و پنیری می دهند .



دسته دوم : پروتئولیتیک

-Cl. nigrificans

pH > ۴/۵

flat

کلستریدیوم نیگریفیکانس دارای فعالیت پروتئولیتیک بالایی است و فعالیت ساکارولیتیک آن پائین می باشد و نام فساد می که ایجاد می کند Sulfur stinker یا Sulfide stinker (بوی بد گوگردی) است .

این میکروارگانیسم پروتئین را تجزیه می کند و تولید اسید آمینه می شود. سپس اسید آمینه گوگردی (سیستئین) را تجزیه و H_2S تولید می شود . H_2S محلول در آب است و با آهن قوطی ترکیب شده و تولید لکه های سیاه سولفید آهن (FeS) می کند . بنابراین در غذا لکه های سیاه رنگی دیده می شود . حالت بادکردگی ندارد .

ب - مزوفیل ها

۱ - آنهائي كه فعاليت ساكاروليتيكي دارند .

۲ - آنهائي كه فعاليت پروتئوليتيكي دارند .

دسته اول : ساكاروليتيك

Cl. pasteurianum

Cl. butyricum

$$\text{pH} = 4 - 4/5$$

فساد گاز دار

اين باكتري ها قند را تجزيه كرده و اسيد هاي آلي (اسيد بوتيريك) و گاز توليد مي كنند .

دسته دوم : پروتئوليتيك (مولد گنديدي)

Cl. botulinum

$$\text{pH} > 4/6$$

PA. 3679

1-3-4- بررسی مقاومت حرارتی باکتری ها

1- Low acid food

PH > 4/5

الف- ترموفیل ها

- ۱- گروه flat sour *B. stearothermophilus* مقاومترین $D_{250} = 4' - 5'$
- ۲- گروه فساد گازدار *Cl. thermosaccharolyticum* مقاومتر $D_{250} = 3' - 4'$
- ۳- گروه فساد سولفییدی *Cl. nigrificans* مقاوم $D_{250} = 2' - 3'$

ب- مزوفیل ها

- فعالیت پروتئولیتیکی (مولد گندیدگی) $D_{250} = 0/1' - 0/2'$ *Cl. botulinum* (A و B)
- $D_{250} = 0/1' - 1/5'$ PA. 3679

۲ – Acid Food

$$\text{pH} = 4 - 4.5$$

الف - ترموفیل اختیاری (مزوفیل اختیاری)

B.coagulans

$$D_{250} = 0.1 - 0.7$$

ب- مزوفیل

هم هوازی هستند و هم غیر هوازی . مسمومیت را نیستند .

B. polymexa

$$D_{212} = 0.1 - 0.5$$

B. macerans

مثال های دیگر عبارتند از :

Cl.pasteurianum- *Cl.butyricum*- *Cl.perfringens*

۳ - High Acid Food

$$\text{pH} < 4$$

برای این غذاها D_{150} اعمال می شود .

میکروارگانیزم هایی که در این دسته از غذاها باعث فساد می شوند ، عبارتند از : Yeast و Mold و باکتری های Non - sporformer (دو تا باکتری : *Lactobacillus* , *Leuconostoc* ' - ۰/۵ = D_{150}) کلاً این ها همه از نظر حرارتی مزوفیل هستند.

بایسوکلامیس ها *Byssochlamyces* مقاومترین کپک های عامل فساد در مقابل حرارت هستند .

1-4-4- بررسی وضع ظاهري يك قوطي غذاي كنسروي

از لحاظ ظاهري يك قوطي غذاي كنسروي فاسد شده دو حالت دارد :

۱ - فساد Flat : ظاهر قوطي مسطح است .

۲ - فساد Gaseous : در اين حالت قوطي غذا باد کرده است .

دلایل بادکردگی قوطي **Bombage** يا **Swelling**

۱ - عوامل شيميايي

۲ - عوامل فيزيكي

الف - ناصحيح بودن اگزاست Exhaust كه هواي داخل قوطي خارج نشده باشد .

ب - اختلاف ارتفاع محل توليد و نگهداري (از سطح دريا به نقاط كوهستاني حالت باد كردگی پيدا مي كند)

ج - يخ زدگی كه حجم مايعات را افزايش مي دهد .

د - عدم رعايت فاصله مناسب جهت head space .

۳ - عوامل ميكربي

انواع بادکردگی

۱ - Soft swell یا تورم نرم

۲ - Hard swell یا تورم سخت

۳ - Springer swell

۴ - Flipper swell