食品放冰箱就放心？
食品存放實務

馬偕專校 餐飲管理科

王正方 副教授

大綱

一. 前言

二. 為何食品品質會劣變？

三. 常見的冰箱錯誤存放？

四. 食品如果發霉怎麼辦？

五. 結論

一、前言

產品本身

配方組成
水活性a_w
酸鹼度pH
氧化還原電位Eh
透氣性

加工製造

加工過程
殺菌/滅菌方式
製造環境與設備
包裝材料與材質

倉儲過程

儲存環境
儲存溫濕度
儲放方式

運輸流通

運輸方式
運輸溫濕度

上架販售

展售環境
環境溫濕度
環境光照

- 食品的變質 (劣化、劣變、腐敗) 是指食品之成分受到**劣變因子**而改變原來的性質。

變質對食品品質之影響

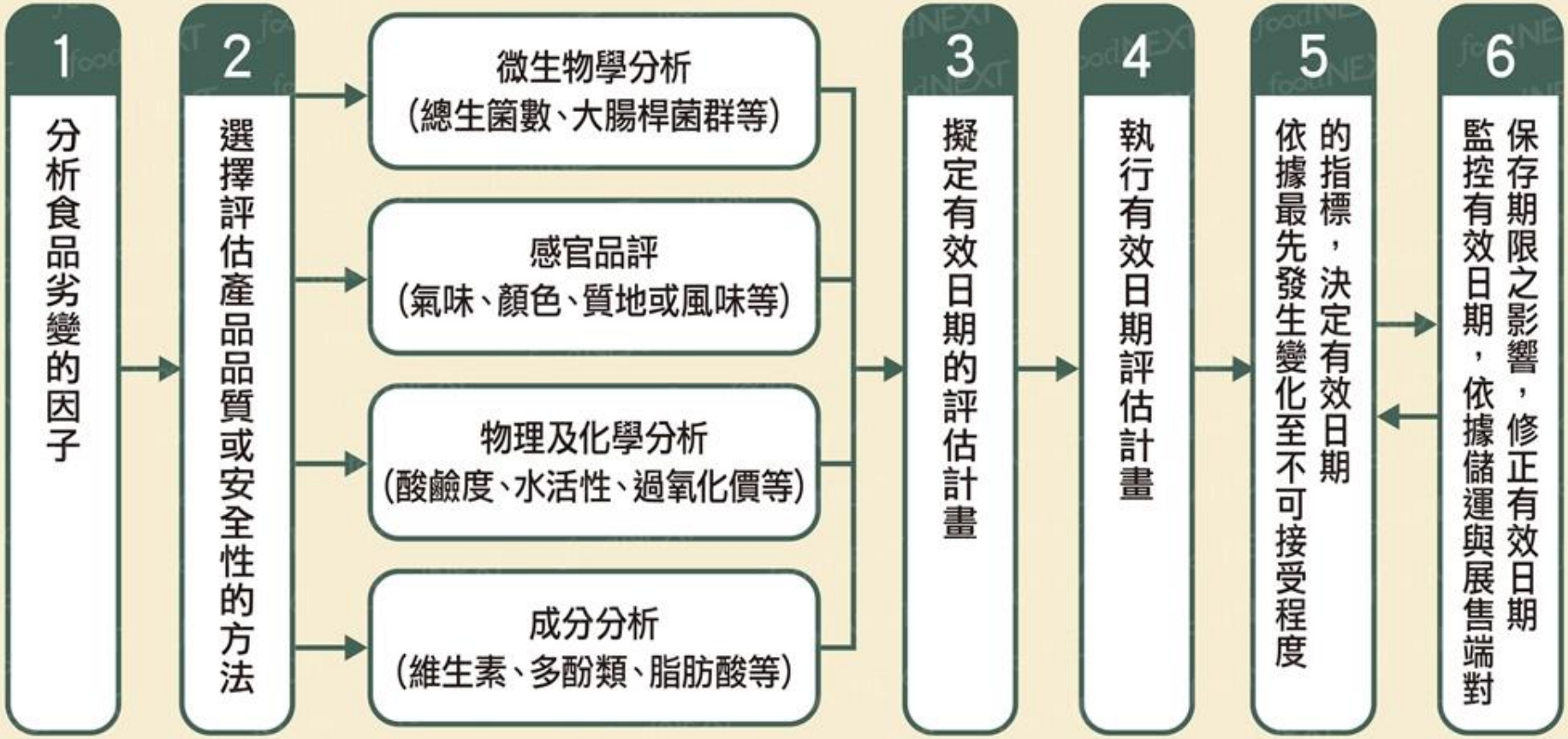
- **色澤**：褐變、著色、光澤消失或退色
- **香味**：不良風味 off-flavor。 如腐敗味、酸臭味的產生
- **味道**：異味和刺激為之不良感覺。酸敗臭黴臭氨臭
- **質感**：食品組織軟硬度或黏稠度之改變
- **發黏**：固態食品抽絲狀。
- **外觀**：固態食品變形、發黴；液態食品變混濁、沉澱或發泡等不良現象
- **氣體**：硫化氫、二氧化碳、氨的產生
- **營養**：維生素損失、必需胺基酸破壞或必需脂肪酸氧化造成價值降低

可以放多久？

- 短期保藏：保持活的狀態或者採收、屠宰後之保存。
- 長期保藏：超過3個月以上，必須控制微生物之生長。
- **保存期限**：在特定儲存條件下，市售**包裝食品**可保持**產品價值**的**期間**，其為時間範圍。例如「保存期限：二年」。
- **有效日期**：在特定儲存條件下，市售**包裝食品**可保持**產品價值**的**最終期限**， 應為時間點。例如「有效日期：**O年O月O日**」
- **產品價值**：食品的衛生安全 、營養品質及感官品質。**(食品安全衛生管理法 第一條 為管理食品衛生安全及品質，維護國民健康，特制定本法。)**

市售包裝食品有效日期評估指引

包裝食品有效期限制定流程圖

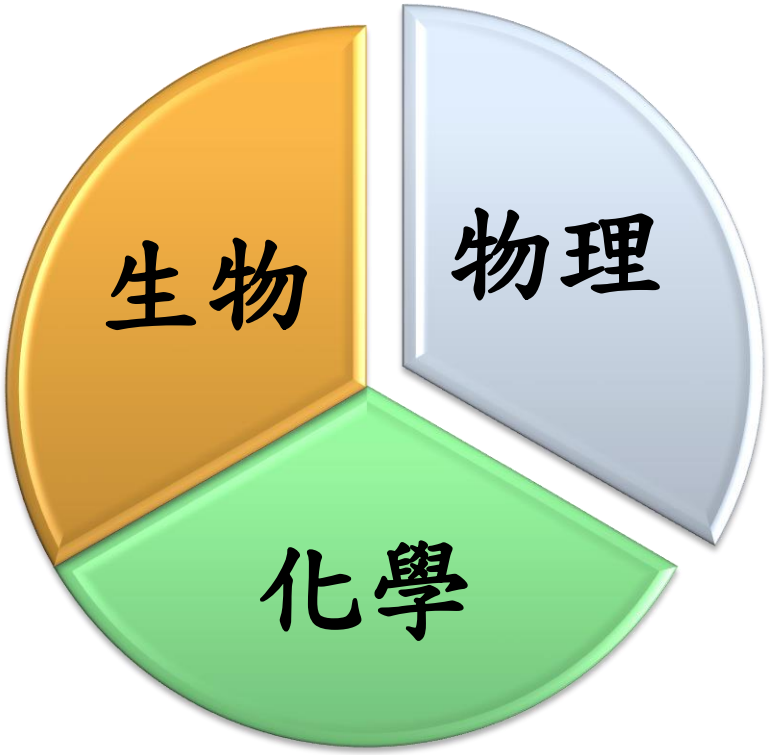


包裝食品：係指經固定密封包裝且可延長保存時間之食品。

資料來源:市售包裝食品有效日期評估指引

二、為何食品品質會劣變？

微生物、昆蟲、寄生蟲或齧齒類動物



水、溫度

酵素作用及化學反應(氧化)

冷凍速率對冰晶生成的影響

未冷凍

尚未冷凍前的肌肉細胞

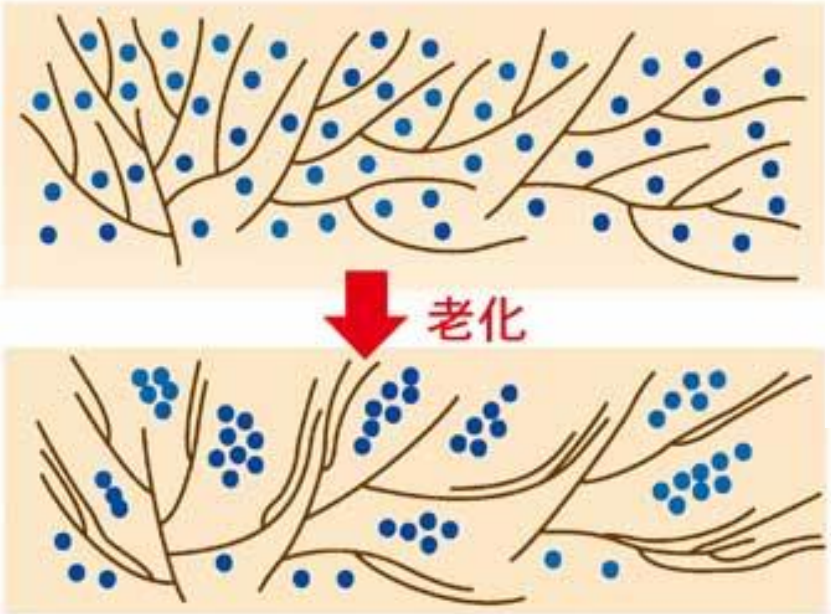
急速冷凍

肌肉細胞當中會產生極小的冰晶，對組織的傷害較小。

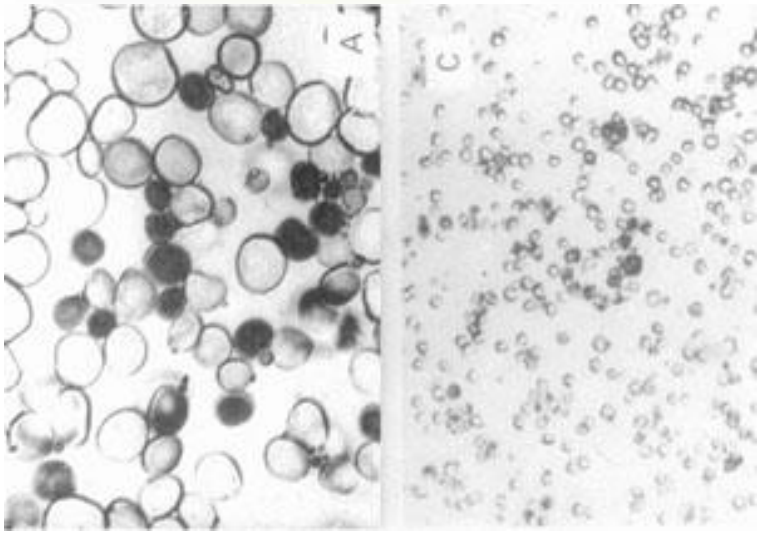
緩慢凍結

冰晶較大而壓縮到組織，變得像海綿一樣的口感。

澱粉老化影響口感



▲でん粉糊の老化に伴う離水の模式図
（T. J. Schoch, 1969）　●色の点は水分子を示す



蔬果的呼吸率

呼吸率	蔬果種類
呼吸率極高(>60)	蘆筍、洋菇、菠菜、甜玉米、豌豆
呼吸率很高(40-60)	青花菜、菜豆
呼吸率高(20-40)	酪梨、花椰菜、萵苣
呼吸率中(10-20)	香蕉、甘藍、芒果、胡瓜、番茄
呼吸率低(5-10)	蘋果、柑橘、洋蔥、馬鈴薯、葡萄
呼吸率很低(<5)	核桃

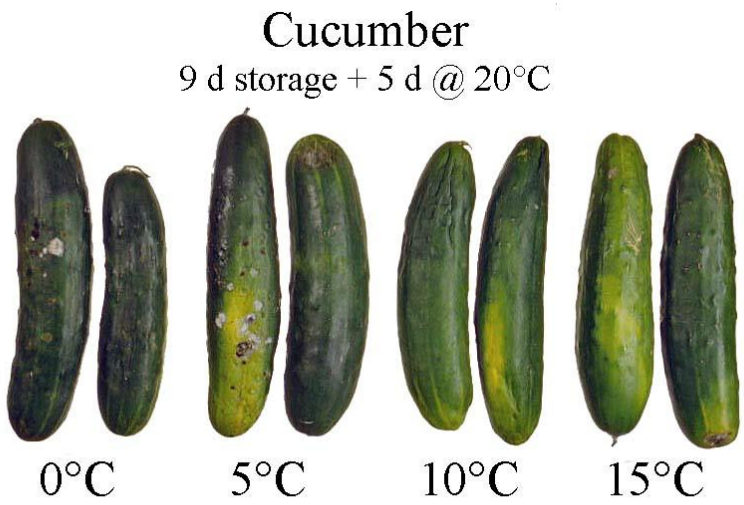
良食脈動 FOOD PULSE

蒸散作用造成萎縮、軟化及形狀崩壞等現象

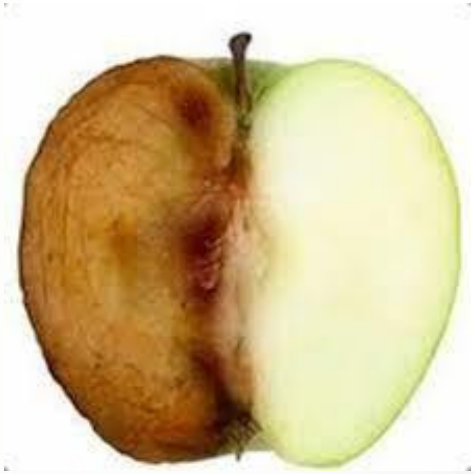
圖 2.經20天貯藏PE袋及PE打孔包裝者，豆莢表面出現大量褐斑。

圖 5.番茄PE袋包裝。袋內出現水氣凝結現象，果實與袋面接觸處出現水漬狀腐爛。

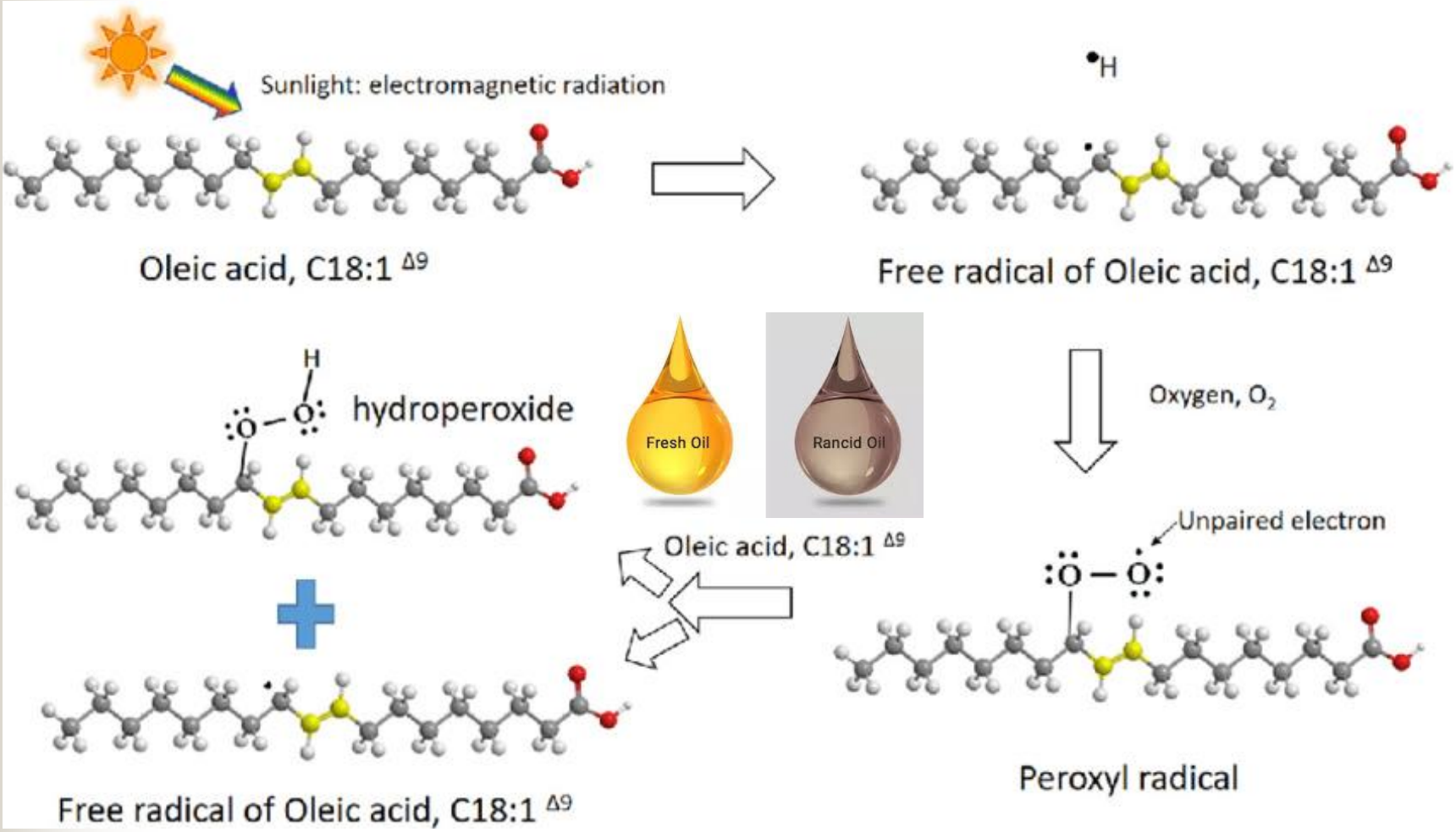
蔬果的冷傷 (chilling injury)



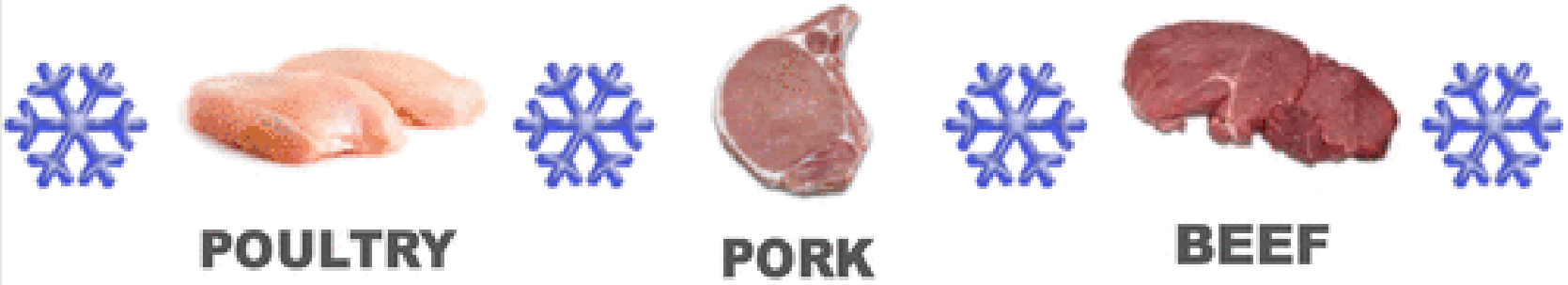
酵素所引起的變質



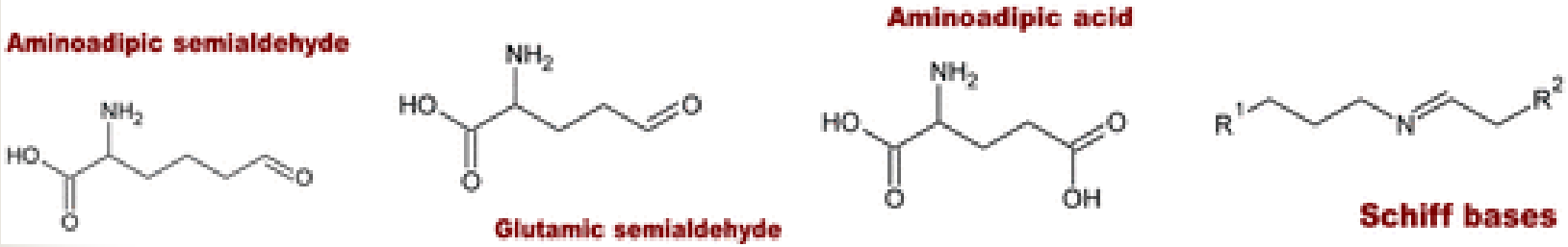
油脂氧化產生油耗味


Sunlight: electromagnetic radiation
•H
Oleic acid, C18:1 Δ9
Free radical of Oleic acid, C18:1 Δ9
H
hydroperoxide
Fresh Oil
Rancid Oil
Oxygen, O2
Unpaired electron
Oleic acid, C18:1 Δ9
Free radical of Oleic acid, C18:1 Δ9
Peroxyl radical

冷凍儲存過程中蛋白質氧化改變肉的品質



NOVEL PROTEIN OXIDATION MARKERS



生物危害所引起的變質

米麥

- 芽孢桿菌屬
  - 米飯發生惡臭及酸敗
  - 麵包生成粘質物
- 青黴菌屬黴菌
  - 產生黃變米 (yellowed rice)，造成黃變米中毒

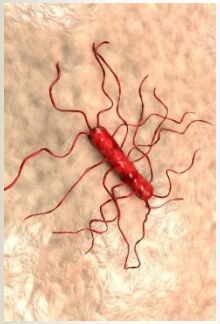
(℃)
85
60
49
16
7
0
-1
-5
-18
食品中心溫度超過85℃
殺死致病菌與毒素
危險溫度帶
16℃ ~ 49℃ 細菌在此段生長速度最快，將產生毒素
細菌最適合繁殖的溫度
冷藏調理食品
保持在7℃以下、凍結點以上之食品
冷藏調理食品可保持較高風味，但微生物較易生長，因此保存期限較短
最大冰晶生成帶
- 1℃ ~ - 5℃
此溫度帶若冷卻較慢，易形成過大的冰晶，導致冰晶刺破食物的細胞使品質下降
冷凍調理食品
溫度在 −18℃以下之食品
調理食品皆採急速冷凍技術，能快速通過最大冰晶生成帶，可避免食物中的細胞被冰晶破壞，風味保持最佳，同時微生物無法生長，因此保存期限較長

冰箱裡有哪些致病細菌？

1. **李斯特菌**：在0℃環境中也能緩生長，至於在零下20度也可以存活長達1年。
2. **耶爾辛氏菌**：在1-4 ℃能生長繁殖。
3. **大腸桿菌**：在0-10 ℃能生長繁殖。產生如甲烷，硫化氫，甲硫醇，甲基胺等發臭氣體
4. **假單胞菌屬**：像綠膿桿菌，它對病人來說是感染力排第2位的致病菌。產生腐臭的味道。

食品中毒分析—李斯特菌症

- 此菌於冷藏4℃條件下可持續生長繁殖，俗稱「冰箱菌」。需加熱至72˚C以上才可殺死。
- 金針菇驗出李斯特菌！



食品中毒案件病因物質與患者數

病因物質	2021	2020	2019	2018	2017
仙人掌桿菌	**1092**	**561**	**2074**	**1632**	**1128**
金黃色葡萄球菌	532	391	902	1270	140
沙門氏桿菌	374	484	632	214	235
腸炎弧菌	166	188	232	10	132
組織胺	36	24	66	21	9
植物性	12	13	4	7	13
諾羅病毒	**1360**	**1618**	**2211**	**1570**	**1810**

病 原 菌	分 佈	潛伏期	耐熱性
腸炎弧菌	鹹性環境	2-48 h	不耐熱
金黃色葡萄球菌	膿瘡、人體鼻、咽喉及皮膚表層	1-8 h	腸毒素對熱穩定
仙人掌桿菌	土壤	8-16 h	不耐熱
沙門氏桿菌	牛、鼠、蛋	6-72 h	不耐熱
病原性大腸桿菌	人及動物之腸道	5-48 h	不耐熱

食品面臨的四種污染風險

三、常見的冰箱錯誤存放？

1. 未妥善做食品分類
2. 食品保存各有差異
3. 未除外包裝的風險
4. 未妥善將食品封裝
5. 生熟食的交叉汙染
6. 反覆解凍或是回溫
7. 食品和冰箱的溫差
8. 減少冰箱溫度變動
9. 先進先出注意效期
10. 未留氣流循環空間
11. 勿頻繁開關冰箱門
12. 沒有冰箱溫度監測

1. 未妥善做食品分類

生食	熟食
動物	植物
冷凍	冷藏
長期	短期

食品保存溫度及分類

溫度	說明
+18°C	屬一般食品，在此溫度下可保存12～24小時，管理難度高；如餐盒、三明治、飯糰、涼麵等即食食品。
凍結點~+7°C	屬冷藏食品，保存期限約1～3週，如生鮮蔬菜、水果、牛乳、加工肉製品等。蔬果活體最適貯藏溫度可參考「蔬果貯藏資料庫資訊網站」
-2°C~+2°C	屬冰溫食品；如畜肉品、禽肉品、水產品等。
-10°C	如肉、奶油。
< -18°C	屬冷凍食品；如冷凍水餃、冷凍魚貝類、蟹類。
-20°C	屬冰品；如冰、冰淇淋，保存如同冷凍食品。
< -30°C	屬超低溫食品，用液態氣體急速冷凍，成本高；如生魚片。

PROPER FOOD STORAGE ORDER

Ready-to-eat foods

Raw seafood

Raw whole meats

Raw ground meats

Raw poultry

需冷藏的調味品

類別	食品例
香料混合調味料及調味醬	辣椒醬、辣椒油、XO醬、咖喱醬沙茶醬、芥末醬
含蛋、牛奶或蔬果成分	蛋黃醬、意粉醬、沙律醬、花生醬或其他堅果醬和種籽醬、果醬
豆豉及其他發酵製品	豆豉、麵豉醬、蝦醬、魚露
其他調味醬汁	蠔油、叉燒醬、燒汁、調味糖漿

2. 食品保存各有差異

剛買回來先開箱

不要先去皮 整顆放置通風處
避免陽光直射 防止果蠅滋生

去除上部冠芽葉

去除葉片裝入保鮮袋密封
倒置於冰箱冷藏 約可放3~5天

好吃的鳳梨這樣保存！

削皮後裝保鮮袋

已削皮鳳梨裝入保鮮袋
並倒放在冰箱冷藏 較不易發酵

切塊冷藏保鮮

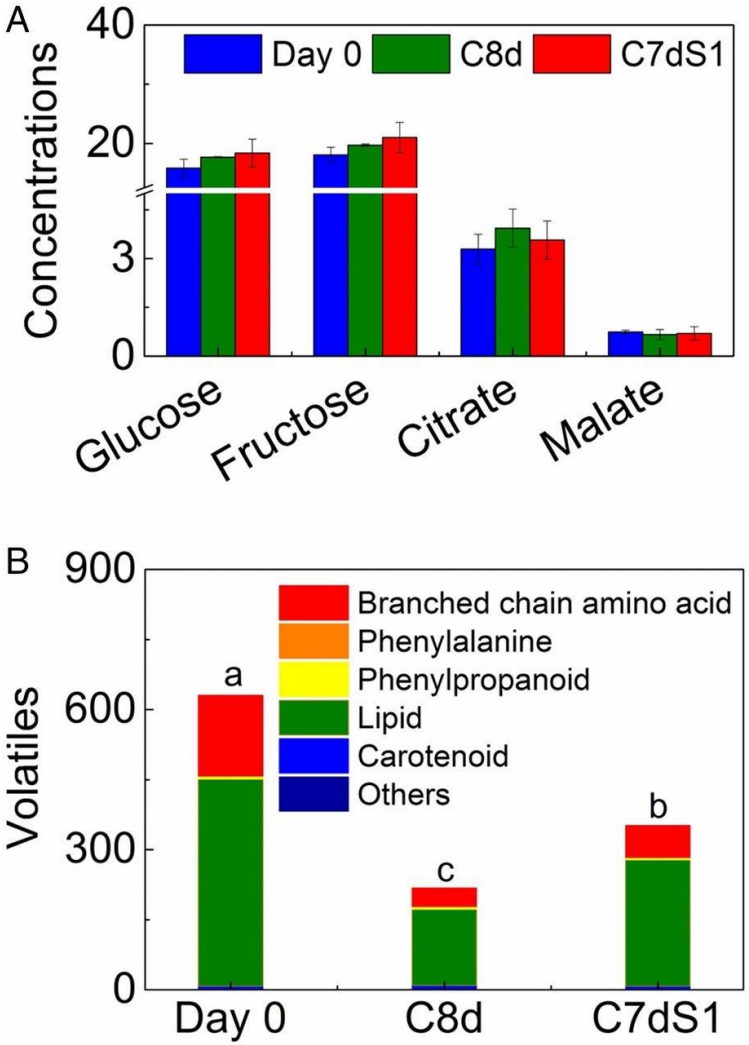
切塊鳳梨用保鮮膜包裹
裝入保鮮盒密封冷藏約可放3天

低溫或常溫貯存法

- 馬鈴薯若將其存於冷藏室，則會將其所含之澱粉轉變成葡萄糖，此過多之糖分會導致於烹調時產生不良之質地與影響。
- 若將馬鈴薯暴露於室溫光照下，則會進行光合作用，不僅於烹調後產生苦味，一旦發芽亦會產生有毒害之物質－茄鹼（馬鈴薯毒），合適貯存方式為裝置於有洞眼之袋中，並於通風乾燥之暗處下貯存。

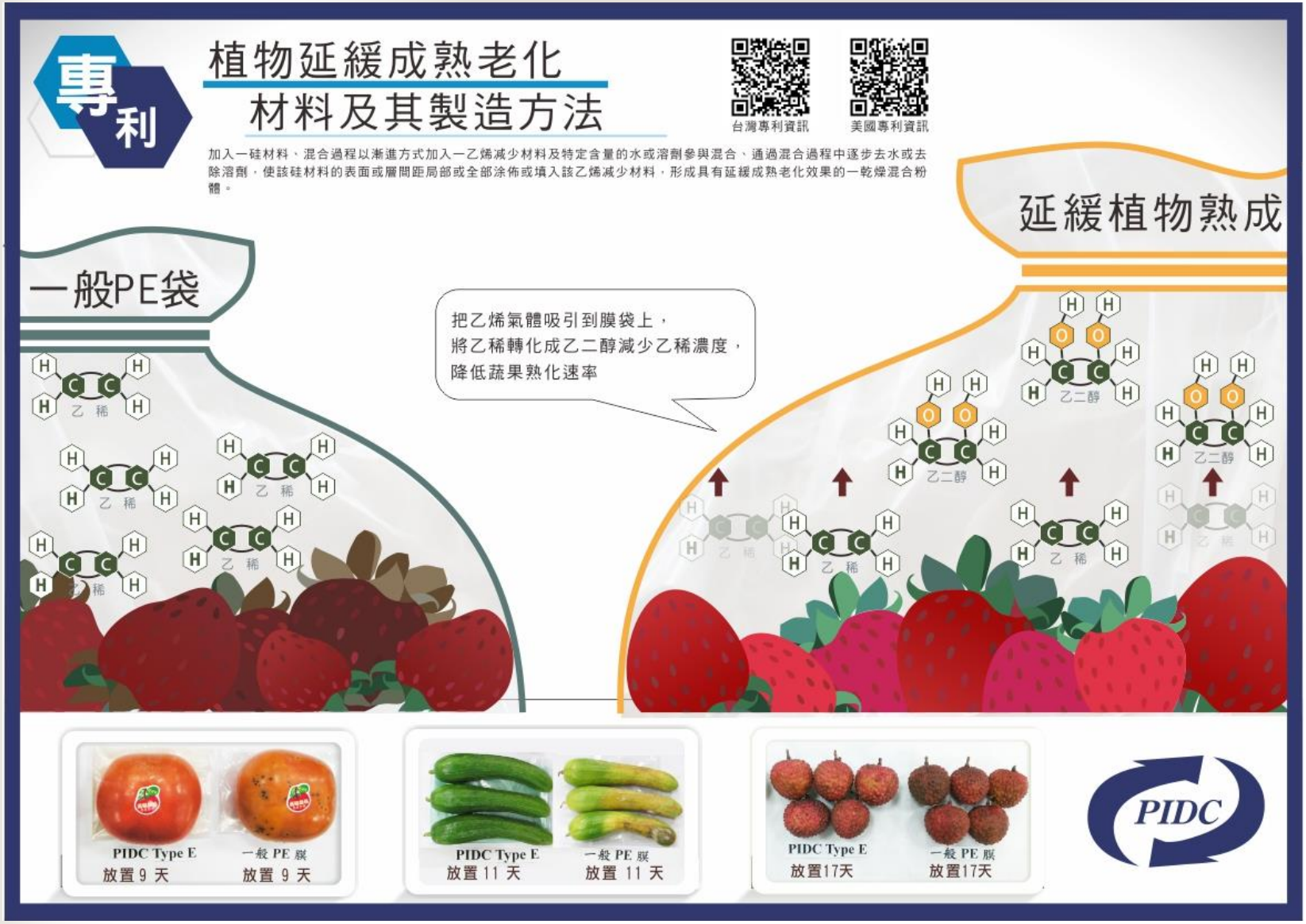
冷藏會影響與風味相關的揮發物

- 水果風味由糖、酸和揮發物的組合決定，因為葡萄糖、果糖、蘋果酸和檸檬酸沒有顯著差異，顯示冷藏番茄水果中較低的風味評分是揮發物含量降低的結果。
- 冷藏處理番茄對其風味產生負面影響。



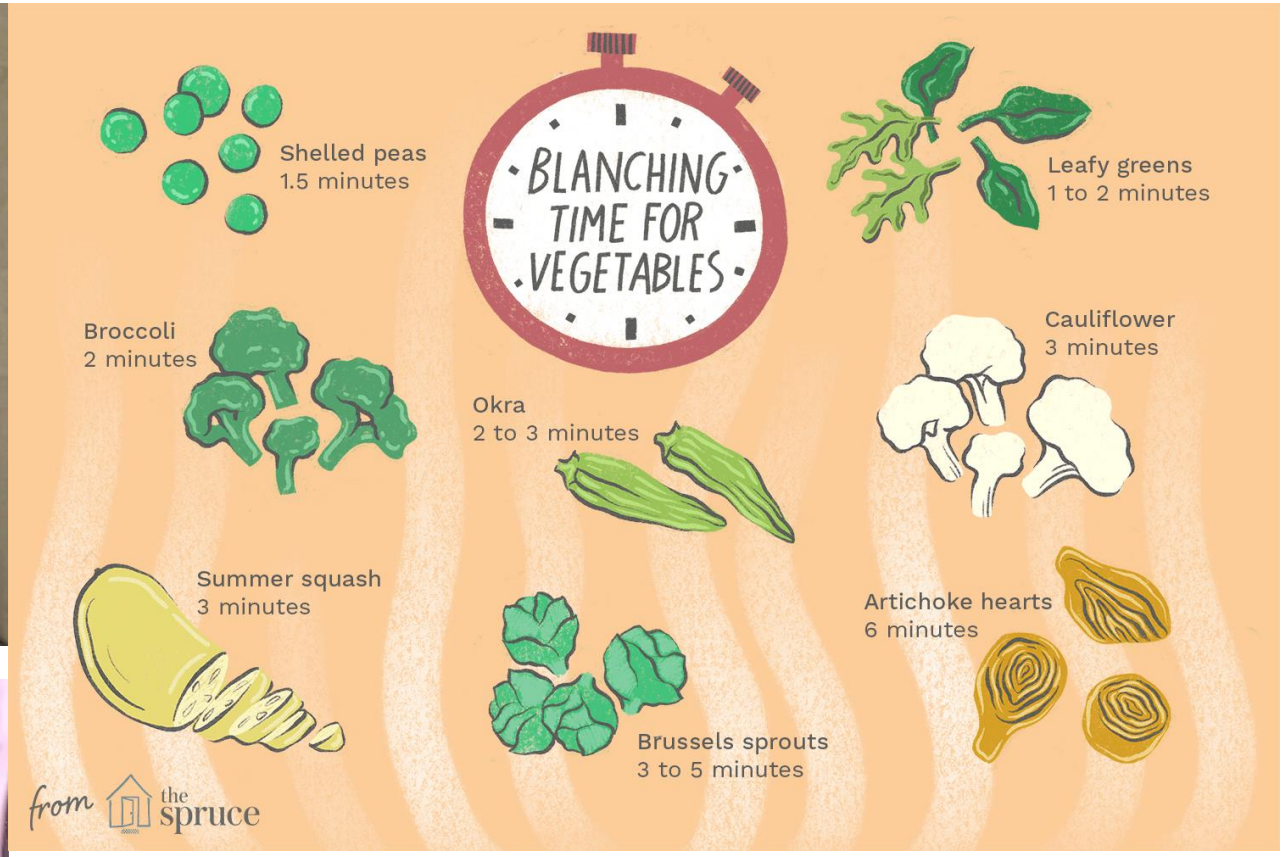
蔬果的呼吸率和老化賀爾蒙的差異

	呼吸率	乙烯釋放量
作用	呼吸速率越高，儲藏壽命越短。	釋放量越多，水果熟成到衰老的時間就越快。
很低	鳳梨、楊桃、蘋果、柑橘類、葡萄	蓮霧
低	荔枝、木瓜、百香果、火龍果	鳳梨、楊桃
中	芒果、番石榴、印度棗	香蕉、芒果、番石榴
高	酪梨、香蕉	酪梨、木瓜、印度棗、蘋果
很高	釋迦	百香果、鳳梨、釋迦


專利
植物延緩成熟老化
材料及其製造方法
台灣專利資訊
美國專利資訊
加入一硅材料、混合過程以漸進方式加入一乙烯減少材料及特定含量的水或溶劑參與混合、通過混合過程中逐步去水或去除溶劑，使該硅材料的表面或層間距局部或全部涂佈或填入該乙烯減少材料，形成具有延緩成熟老化效果的一乾燥混合粉體。
延緩植物熟成
一般PE袋
把乙烯氣體吸引到膜袋上，
將乙稀轉化成乙二醇減少乙稀濃度，
降低蔬果熟化速率
乙稀
乙二醇
PIDC Type E
放置 9 天
一般 PE 膜
放置 9 天
PIDC Type E
放置 11 天
一般 PE 膜
放置 11 天
PIDC Type E
放置17天
一般 PE 膜
放置17天
PIDC

前處理增加保存性

擦鹽巴
Rub salt
然後滾一滾磨一下秋葵的表面


BLANCHING TIME FOR VEGETABLES
Shelled peas
1.5 minutes
Leafy greens
1 to 2 minutes
Broccoli
2 minutes
Cauliflower
3 minutes
Okra
2 to 3 minutes
Summer squash
3 minutes
Artichoke hearts
6 minutes
Brussels sprouts
3 to 5 minutes
from the spruce

保健食品如何保存

不需要特別放冰箱，反而容易受潮可放置於室內避光、陰涼、乾燥的地方即可

保健食品開封後立即丟掉 乾燥劑、封口紙、海綿、塑膠袋可以留下瓶蓋內側的墊片

保健食品開封後
依照每日建議量盡快吃完

盡量免用手挖取，不造成細菌感染

3. 未除外包裝的風險

邊境進口冷凍食品加強監測方案

採樣檢驗進口冷凍肉品、水產品及水果之內、外包裝，監控進口冷凍食品內、外包裝之SARS-CoV-2病毒污染狀況及評估消毒效果。

中央流行疫情指揮中心　2021/08/23

4. 未妥善將食品封裝

冰箱食材堆疊且未覆蓋

第1天

第15天

第7天

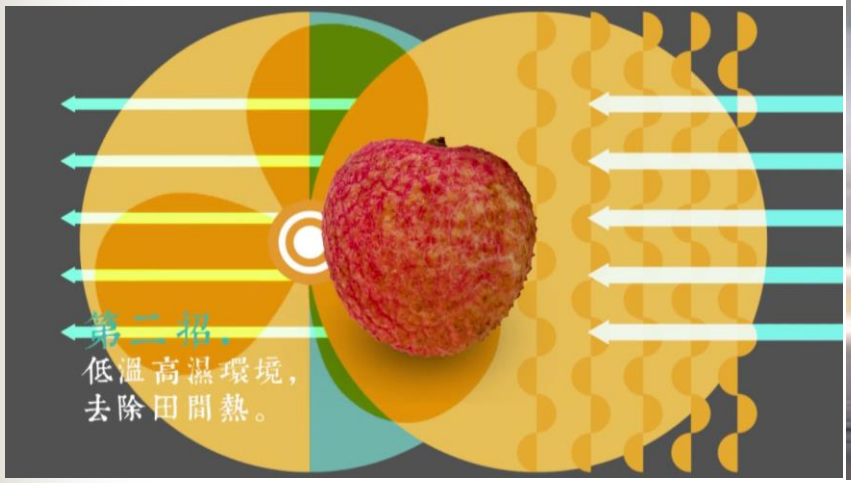
第20天

5. 生熟食的交叉汙染

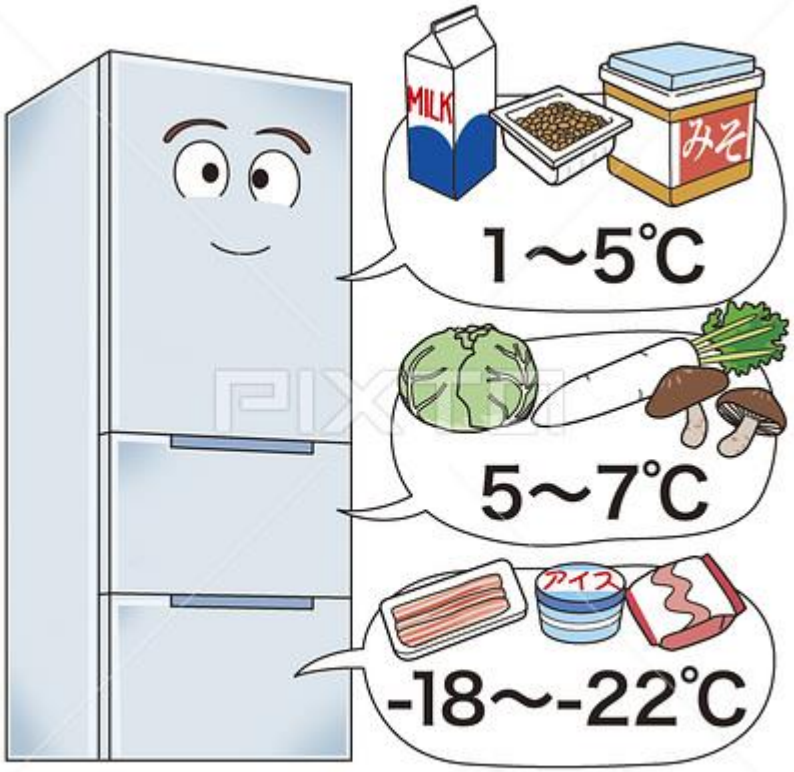
6. 反覆解凍或是回溫

7. 食品和冰箱的溫差

- 「預冷處理」可快速降低產品的溫度減少失水情形，並節省冷藏庫之能源使用，因此預冷處理隊對很容易老化或腐損，及採收後壽命很短或需經長途運輸才能到達市場的園產品特別需要。



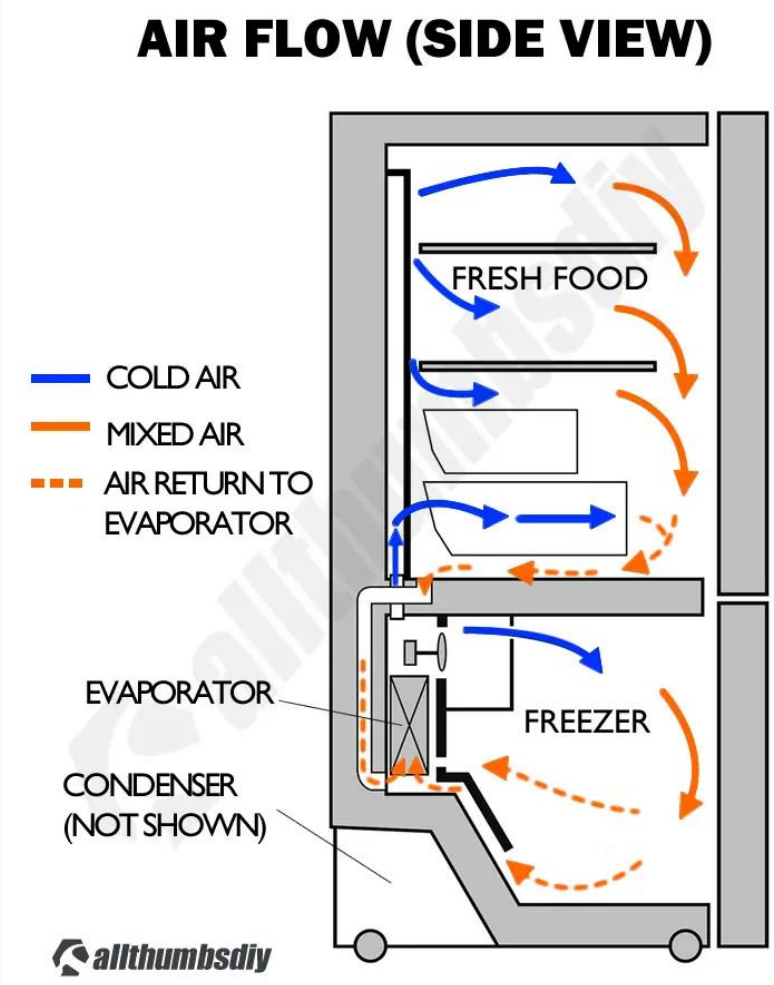
8. 減少冰箱溫度變動



pixtastock.com - 2684580

9. 先進先出注意效期

10. 未留氣流循環空間


AIR FLOW (SIDE VIEW)
FRESH FOOD
COLD AIR
MIXED AIR
AIR RETURN TO EVAPORATOR
EVAPORATOR
FREEZER
CONDENSER (NOT SHOWN)
allthumbsdiy

11. 勿頻繁開關冰箱門

貯藏溫度和時間對雞蛋的影響

Parameters/ Days	Weight loss		Air cell depth	
	Room temp.	Refrigerator	Room temp.	Refrigerator
1	0.0± 0.0	0.0 ± 0.0	16.96 ± 1.65	17.22 ± 1.42
7	1.88 ± 0.37	0.33 ± 0.14	8.29 ± 1.03	4.13 ± 0.39
14	5.72 ± 4.70	0.63 ± 0.07	11.88 ± 3.03	6.70 ± 1.59
21	8.08 ± 1.38	2.38 ± 3.61	16.52 ± 1.45	7.30 ± 0.98
28	23.38 ± 0.88	21.56 ± 0.82	14.38 ± 1.91	6.78 ± 1.02
Mean	7.82± 9.26 a	4.98 ± 9.31 b	13.60 ± 3.59 a	8.43± 5.07 b
LS.	**(0.0001)		**(0.0001)	

1= Means are values of 9 egg each
a, b = values with different superscript letters are significantly different
LS = Level of Significance.
*** = Highly significant difference*

12. 沒有冰箱溫度監測

四、食品如果發霉怎麼辦？

食品發霉怎麼辦？

1. 一個食品局部發霉？
2. 整包食品中部分發霉？
3. 有結塊、異味或觸感異常代表變質？
4. 要整個丟棄？
5. 找時間吃掉？

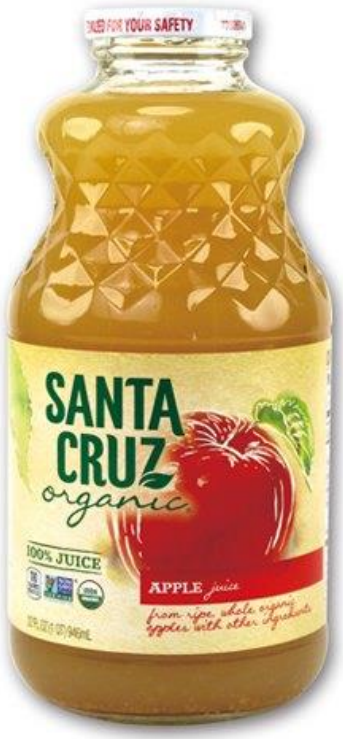
食品中毒分析—黴菌毒素

- 黴菌毒素是由黴類所產生之次級代謝產物。
- 黃麴毒素之產毒菌屬真菌，主要產毒能力最強者為 *Aspergillus flavus* 及 *A. parasiticus*，最適生長及產毒的溫度範圍介於 30 ~ 38°C間，水分含量超過 15% 或相對濕度在 80% 以上。
- 黃麴菌分布於全球農產品、土壤及乾草中，是黃豆、玉米、花生、小麥及五穀雜糧類霉變產生的主要毒素，其原因常是收割後，運輸、儲藏及食品加工方法不當，經由溫度及溼度的作用，產生黴菌（主要是*Aspergillus flavus*），進而導致黃麴毒素的產生。

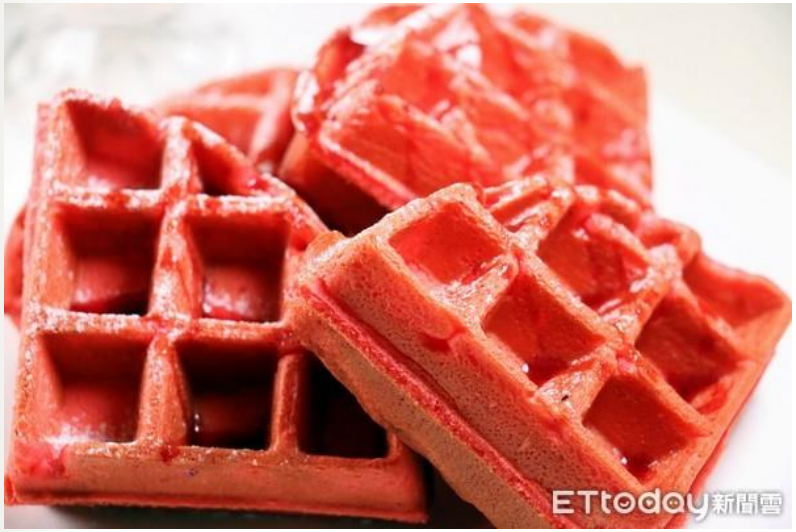
食品種類	總黃麴毒素限量（Aflatoxin） （包括 Aflatoxin B_1，B_2，G_1，G_2）
花生、玉米	15 ppb 以下
米、高粱、豆類、麥類及堅果類	10 ppb 以下
食用油脂	10 ppb 以下
鮮乳	0.5 ppb 以下（以 M_1 計）
乳粉	5.0 ppb 以下（以 M_1 計）
其他食品	10 ppb 以下

食品種類	赭麴毒素 A 限量（Ochratoxin A）
米、麥類	5 ppb 以下
烘焙咖啡豆及咖啡粉	5 ppb 以下

食品種類	棒麴毒素限量（Patulin）
蘋果汁、含蘋果汁的混合飲料	50 ppb 以下



食品種類	橘黴素限量（Citrinin）
紅麴色素	200 ppb 以下
原料用紅麴米	5 ppm 以下
使用紅麴原料製成之食品	2 ppm 以下



紅麴米、紅麴酵素錠、紅薏仁等3件食品中，檢出過量橘黴素、黃麴毒素等，恐會致癌

不合法廠商	毒素	檢出量	法規標準
台北市華順貿易從泰國進口的紅薏仁	黃麴毒素	15.2ppb	< 10ppb
宜蘭縣甲好生技的紅麴酵素錠	橘黴素	4.9ppm	紅麴製品< 2ppm
彰化縣田尾鄉羅姓廠商的散裝紅麴米	橘黴素	10.6ppm	紅麴米 < 5ppm

2013年8月 紅薏仁檢出黃麴毒素

黃麴毒素的毒性最強，對B型肝炎帶原者、肝功能不良者尤其具傷害性，有加重肝硬化、致肝癌

橘黴素的毒較低，攝食過多亦會增加肝腎負擔。

HEHO
夏季食物易發霉！
切掉發霉部位就能吃？專家：吃多恐器官癌變

A花生油是2014/11採收，2015/11榨成油
B花生油是2014/11採收，2014/12榨成油
請問哪一瓶比較需要擔心黃麴毒素？

兩瓶花生油在超市的貨架上，C花生油的製造日期是2014/6，D花生油的製造日期是2015/12。

你要買哪一瓶比較安全？

可以吃的發霉食物

藍紋起司

柴魚

火腿

毛豆腐

定期清理冰箱

五、結論

- 有營業銷售行為一定要遵守GHP準則

謝謝聆聽　敬請指教

END