

食品營養學系「畢業專題」成果展 得獎名單

名次	產品開發組專題題目	學生姓名
優選	軟食粒~即食調味軟豆	吳洛婷、林蓉琳、張雅宣、潘沅琪、馬靖雯
優選	黑嗨優古早嬾 s	吳洛婷、林蓉琳、張雅宣、潘沅琪、馬靖雯
佳作	甜四神	吳婉儀
佳作	香蕉優格	于宗平、呂健溥
佳作	軟銀適中	李品辰、陳沛珈
佳作	添加奇亞籽以取代部分脂肪對減脂法蘭克福香腸品質的影響	楊奕慈、朱珮瑄、金紹楷、李懿城、謝家蓁、盧玥蓁、張瑞珉、曾弘毅
佳作	戀戀米炫風	鄭佳莉、徐滄鈺、沈孜頤、葉豐賓、朱恩新、謝松憲

名次	專題研究組專題題目	學生姓名
優選	直鏈澱粉含量與酸酵降解程度對澱粉消化速率之影響	宋襄好
佳作	製備方式對酸降解澱粉膨潤性質之影響	劉家佑
佳作	高銘益生菌	陳怡蓁
佳作	不同 pH 條件對紅麴菌生產色素的影響	陳怡蓁



「軟食粒」 即食調味軟豆



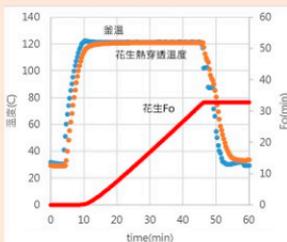
學生：張雅宜、馬靖雯、潘沅琪、吳洛婷、林慕琳 指導老師：王培銘 老師



動機與新穎性

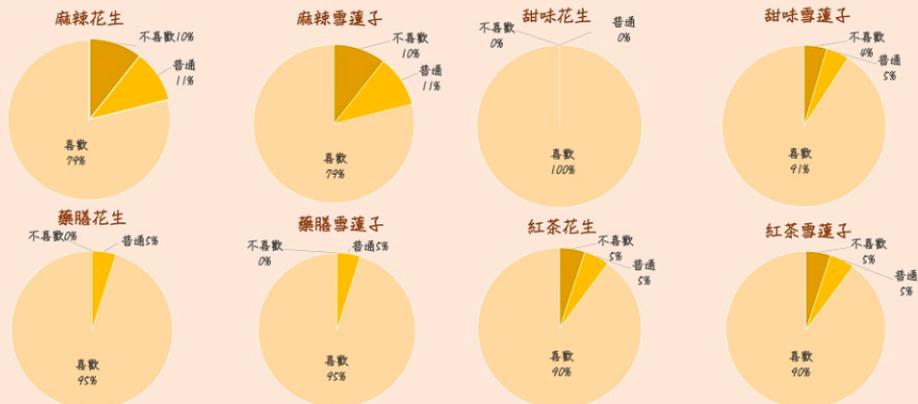
- 「軟食粒」產品，是一系列「即食調味軟豆」產品。使用殺菌軟袋(Retort Pouch)技術，經過高溫高壓烹煮滅菌，可以常溫保藏，即拆即食，食用方便。產品原料除了花生之外也使用雪蓮子(鷹嘴豆)。
- 系列產品，可以做為日常零食，可以說是特別為高齡長輩開發的零食，口感軟嫩鬆綿，適合牙口不佳的長輩。

食品安全的控制方案



- 本產品為一種殺菌軟袋包裝產品，因此封袋、殺菌兩個步驟是關鍵控制點(Critical Control Points)。
- 因為殺菌條件於 121°C 下 7min，雖可超過法規 $F_0 = 3\text{ min}$ 之要求，但花生質地不夠軟綿，因此目前產品殺菌條件為於 121°C 下 45 min， F_0 值為 33 min。

產品喜好性調查



黑嗨優 古早孃S

指導老師：謝允敏 老師
組員：林珈慧/張善耀/張慈方

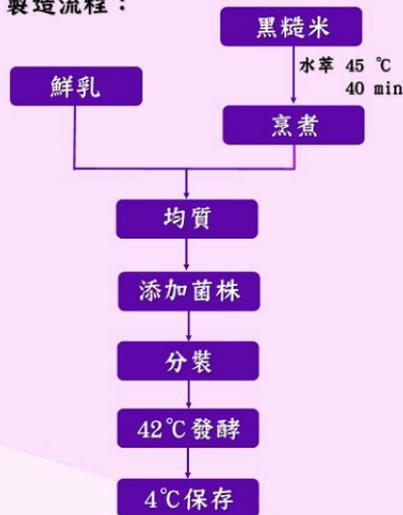
原料：

1. 瑞穗全脂鮮乳
2. 黑糙米
3. 白砂糖
4. *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*
5. *Streptococcus thermophilus*

產品構思與開發目的：

1. 花青素為一種水溶性的植化素，具有抗氧化力，可幫助抵抗自由基，同時賦予產品特殊色彩。
2. 優格與花青素結合，讓人們在享用之餘還能攝取對人體有益的植化素及益生菌

製造流程：



產品特色：

1. 將台灣本土黑糙米與優格結合後酸酸甜甜的味道配上濃郁米香，賦予優格獨特風味。
2. 黑米使優格呈現美麗的淡紫色
3. 質地滑順、容易吞嚥，是個老少咸宜的產品！
4. 適合當作早餐或點心食用。

保存性：

1. 冷藏於0-7°C，保存7天
2. 開封後請盡速食用完畢
3. 乳清析出乃正常現象
4. 表面孔洞為製造過程氣泡浮出產生



學生：吳婉儀
 指導老師：王培銘教授

甜四神

四神紅薏仁即食調理包

包裝：



內容物：



開發動機：

- 1、開發友善高齡長者的食品
- 2、長者記憶中的回憶是四神湯
- 3、客家人做月子用來補身子
- 4、素食者可食用的四神湯

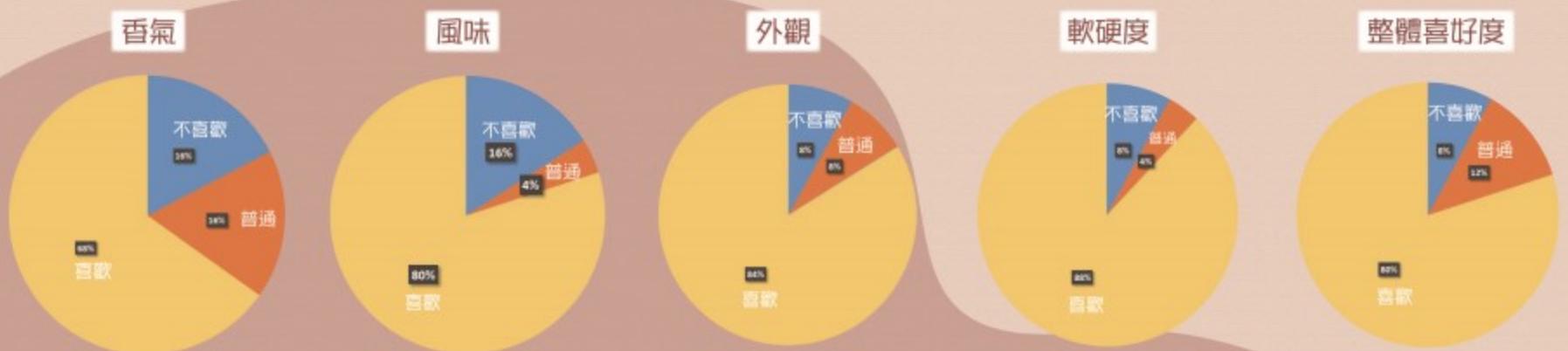
新穎性：

- 1、四神加入牛蒡及白木耳，增添蔘味
- 2、採殺菌軟袋包裝

可量產性：

- ◆本產品使用殺菌軟袋包裝，殺菌軟袋技術在國內發展逐漸成熟，若未來量產時可能需要以下之設備，包括原料洗滌設備、調理臺、調理工具、殺菌軟袋裝填系統、水淋式殺菌釜等。
- ◆本產品可於常溫保存，前往各大銷售通路時，可常溫配送，降低運輸成本。

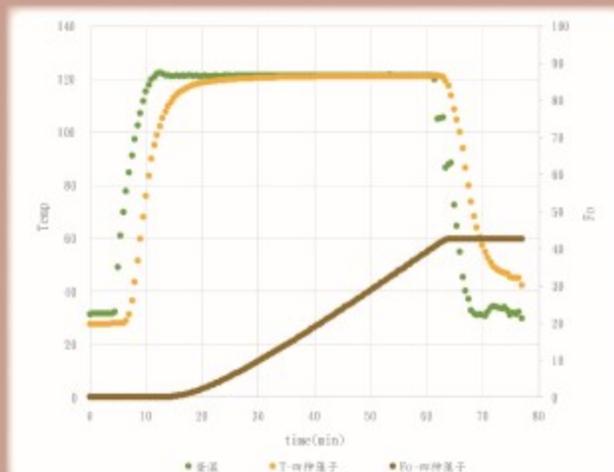
產品喜好性調查：



殺菌值F0估算



▲上圖為無線溫度記錄器



▲上圖為軟袋中蓮子之熱穿透曲線與估算之F0值

包裝

保藏性

安全性

- ◆包裝：殺菌軟袋包裝
- ◆保藏性：常溫保藏 12 個月
- ◆安全性：產品原料符合法定衛生安全條件的加工處理，使用水淋式殺菌釜殺菌，應達到殺菌 F0值達3分鐘的法規要求。

香蕉優格

學生：于宗平、呂健溥

指導教授：謝尤敏 老師

靜宜大學食品營養學系

開發動機與新穎性

由於近幾年氣候穩定造成香蕉盛產價格崩跌，開發香蕉有關產品可增加農產附加價值並解決生產過剩問題。

果聚糖是由果聚糖單元組成的寡糖和多糖。果聚糖是已知的益生元，可抵抗人體小腸的消化和吸收。它們通過益生菌（如乳酸桿菌和雙歧桿菌）在結腸中進行選擇性發酵，而果聚糖分為聚和度高的葡粉和聚和度低的低聚果糖(FOS)，而香蕉的成分中具有豐富的低聚果糖(FOS)和葡粉。而本次的產品開發是要開發一款具有香蕉風味的優格，並且能夠提升優格中益生菌的含量。

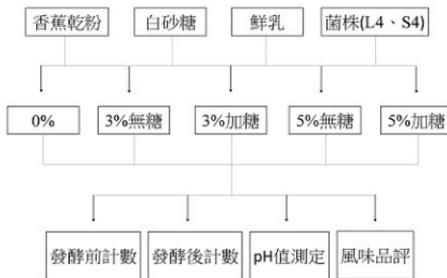
材料與方法

A. 香蕉粉製作條件:

1. 厚度:5毫米
2. 溫度:60°C
3. 時間:48小時
4. 利用磨粉機磨成粉末狀

B. 優格製作條件:

1. 使用菌株:
 - a. 保加利亞乳桿菌(L4)
 - b. 嗜熱鏈球菌(S4)
2. 香蕉粉添加量:3%、5%
3. 糖添加量:2%
4. 發酵溫度:42°C
5. 發酵時間:7~9小時



應用潛力

表1:

發酵	濃度	發酵前	發酵後
	0%	3.12*10 ⁷ CFU/mL	2.80*10 ⁸ CFU/mL
	3%無糖	3.17*10 ⁷ CFU/mL	4.24*10 ⁸ CFU/mL
	3%加糖	3.09*10 ⁷ CFU/mL	4.78*10 ⁸ CFU/mL
	5%無糖	3.52*10 ⁷ CFU/mL	5.54*10 ⁸ CFU/mL
	5%加糖	3.43*10 ⁷ CFU/mL	6.13*10 ⁸ CFU/mL

表2:

時間 濃度	4小 時	5小 時	6小 時	7小 時	8小 時	9小 時	10小 時
0%	6.61	6.20	5.81	5.39	4.94	4.83	4.6
3%無糖	6.23	5.79	5.41	5.01	4.85	4.71	
3%加糖	5.94	5.42	5.25	4.99	4.82	4.68	
5%無糖	5.67	5.33	5.14	4.92	4.70		
5%加糖	5.43	5.24	5.07	4.76	4.64		

從表1中我們可以看到在有添加香蕉粉的優格的菌數成長量是比沒有添加香蕉粉的優格還要多，而在有無添加糖的比較中也可以看出有添加糖的優格菌數量是比沒有添加糖的優格還要多，但其之間的差異是較小的。

而從表2中可以看到，有添加香蕉粉的優格其pH值下降的速度是比沒有添加香蕉粉的優格還要快，同樣的有添加糖的優格pH值下降的速度是略比無添加糖的優格要快一些。

而在風味評測中我們得知香蕉的風味在5%的添加量中是最明顯的，並且加糖會有助於風味的提升。

從上述的結果中，我們認為在添加5%香蕉粉和2%的糖中的優格是最能凸顯香蕉水果的風味，並且同時最能有效提升益生菌量。

成本分析

原料	重量(g)	成本(元)
香蕉粉	5	0.7
白砂糖	2	0.064
鮮乳	100	8.86
		9.624

結論

在此次產品開發中，我們從做出來的結果可以看出添加5%香蕉粉2%糖的優格是最能符合我們的理想產品，是最能凸顯香蕉風味的比例同時能夠增加較多的菌數量，由此可以看出添加香蕉粉到優格中是有做為產品的潛力，無論是在風味還是菌數量的提升。



軟銀適中

銀髮族軟餐餐包

學生：李品辰(Li,Pin-Chen)、陳沛珈(Chen,Pei-Jia)

指導老師：鍾雲琴(Chung,Yun-Chin) 老師

靜宜大學大學營養學系



開發動機

現在社會已經呈現老年化狀態，老年人的飲食及生活有許多不便，他們的牙口狀況以及吞嚥能力也開始走下坡，而晚餐又無法吃到照顧，因此我們針對銀髮族的質地做調整，使產品適合老年人食用，在增加便利性且兼顧健康的情況下，做出了兩種主食餐包及一種輕食配菜提供給老年人食用，不僅健康、方便、易吞嚥，更能在食之無味的口腔中刺激味蕾。

原料

五穀飯：燕麥、紫米、長粒糙米、蓬萊糙米、豌豆、芝麻、麻、少許油

吻仔魚飯：吻仔魚、豌豆、蘿蔔、香菇、燕麥、糙米、紫米、白米、蒜末、少許油

絲瓜吻仔魚配菜：絲瓜、吻仔魚、冬粉、香菇、蒜末、冬粉、少許鹽

製造流程

乾料秤重、裝袋

水秤重、裝袋

封膜、均勻混合

入水淋式殺菌釜滅菌

五穀飯：50g重 吻仔魚飯：59g重
絲瓜吻仔魚：125g重

飯類的水：65g重
絲瓜吻仔魚的水：10g重

121°C、45 min

包裝保藏性與安全性

我們使用殺菌軟袋包裝食物並在殺菌時偵測產品的F值，滅菌過後針對產品做週期性的微生物檢測及貯藏性實驗長達半年，確保產品的保存期限及最佳賞味期。



項目	檢測方法	判定標準	產品製作日期：10月14日
總生菌數	塗抹法	不可檢出	培養溫度：37°C 培養時間：24-48小時

檢驗日期	檢驗週數	五穀飯-1	五穀飯-2	吻仔魚飯-1	吻仔魚飯-2	絲瓜-1	絲瓜-2
10月23日	1週	0	0	0	0	0	0
10月30日	2週	0	0	0	0	0	0
11月13日	4週	0	0	0	0	0	0
11月26日	6週	0	0	0	0	0	0
12月17日	9週	0	0	0	0	0	0
37°C保溫10天		0	0	0	0	0	0

Table.1 生菌數檢測結果

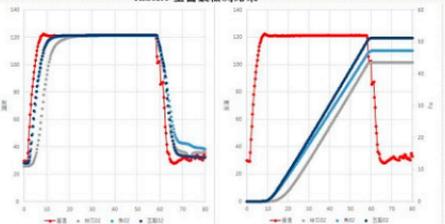


Fig.1 水淋式殺菌釜 F-value

質地分析

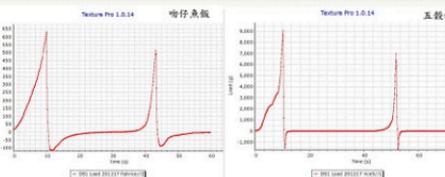


Fig.2 吻仔魚飯和五穀飯質地比較圖

Hardness Cycle 1: 630.50g		Springiness Cycle 1: 4.89mm		Hardness Cycle 1: 9053.40g		Springiness Cycle 1: 7.31mm	
Adhesive Force: 121.00g	Springiness Index: 0.49	Adhesive Force: 1497.80g	Springiness Index: 0.73	Adhesive Force: 7.26mN	Springiness Index: 2155.10g		
Adhesiveness: 5.42ml	Gumminess: 196.70g	Adhesiveness: 7.26mN	Gumminess: 2155.10g				
Hardness Cycle 2: 514.8g	Chewiness: 9.44ml	Hardness Cycle 2: 6960.90g	Chewiness: 154.51ml				
Hardness Work Cycle 2: 7.25ml		Hardness Work Cycle 2: 25.08mN					
Cohesiveness: 0.31	Corrected Cohesiveness: 0.28	Cohesiveness: 0.24	Corrected Cohesiveness: 0.22				
Recoverable Deformation Cycle 2: 0.44mm	Corrected Gumminess: 178.90g	Recoverable Deformation Cycle 2: 0.10mm	Corrected Gumminess: 1959.80g				
Recoverable Work Cycle 2: 0.88ml	Corrected Chewiness: 8.58ml	Recoverable Work Cycle 2: 5.44mN	Corrected Chewiness: 140.51ml				
Total Work Cycle 2: 8.13ml		Total Work Cycle 2: 58.52mN					

喜好程度調查與分析

外觀	鹹度	香味	軟硬度	方便性	整體喜愛程度
<p>產品外觀的部分平均滿意度落在滿意，其中吻仔魚飯的滿意度更高，由此可見飯中加了一些其他配料可以增加外觀的喜愛度。</p>	<p>鹹度的部分，吻仔魚飯的滿意度由低到高都有，因為吻仔魚飯裡面增加的吻仔魚會增加飯的鹹度，所以受試者的評價較為分散，另外，當天的配菜和飯混在一起，所以鹹度的準確度較不高。</p>	<p>香味的部分，吻仔魚飯因為有添加吻仔魚、紅蘿蔔、香菇等配料，所以香味會比五穀飯來的高；五穀飯的滿意度較為分散，僅有16%覺得香氣不夠。</p>	<p>軟硬程度的部分，約有44%的人(不高+普通者)都建議可以不用做到那麼軟爛，其中有牙口狀況較為普通甚至不佳的老人，都覺得像粥一樣。</p>	<p>方便性的部分，有75%的人覺得食用方便性足夠，而僅有三人覺得不滿意，其中一位女性認為自己沒使用過所以不清楚是否方便，另外兩位則無說明原因。</p>	<p>整體喜好程度約有60%的人滿意，其中有非常不滿意者則是表示家裡就會煮飯了所以沒有必要買這種產品，以及產品吃起來太軟爛所以不太喜歡。</p>

營養標示

吻仔魚飯	五穀飯	絲瓜吻仔魚
每份重量 124 公克 本包裝 1 份	每份重量 115 公克 本包裝 1 份	每份重量 238 公克 本包裝 1 份
熱量 93.3 大卡 蛋白質 3.0 公克 脂肪 0.8 公克 醣類 9.3 公克 反式脂肪酸 0.6 公克 飽和脂肪酸 0.3 公克 鈉 35.5 毫克	熱量 216.9 大卡 蛋白質 8.0 公克 脂肪 3.3 公克 醣類 2.9 公克 反式脂肪酸 0.6 公克 飽和脂肪酸 1.8 公克 鈉 2.4 毫克	熱量 53.2 大卡 蛋白質 2.4 公克 脂肪 0.2 公克 醣類 0.2 公克 反式脂肪酸 0.0 公克 飽和脂肪酸 0.1 公克 鈉 47.6 毫克

結論

- 本實驗以水淋式殺菌釜在121°C下、45分鐘，進行滅菌，以商業滅菌F0=F121°C≥3分鐘為殺菌標準，所有產品的F0皆在40以上，判斷本產品可在室溫下儲存6個月。
- 本實驗以37°C保溫10天及嗜酸試驗進行1、2、4、6、9週之生菌數檢測，檢驗結果皆為無檢出，作為有效判定之參考依據。
- 使用質地分析儀檢測產品質地之軟硬度、韌彈性、咀嚼性等，生菌數分析後，五穀飯的韌彈性較高，水的比例可以減少以降低黏度。
- 利用問卷調查針對年長者牙口狀態進行產品喜好程度調查，經結果分析後，軟硬度較為軟爛，大部分年長者皆認為可以再硬一些。



添加奇亞籽以取代部分脂肪對減脂法蘭克福香腸品質的影響



指導教授：林國維 教授

楊奕慈 金紹措 朱珮琄 李鶴城 謝家蕙 張瑞珉 盧玥蕙 曾弘毅

食品營養學系 食品四

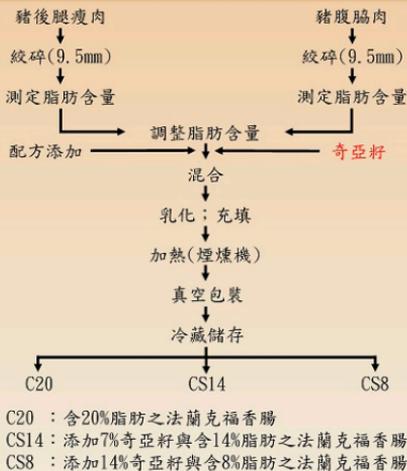
摘要

本實驗主要探討添加不同比例(7%, 14%)之奇亞籽(chia seed)的法蘭克福香腸(CS14, 14%脂肪; CS8, 8%脂肪)與未添加奇亞籽之對照組(C20, 20%脂肪)於理化、質地、儲藏安定性及官能特性之比較。

前言

奇亞籽(Chia seed)有豐富的膳食礦物質,如鈣、鐵、鎂、錳、磷、鋅、纖維、蛋白質、抗氧化物和 ω -3脂肪酸。其外皮含有高水溶性纖維,遇水膨脹的特性會有飽足感,減少熱量攝取,本身不含過多脂肪且溶於水後呈現黏稠如膠體狀,因此本研究希望能添加於法蘭克福香腸取代部分脂肪的同時能依然保持口感不失風味。

材料與方法



水分、粗脂肪、粗蛋白質、灰分、Aw、pH、保水性、生菌數、VBN、質地剖面分析、色澤

結果



圖一、含奇亞籽減脂法蘭克福香腸之組成分析



圖二、含奇亞籽減脂法蘭克福香腸於儲藏期間VBN之變化

表一、含奇亞籽減脂法蘭克福香腸於儲藏期間pH、Aw與保水性之變化

		第0週	第3週	第6週
pH	C20	5.66	5.45	5.67
	CS14	5.62	5.56	5.67
	CS8	5.62	5.77	5.78
Aw	C20	0.97	0.97	0.98
	CS14	0.98	0.97	0.98
	CS8	0.98	0.97	0.98
保水性	C20	1.46	1.68	1.31
	CS14	1.60	1.42	1.43
	CS8	1.71	1.64	1.50

表二、含奇亞籽減脂法蘭克福香腸於儲藏期間硬度、彈性與剪切力之變化

		第0週	第3週	第6週
硬度(N)	C20	89.054	87.207	84.777
	CS14	103.906	106.691	101.546
	CS8	94.455	82.849	87.091
彈性(%)	C20	91.346	90.360	91.565
	CS14	88.359	77.696	90.130
	CS8	89.222	86.137	87.781
剪切力(Kg)	C20	2.076	2.032	1.846
	CS14	2.158	2.099	3.089
	CS8	2.329	2.152	2.347

結論

本實驗結果顯示,添加奇亞籽之減脂法蘭克福香腸在質地及理化性質與總脂肪含量20%的對照組相似。因此,在肉品加工研究中添加奇亞籽是可行且具有潛力的。

參考資料

Pinto, T., Herrero, A. M., Jiménez-Colmenero, F., Cavalheiro, C. P., & Ruiz-Capillas, C. (2018). Chia and oat emulsion gels as new animal fat replacers and healthy bioactive sources in fresh sausage formulation. *Meat Science*, 135, 6-13.

戀戀米炫風

指導老師：王正新

成員：鄭佳莉、徐浥鈞、沈孜頤、
葉豐賓、朱恩新、謝松憲



原料特色

銀耳

又稱白木耳，營養成分相當豐富。其蛋白質含有18種胺基酸，人體中必需胺基酸的3/4銀耳都能提供；而礦物質中，由鈣、鐵的含量最高；此外，銀耳還含有海藻糖、多縮戊糖、甘露糖醇等肝醣，營養價值甚高。

銀耳具有扶正強壯的作用，是一種高級滋養補品，可謂延年益壽聖品。

黑木耳

黑木耳的營養價值高於白木耳，其中富含的膳食纖維可以幫助腸胃蠕動，能有助於解決便秘症狀，也有助於保護腸胃、美容養顏與強化免疫能力。



製作流程

A. 銀耳&黑木耳

蒸煮 → 加水均質



B. 蛋白加糖打發，分別加入…

a. 蓬萊米糊

蓬萊米粉+銀耳汁+蛋黃+牛奶等…



b. 黑米糊

黑米粉+黑木耳汁+蛋黃+牛奶等…



C. 混合上述兩種米糊



D. 放入烤箱烘烤

開發動機

麩質

本產品針對少部分麩質過敏者，在攝取含有「麩質」的食物時，不僅產生腸道不適如腹瀉、脹氣、便秘等問題，嚴重者則連帶全身性疾病，長期對皮膚、肝臟、關節、腦、心臟和其他器官皆會造成一定傷害。

因此，我們採用米穀粉與黑米粉代替麵粉，一方面能解決麩質過敏症患者之問題，還能混合兩種粉的天然色澤作調色，成為本產品外觀上最大的特色—大理石紋路。



直鏈澱粉含量與酸酵降解程度對澱粉消化速率之影響

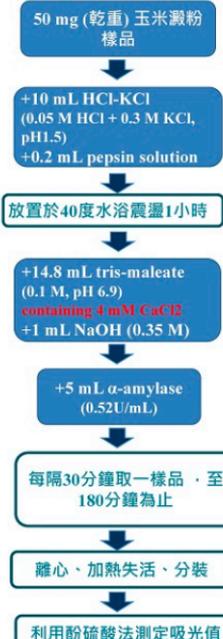
學生：宋襄妤 指導老師：張永和 教授
靜宜大學食品營養學系



前言及目的

酸酵處理為澱粉常見的修飾方法之一，常用於改變澱粉顆粒結構及產生可溶性澱粉，其分子量、分子聚合度隨酸酵處理時間增加而下降，溶解度隨處理時間增加而上升。本研究以不同直鏈澱粉含量之玉米澱粉(Waxy、Normal、Hylon)經不同酸酵處理時間(0、6、24及72小時)後，使分子量大小產生差異，接著利用 α -amylase模擬人體澱粉消化情形，以酚硫酸法檢測上清液總糖含量，探討不同酵素作用時間(30、60、90、120及180分鐘)的水解作用情形。

材料與方法



結論

1. 玉米澱粉的消化作用受直鏈澱粉含量、酸酵降解程度影響。
2. Hylon VII經酸酵降解後，分子會重排，使消化率呈現下降趨勢。

參考資料

- 林芳民 (2010) 酸酵及乙醱化雙修飾對玉米澱粉及澱粉膜理化性質之影響。靜宜大學食品營養學系碩士論文。
- Chen, P, Xie, F., Zhao, L., Qiao, Q., & Liu, X. (2017). Chen, P, Xie, F., Zhao, L., Qiao, Q., & Liu, X. (2017).

實驗結果

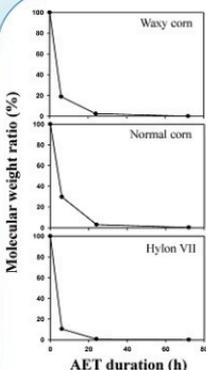


表1-未處理及酸酵玉米澱粉之糊化初溫。

Starch	To(°C)
Waxy corn	
Native	60.4(0.4) ^a
AET ^{0h}	58.2(0.0)
AET ^{6h}	58.9(0.2)
AET ^{24h}	58.6(0.3)
AET ^{72h}	58.9(0.2)
Normal corn	
Native	59.6(0.5)
AET ^{0h}	59.4(0.0)
AET ^{6h}	57.1(1.1)
AET ^{24h}	50.0(0.3)
AET ^{72h}	49.6(0.2)
Hylon VII	
Native	68.7(0.3)
AET ^{0h}	66.3(0.1)
AET ^{6h}	61.9(0.2)
AET ^{24h}	66.7(0.5)
AET ^{72h}	63.4(0.4)

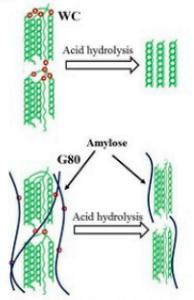


圖2-酸水解作用之示意圖。

圖1-未處理及酸酵玉米澱粉之平均分子量。

- 分子量隨著酸酵處理時間增加而減少。
- 酸酵處理澱粉之To值皆較天然澱粉者低。
- 於24小時後降解趨於平緩。
- Hylon VII因結構改變，於24 h產生轉折。

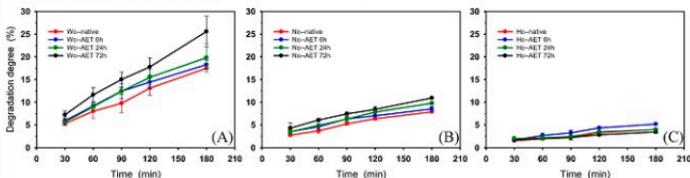


圖3-不同酸酵降解程度之玉米澱粉與酵素水解程度的關係。

(A) Waxy corn (B) Normal corn (C) Hylon VII

- 直鏈澱粉含量多寡影響澱粉結構穩定性和緊密度，進而影響酵素水解程度。
- 酸酵處理使分子量下降，進而降低澱粉對酵素的抗性，提升酵素水解程度。

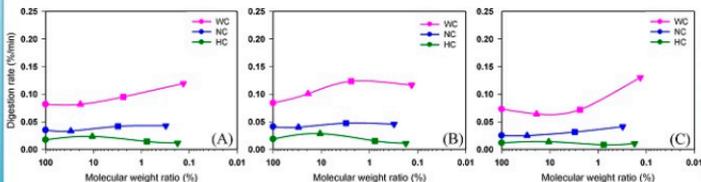


圖4-在不同時間區間裡，不同澱粉之酵素水解速度與分子量相對比例的關係。

(A) 0-180(B) 0-120 (C)120-180

- 樣品 Waxy corn AET72h在0-120分鐘時成長趨緩，卻在120-180分鐘時大幅度上升，可以發現只要給予充足作用時間，降解程度仍會持續上升。
- Hylon VII隨著分子量減少，消化速率先上升後下降，和(表一)糊化初溫To有相同趨勢，皆在AET 24h出現轉折，推估可能因為酸酵處理，非結晶區澱粉分子重排，使結構更加緊密有關。

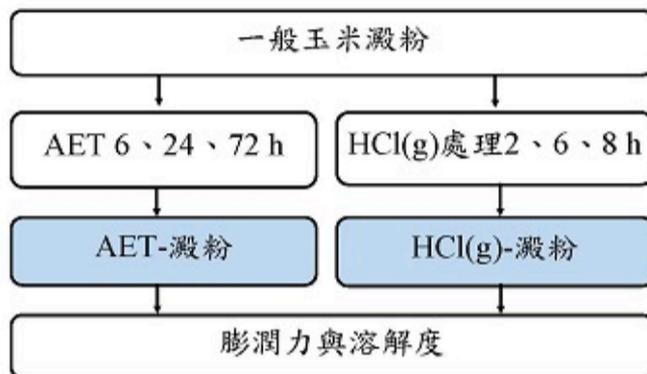
製備方式對酸降解澱粉膨潤性質之影響

報告學生:劉家佑
指導教授:張永和 老師

前言

酸降解澱粉較天然澱粉具有更好的溶解特性與更低的黏度，可利用於食品業、紡織業、化妝品業等等，其原理為利用酸與澱粉顆粒內部的水結合產生 H_3O^+ 來降解澱粉，使澱粉分子量變小。本研究使用一般玉米澱粉進行1. 酸醇處理(AET)，得AET-澱粉2. 氣態鹽酸處理(HCl(g))，得HCl(g)-澱粉，再處理不同的時間，分別製備出三種不同分子量大小之降解澱粉，並測定其膨潤力與溶解度，為了觀察AET-澱粉及HCl(g)-澱粉對於天然澱粉之變化程度，將天然澱粉作為原始值，得出AET-澱粉及HCl(g)-澱粉之膨潤力變化值與溶解度變化值，並比較其與澱粉分子量大小的關係，來探討製備方式對酸降解澱粉之膨潤性質的影響。

實驗架構



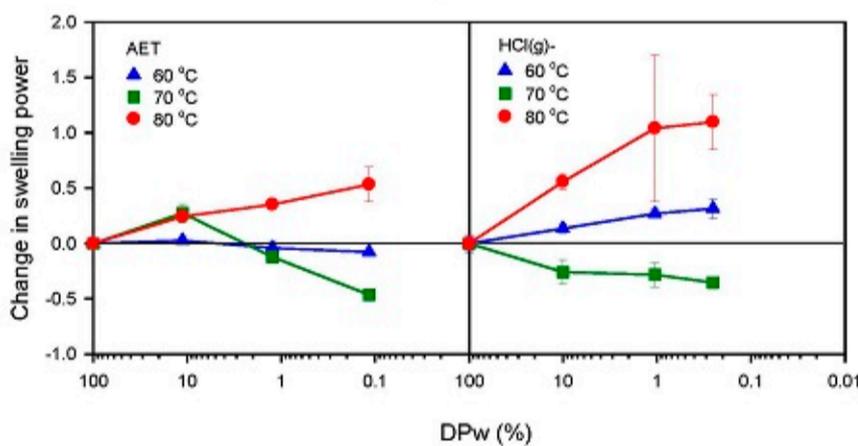
表一、天然澱粉、AET-澱粉及HCl(g)-澱粉之之分子量大小

Sample	DPw (%)	Sample	DPw (%)
Native	100.0	Native	100.0
AET-6h	11.2	HCl(g)-2 h	10.0
AET-24h	1.2	HCl(g)-6 h	1.1
AET-72h	0.1	HCl(g)-8 h	0.3

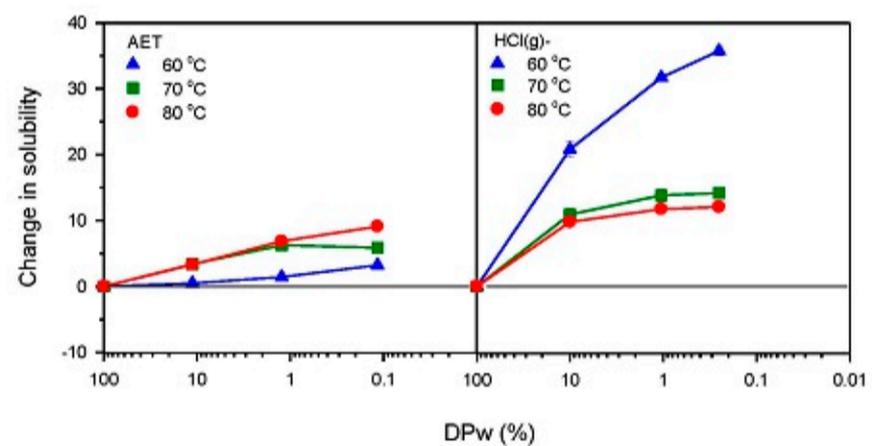
表二、膨潤力變化值計算方式，溶解度變化值同下：

$$\text{膨潤力變化值} = \frac{\text{處理澱粉之膨潤力} - \text{天然澱粉之膨潤力}}{\text{天然澱粉之膨潤力}}$$

結果



圖一、澱粉膨潤力變化值與其分子量大小的關係。



圖二、澱粉溶解度變化值與其分子量大小的關係。

- (圖一)AET-澱粉與HCl(g)-澱粉於70°C下，隨著分子量變小，膨潤力變化值皆下降，因為酸處理會先破壞澱粉非結晶區，使結晶區比例增加而限制澱粉膨潤。於80°C下，膨潤力變化值皆上升，原因為澱粉達糊化溫度，加上酸處理使澱粉顆粒結構變得鬆散，結晶區被打開，水分更容易進入內部作用，使澱粉進一步膨潤。
- 於80°C下，AET-澱粉與HCl(g)-澱粉相比，HCl(g)-澱粉膨潤力變化值明顯較高，當分子量變小至千分之一，AET-澱粉膨潤力增加0.5倍，而HCl(g)-澱粉增加1.1倍，可能HCl(g)處理對降解澱粉結晶區有更好的效果。

- (圖二)相較於天然澱粉，兩種酸降解澱粉隨著分子量變小，溶解度變化值(溶解度)皆明顯上升，溫度為80°C、其分子量為千分之一時，AET-澱粉與HCl(g)-澱粉之溶解度分別增加9.1倍與12倍；而HCl(g)-澱粉溶解度變化值較高，可能與結晶區降解程度較高有關。
- HCl(g)-澱粉於60°C之溶解度即大幅增加，達35.7倍，相較於AET-澱粉之3.2倍，HCl(g)-澱粉在較低溫度下即表現出易溶解特性。

結論

AET-澱粉與HCl(g)-澱粉分子量降低為天然澱粉的千分之一時，於70°C下與天然澱粉相比，膨潤力皆減少0.4倍，因為酸處理後，結晶區比例增加而限制澱粉膨潤，於80°C下，AET-澱粉膨潤力增加0.5倍，HCl(g)-澱粉增加1.1倍，原因為結晶區被打開，表示HCl(g)處理對澱粉結晶區降解效果更好。HCl(g)-澱粉於60°C之溶解度達35.7倍，相較於AET-澱粉，HCl(g)-澱粉在較低溫度下即表現出易溶解特性。當溫度達80°C，HCl(g)-澱粉溶解度變化值也較高。綜上所述，相較於AET，HCl(g)處理對澱粉之結晶區降解效果更好，其具有更高的膨潤力與溶解度。



高鉻益生菌之開發

學生: 陳怡蓁 指導教授: 鍾雲琴 老師

靜宜大學食品營養學系



摘要

三價鉻是人體及動物體的必須微量礦物質，亦是葡萄糖耐受因子的重要成分，可調節血糖濃度並增強第二型糖尿病患者胰島素的活性。過去研究指出有機形式三價鉻較無機形式容易被動物體之腸胃道吸收。因此，本研究將 *Bifidobacterium longum* 培養於添加 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (Cr 含量 $30\mu\text{g}/\text{mL}$) 之培養基中，並測定三價鉻對生長抑制的影響以及將無機鉻吸收並轉換為有機型式的能力。結果顯示，高鉻益生菌組與未添加鉻組別之活菌數均達到 $10^9\text{cfu}/\text{mL}$ ，不具有顯著差異 ($p>0.05$)；而高鉻益生菌組與未添加鉻組別菌體之鉻含量分別為 $14.03\mu\text{g}/\text{mL}$ 和 $7.65\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

實驗目的

本研究目的為開發高鉻益生菌作為糖尿病患之補充劑，此為研究之預實驗。

材料與方法

Bifidobacterium longum BCRC14634



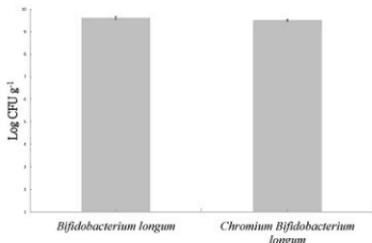
Pre-activated
(MRS medium; 48h)

Cultivated
(MRS medium added 0, 30ppm Cr; 48h)

Viability cell count

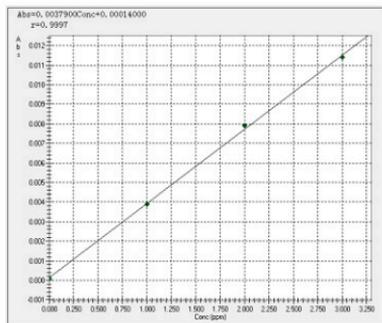
Chromium content analysis

結果與討論



圖一、益生菌活菌數

Values are means, with standard errors represented by vertical bars. Data of viable cell count were statistically processed as repeated measurements. There were no differences between *Bifidobacterium longum* and Chromium *Bifidobacterium longum* ($p>0.05$).



圖二、AAS(Cr)之標準曲線

表一、鉻含量分析

Cr concentrate ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	
Cr solution	51.85
<i>Bifidobacterium longum</i> Supernatant	5.89
<i>Bifidobacterium longum</i> Bacterial Precipitate	7.65
Chromium <i>Bifidobacterium longum</i> Supernatant	39.53
Chromium <i>Bifidobacterium longum</i> Bacterial Precipitate	14.03

結論

在培養基中添加30ppm的鉻並不會抑制 *Bifidobacterium longum* 生長，但培養基內鉻主要累積於胞外。期許能提高菌體之鉻含量，進行噴霧乾燥並探討其降血糖能力。