



# 研討會Q&A及綜合討論摘要

## Q1. 問題：

請問，大麥中可溶性  $\beta$ -葡聚糖的含量大約是多少？另外，您是否比較過一般大麥與糯性大麥之間的差異？

## Steve博士回復：

大麥中可溶性  $\beta$ -葡聚糖含量比燕麥還要高，因此，從大麥中也可以萃取  $\beta$ -葡聚糖濃縮物。另外，我目前沒有研究糯性大麥，但一般而言多數大麥品種皆含有相對高量的  $\beta$ -葡聚糖。就其結構而言，大麥的  $\beta$ -葡聚糖中三糖 (trisaccharides) 與四糖 (tetrasaccharides) 單元的比例介於燕麥與小麥之間，展現出更強的黏度與凝膠形成能力，這種特性能協助穩定血糖。

## Q2. 問題：

多醣除了在食品營養上的應用外，在其他領域還有哪些應用？

## Steve博士回復：

多醣本身具有非常複雜的結構，其細微差異會帶來不同的功能特性。在醫療領域中，許多多醣具有生物活性，特別是在免疫細胞調節方面。最著名的例子是從香菇中提取的香菇多醣 (Lentinan)，其免疫調節能力非常強，有研究應用於癌症治療的輔助療法，在化療或放射治療期間使用，可幫助患者維持免疫功能。此外，山藥多醣也具有優良的生化活性，目前已有大量相關學術研究可供參考。

在材料應用方面，多醣體的構型 (conformation) 與其膠體形成能力 (gel formation) 及包覆能力 (encapsulation) 相關，因此可用於保護具生物活性的材料，例如用於保護益生菌，避免其在消化過程中被破壞。





### Q3. 問題：

在臺灣亞麻仁通常做成亞麻仁油使用，其副產品亞麻仁粕富含纖維素及木質素，在人體腸道中是否可以作為益生元？幫助腸道益生菌，減少慢性發炎或心血管疾病的風險。

### Steve博士回復：

亞麻仁本身是一個非常優秀的材料，很多成分都具有生理功能，亞麻仁粕中的多醣體可以作為益生菌的營養來源。不過，使用上也需注意其安全性，亞麻仁中含有氰甙 (Cyanogenic Glycoside)，如果加工不當可能會釋放毒素。因此，製作亞麻仁產品時，適當加工非常重要。

### Q4. 問題：

許多年長者牙齒狀況不佳，目前食品質地分級：「容易咀嚼」、「牙齦咀嚼」、「舌壓碎」、「無需咀嚼」，但未來的長者將擁有更好的咀嚼能力與健康狀態，是否能增加一個質地分級等級：「可正常咀嚼但適合老年人」？

### 王怡晶研究員回復：

我們推動質地調整食品的出發點，不是單純「做軟一點」，而是提供安全、合適的飲食選擇。過去的經驗中，長輩牙口不好常常只吃麵線或粥，很容易造成營養失衡，因此我們希望建立「正確的質地概念」，讓長者在醫事專家協助下根據自身的咀嚼與吞嚥能力選擇合適的食物，以保障進食安全與生活品質。這幾年也陸續有案例顯示，像芝麻球、滷肉飯、馬蹄條等食物，若質地與長者的攝食能力不符，容易導致嗆咳或窒息風險。因此，我們推行質地分級制度，希望讓每一位長者都能安全選食，同時能保有良好咀嚼吞嚥能力減少退化風險。





另外，近年陽明交大林嘉澍教授的研究發現，咀嚼功能與腦部活動息息相關，這也是為什麼在長照現場中，常見失智長者需要質地調整飲食的原因。

在農業部支持下發展的 Eatender 銀髮友善食品，不僅考量質地，也對營養、使用便利都有設想，更自 2024 年起針對長者飲食營養需求，推動營養友善標示，涵括熱量蛋白質、鈣與膳食纖維，相信對於具有良好咀嚼能力的長者會是好選擇。

## Q5. 問題：

所謂的「銀髮族」到底是以年齡來界定，還是以外觀特徵（例如白頭髮、牙齒狀況）為標準？

### 王怡晶研究員回復：

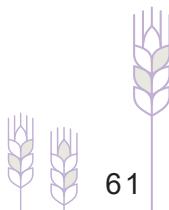
「銀髮族」的定義一般是從 60 歲或 65 歲開始計算，但實際上我們在做銀髮友善食品時，最重要的不是年齡，而是使用者導向——也就是根據使用者的生理狀態與需求來設計產品。

例如早期推動「質地友善食品」時，我們發現不只有長者需要，像是換牙期的孩子或牙齒矯正中的年輕人，也會因為咀嚼不便而受惠。甚至有病友團體與醫師也會主動來合作開發。

此外，我們也注意到所謂的「吞嚥老化」問題：隨著年齡增加，有些人會出現牙齒數量減少、肌肉力量減弱、味覺和嗅覺下降、唾液分泌改變、咳嗽和吞嚥反射受損等情況。如果進食後常會有嗆咳、喝水常嗆到、進食時間太長等，這就要開始注意與檢查了。這些現象不易以年齡進行分辨，而須考慮功能性變化。

## Q6. 問題：

您投影片上那兩個字「好吃」，究竟是要唸「好吃」還是「吃好」呢？





## 王怡晶研究員回復：

我們的理念是「好吃」與「吃好」兼具。過去做產品設計時，最重要的使命是讓使用者「好吃」；但在這個時代，我們還要再更進一步，讓大家能「吃好」。

高齡者最珍貴的地方在於「多樣性」——生理狀況、飲食嗜好都非常不同。他們吃了一輩子，有自己的口味偏好，因此要設計出讓每位長者都「吃得下、吃得好、吃得開心」的產品並不容易。

我們的目標是希望不論在任何年齡階段，都能繼續享受美食。無論是「好咬的全穀麵包」，還是「入口即化的豬腳」，只要能讓長輩們吃得下、吃得好，那就是我們最大的成就。

## Q7. 問題：

台灣的素食人口很多，也觀察到宗教團體的素食者明顯高齡化，年輕人很少加入，但老一輩的人在不斷變老。這些人隨著年紀增長，會逐漸出現咀嚼或吞嚥上的困難，因此非常需要針對素食長者設計的質地調整食品。請問是否有針對素食者開發適合的質地友善食品？

## 王怡晶研究員回復：

其實近年國內在「植物性食品」或稱「植物基食品」的研究發展上，已經有不少成果，也帶動許多生技產品的開發。我們團隊也有研發一系列高營養密度的植物性點心，它在蛋白質、膳食纖維以及鈣質等營養表現上都非常好，主要是透過食材組合與食品科技製程導入來達成。隨著國產農糧更多元的投入，未來定能開發更多針對素食族群的質地友善食品，讓長者與素食者都能兼顧營養與口感。

此外針對植物性蛋白質來源，其實台灣擁有非常豐富的豆類與油料作物，例如黑豆、毛豆、胡麻與花生等，含有蛋白質，也富含





膳食纖維，可充分發揮植物性來源蛋白質攝取的優點，同時獲取膳食纖維，有助腸道健康，且與動物性蛋白質互補性高，適合開發多樣化產品，滿足不同族群需求。

另外，今年「Eatender 食材創新獎」由一項以國產鮮乳製成的莫札瑞拉起司脫穎而出，該產品具低乳糖含量特性，讓長者在攝取乳製品時多了一項溫和且安心的選擇。不僅可作為拆封即食點心，亦可進一步將此類產品應用於料理中，是長者極好的蛋白質與鈣質來源食材，充分發揮乳品創新為長者飲食帶來多樣性。

## Q8. 問題：

請問吃素的人要怎麼補充膠原蛋白？現在有「素食膠原蛋白」嗎？

### 王怡晶研究員回復：

膠原蛋白是特定結構的蛋白質，動物體內才有這樣的結構。市面上有些產品標榜「植物膠原蛋白」，其實多數是植物多醣成分，像可溶性膳食纖維，並不是蛋白質。這種誤解比較需要注意，因為會讓人以為自己補充了蛋白質，但其實補充的是多醣、膳食纖維。若未來實驗室能以合成方式製造出類似膠原蛋白的植物蛋白，那就有機會進一步發展，但目前仍沒有真正的植物膠原蛋白。

## Q9. 問題：

請問「舌頭壓碎」這個名詞是什麼意思？

### 王怡晶研究員回復：

當以「舌頭壓碎」作為食物質地等級的描述，是指食物可用舌頭輕易壓碎成食團吞嚥，其硬度為可以在舌頭和上顎之間被壓碎的程度，此類「舌頭壓碎」質地等級產品，可經由一般調理加工獲得，對於一般調理加工無法達成此一質地等級，則可經由質地調整技術





進行，質地調整的技術，大致可以分為兩大類：

1. Top-down：傳統的肉類嫩化方式，例如斷筋、切割、醃製、酵素處理等，保持食材原形，但讓它變得更軟、更好咀嚼。

2. Bottom-up：把食材打成泥或粉，再重新塑形成可食用的形狀，例如把雞肉打成泥狀，再塑形成像「雞塊」的形狀，這類產品只要用舌頭一頂，就能吞嚥，非常適合吞嚥困難的族群。

此外，也向各位報告，這樣的質地等級，也會出現在我們進食過程，當我們吃東西時，食物經口腔準備期咀嚼混合唾液後形成食團，這時食物的狀態可用舌頭稍微輾壓後送至舌根進行吞嚥，這樣細碎濕軟的食物狀態，就是所謂「舌頭壓碎」的概念。

#### Q10. 問題：

西式麵包通常質地偏硬，銀髮族食用非常不方便，有沒有方法能讓它更柔軟、容易咀嚼？

#### Christina教授回復：

西方的麵包與東方的饅頭確實不同。西式麵包的含水量約為30–40%，而饅頭則超過50%，這也是為什麼饅頭吃起來更軟。

#### Q11. 問題：

剛剛您演講中提到在製作麵包時加入一些蔬果類，再經過高溫烘烤時會有部分營養流失，有沒有方法能保留這些營養成分？

#### Christina教授回復：

蔬菜或水果中的某些活性成分在烘焙高溫下確實會有穩定性問題，但因為麵粉是一個由澱粉與蛋白質構成的複雜基質，它其實能對這些成分提供部分保護作用，雖然活性成分在烘烤過程中會有所減少，但仍可保留相當比例的營養價值。





## Q12. 問題：

您在研究中是如何定義「小麥麵包 (wheat bread)」與「全麥麵包 (whole wheat bread)」的？

### Christina教授回復：

基本上小麥麵包使用白麵粉製作，而全麥麵包則使用整粒小麥製作。但全麥麵包不一定包含 100% 整粒小麥，因為在碾製過程中會去除外層的部分麩皮，以避免黴菌毒素、灰塵等污染，所以實際上約保留約 90% 的全穀部分。

## Q13. 問題：

想請問關於「預烘焙麵包 (par-baked)」的機制，您認為這類產品之所以具有較低的升糖指數，是因為在冷凍過程中發生了澱粉回凝 (starch retrogradation) 作用嗎？還是有其他原因導致？

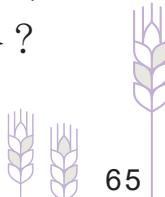
### Christina教授回復：

預烘焙麵包的製程可分為兩個主要階段。第一階段是在高溫條件下使澱粉糊化，澱粉分子鏈展開並形成麵包的內部結構 (crumb)；第二階段則透過梅納反應產生外殼與上色。在這兩個階段之間的「冷凍」步驟極為關鍵，因為此過程中會形成抗性澱粉 (resistant starch)，不僅影響產品的保存性與質地，也改變澱粉的結構特性。

根據我們的研究結果，預烘焙麵包的升糖指數 (GI) 確實比傳統烘焙麵包更低，主要原因在於冷凍與重複加熱過程中抗性澱粉含量增加，同時慢消化澱粉 (slowly digestible starch) 的比例也隨之提升。

## Q14. 問題：

素食者與肉食者攝取蛋白質的來源與方式也不同，如何讓不同消費者，特別是銀髮族，在牙口不佳的情況下仍能有效吸收營養？同時又能兼顧口感，使他們願意攝取蛋白質？





## Matthew博士回復：

隨著生活型態與經濟發展的變化，全球的蛋白質攝取模式也在轉變。在某些地區，植物性蛋白的消費量不斷上升；在另一些地區，隨著收入增加，肉類消費反而上升。同時，也有越來越多的趨勢是在尋找替代性蛋白質來源，例如：藻類蛋白、真菌蛋白或是昆蟲蛋白。這些來源經過加工，可調整口感與風味，使其更接近動物性產品。雖然目前還無法完全模擬動物性食物的口感與風味，但食品工業與消費者都正朝這個方向努力。另一個趨勢是減少肉類攝取，不一定以仿肉產品取代，而是開發全新的植物性產品，以植物為主、完全不含動物成分。這樣的方向被認為更符合永續與健康的目標。

## Q15. 問題：

針對銀髮族食品的設計，在不同文化與飲食背景下，應該傾向於哪一類型產品較能被接受？是維持食物的原型態，或製成膠囊、錠劑等形式？

## Christina教授回復：

我主要的研究領域並非著重於萃取物，而是關注可持續性的飲食文化。許多國家在經濟條件與資源上並不寬裕，因此我們推動的食品發展方向多著重於「可持續」、「可負擔」與「具文化連結」的食品型態，而非高成本的濃縮萃取物。

在國際合作中，我們更強調透過傳統與地方飲食的延續，來維持健康與永續的飲食文化。

## Matthew博士回復：

過去食品產業的趨勢偏向高度加工，例如將蛋白質濃縮、分離後再添加入食品中；但隨著更多科學數據的累積，近年趨勢已轉向「全食」(whole food)與「低度加工」。全食型態的飲食更有助健康，





同時也減少了化學物質、水資源使用及廢棄物產生。因此，從健康與永續角度來看，保留食物完整性、以全成分形式攝取，通常比將成分萃取、濃縮再回添的方式更具優勢。

### Q16. 問題：

薏仁「全穀」與「萃取物」各有優缺點，請問在產品開發上該如何取捨？

### 陳裕星博士回復：

全穀產品能保留完整營養、膳食纖維及二次代謝物，經適當加工後可改善口感與稠度，食用上更順口。若能配合動物與人體試驗之食用劑量推估食用量，例如一瓶飲品即為建議攝取量，便能兼顧健康效果與便利性。相較之下，雖然一般認為萃取物的活性成分濃度較高，但僅含特定二次代謝物，應用範圍較窄，因此全穀產品在推廣與應用上更具價值。

### Q17. 問題：

請問紅薏仁的糊化程度人體吸收的關係？

### 陳裕星博士回復：

營養吸收受多重因素影響，並非單一糊化程度可決定。我們曾進行人體試驗，每日食用熟紅薏仁米飯，以米飯形式提供紅薏仁，或是以薏仁漿飲品形式提供，結果顯示每日攝取約 36-40 公克紅薏仁即能達到明顯健康效益。重點在於「避免過度加工」，加工過程越多，活性與保健效果會相對降低。





### Q18. 問題：

薏仁粉的製備方法為何？

### 陳裕星博士回復：

薏仁粉可有多種製法，可直接磨粉、先經高溫高壓擠壓膨發後再磨粉，或先磨成漿再乾燥成粉。不同加工方式在動物實驗中顯示保健效果不同，若加工超過兩次，效果會顯著降低。

### Q19. 問題：

想了解有哪些通路可以購買新鮮、未加工的紅薏仁？

### 楊宏瑛場長回復：

可在二林農會、大雅農會、朴子農會及主婦聯盟等通路購買。

### Q20. 問題：

紅薏仁產品多為進口散裝未冷藏，是否容易酸化或變質？國產紅薏仁是否有冷藏保存措施？

### 陳裕星博士回復：

大型通路多販售進口常溫產品，品質不一。建議直接向農會採購，其原料皆以冷藏方式保存，並採分批脫殼加工，以確保新鮮度，也有銷售小包裝紅薏仁供一般家庭使用，買回家後置於冰箱冷藏保存即可。

### 賴喜美教授回復：

完整穀粒狀態保存期限較長，若磨成粉則較易氧化變質，建議使用真空包裝並避免接觸空氣，以延長保存期限。





## Q21. 問題：

紅薏仁能否取代「四神湯」的功效？

### 陳裕星博士回復：

紅薏仁無法完全取代四神湯。薏仁具有特定保健功能，但四神湯有其獨特的營養與風味價值。此次研討會的重點，是希望大家能透過全穀、豆類、麵包等天然食材，兼顧營養與美味，享受健康飲食，而非要讓某種食材完全取代另一種，每個人可依自身營養需求選擇適合的食物。

## Q22. 問題：

全穀物要如何應用？

### 賴喜美教授回復：

將穀物應用到烘焙產品時有兩種做法，一種是使用全穀粒，需先使用少量水分蒸煮過，再加到烘焙的麵糰中一起烘烤，烘烤後仍能保留顆粒感和口感。另一種是全穀磨成粉後，取代部分麵粉使用，兩種方法各有優缺點。而不同穀物因粒徑、麩皮結構及成分不同，需調整磨粉、擠壓與乾燥條件，以符合不同產品的需求。

