

台灣雜糧發展基金會補助計畫114年度期中摘要報告

豬隻腸胃發酵甲烷之碳排當量及碳足跡區域性差異評估

計畫編號：114-02-004

執行機關：中華民國飼料檢驗學會

計畫主持人：翁瑞奇

2025.07.16

- 執行情形
- 目標達成狀況
- 主要執行成果
- 重要成果

一、執行情形：

執行進度		預定（%）	實際（%）	比較
	當年	66	66	0
	全程	66	66	0
經費支用		預定（元）	實際（元）	支用率（%）
	當年	710,000	334,185	47.07
	全程	710,000	334,185	47.07

二、目標達成狀況：

- 期中預定進度 66%，實際進度為 66%，均依據核定之計畫預定進度達成預定進度。
- 總經費 710,000 元，實際支用經費 334,185 元，支用率 47.07%，經費支用均依據計畫經費處理作業要點辦理。

三、主要執行成果

項次	評核標準	達成情形
1	比較 112 年建立之相關評估方法與 Minekus 等人(2014)及 Lo 等人(2022)試驗法正確性及可行性。	是
2	建立彈卡計總能測定分析	是
3	進行五種標準飼料體外消化試驗修正建立參數	是
4	擴大收集屏東及雲林地區飼料樣品數	是

四、重要成果

1.有關 112 年建立之相關評估方法與 Minekus 等人(2014)及 Lo 等人(2022)試驗法比較並驗證其正確性及可行性。

膳食營養體外消化緩衝溶液組成

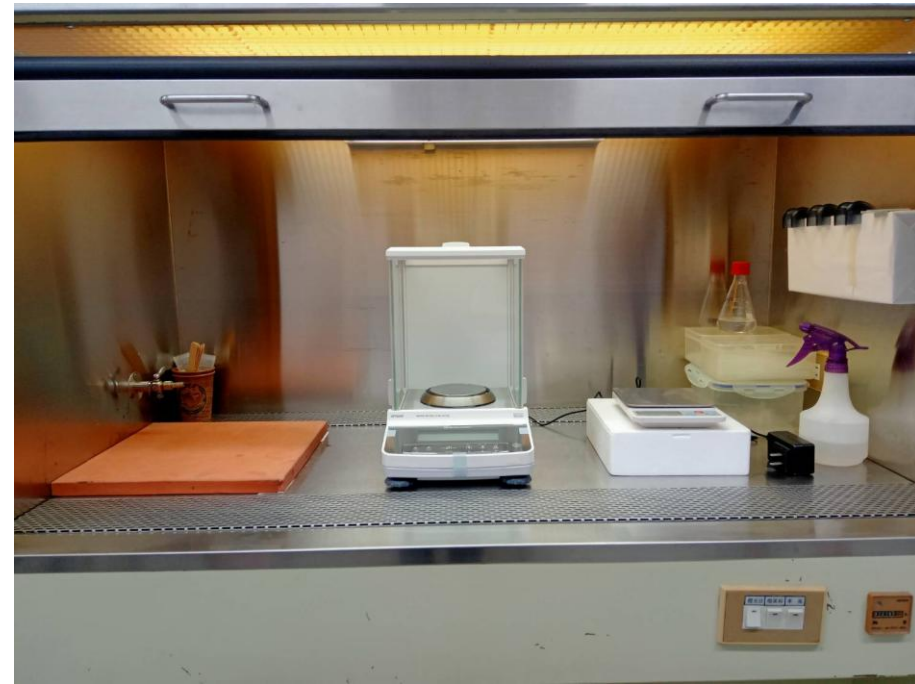
			唾液		胃液		腸液	
			Vol. of stock	Conc. in SSF	Vol. of stock	Conc. in SGF	Vol. of stock	Conc. in SIF
	g/ L	mol/ L	mL	mmol/ L	mL	mmol/ L	mL	mmol/ L
KCl	37.3	0.5	15.1	15.1	6.9	6.9	6.8	6.8
KH ₂ PO ₄	68	0.5	3.7	3.7	0.9	0.9	0.8	0.8
NaHCO ₃	84	1	6.8	13.6	12.5	25	42.5	85
NaCl	117	2	—	—	11.8	47.2	9.6	38.4
MgCl ₂ (H ₂ O) ₆	30.5	0.15	0.5	0.15	0.4	0.1	1.1	0.33
(NH ₄) ₂ CO ₃	48	0.5	0.06	0.06	0.5	0.5	—	—
For pH adj.								
		mol/ L	mL	mmol/ L	mL	mmol/ L	mL	mmol/ L
NaOH		1	—	—	—	—	—	—
HCl		6	0.09	1.1	1.3	15.6	0.7	8.4
CaCl ₂ (H ₂ O) ₂ is not added to the simulated digestion fluids, see details in legend								
	g/ L	mol/ L						
CaCl ₂ (H ₂ O) ₂	44.1	0.3		1.5 (0.75*)		0.15 (0.075*)		0.6 (0.3*)
			50 w/v		1x~2x			1:1 v/v
10			10		40			
			20		60			120

豬隻體外消化試驗緩衝溶液差異

	磷酸鈉緩衝溶液	離子平衡緩衝溶液
1	1 g 研磨成分樣品	5 g 研磨成分樣品
2	胃液緩衝液	
	25ml 磷酸鈉緩衝溶液 (0.1 mol/L , pH 6.0)	88.5 mM NaCl
	10 mL HCl (0.2 mol/L , pH 0.7)	6.6 mM KCl
		10 mM HCl
	35mL	12.5 mL
	1 ml胃蛋白酶溶液 (10 mg/mL)	0.4 g 胃粘膜的胃蛋白酶
	39°C pH2.0 培養6小時	39° C 0.2 M HCL pH2.5
3		加入0.625 g NaHCO ₃ 終止反應
		0.2 N HCl或NaOH pH6.8
4	腸液緩衝液	
	10mL磷酸鈉緩衝液 (0.2 mol/L , pH 6.8)	98.7 mM NaCl
	5 mL NaOH (0.6 mol/L , pH 13.8)	16.4 mM KCl
		170 mM NaH ₂ PO ₄
		30 mM Na ₂ HPO ₄
	15ml	50 mL
	1 mL胰酶溶液 (50 mg/mL)	0.5 g 豬胰腺胰酶
	39° C pH6.8 150 rpm 18Hr	39° C pH6.4 150 rpm 16Hr
5	過濾乾燥	

四、重要成果

2. PARR 彈卡計之測試與實測。



四、重要成果

3. 標準玉米豆粕型飼料樣品調製與重測比較。



四、重要成果

4.有關 112 年建立之相關評估方法(磷酸鈉緩衝溶液)
與 Minekus 等人(2014)及 Lo 等人(2022)試驗法(離子平衡緩衝溶液)
)比較驗證

比較標準飼糧三階段體外消化法

- 依NRC(2012)豬隻營養需求量配置以下五種飼糧：

- (1) 粗蛋白質14%母豬懷孕期飼糧；

- (2)粗蛋白質18%母豬哺乳期飼糧；

- (3)粗蛋白質20%仔豬保育期飼糧；

- (4)粗蛋白質16%豬隻生長期飼糧；

- (5)粗蛋白質15%豬隻肥育期飼糧等五種標準飼糧

標準飼糧化學分析結果

	水分 %	灰分 %	脂質 %	粗蛋白質 %	碳水化合物 %	總能 Kcal/kg	粗纖維 %
母豬懷孕期	10.66	4.12	4.95	14.47	65.8	3656	1.8
母豬哺乳期	10.67	5.33	5.22	18.49	60.29	3621	2.51
保育期	10.62	5.56	5.00	20.41	58.41	3603	2.51
生長期	10.53	2.38	5.73	16.25	65.11	3770	1.95
肥育期	10.54	4.74	5.33	15.29	64.1	3655	1.77

標準飼糧三階段體外消化比較

		磷酸鈉緩衝溶液		離子平衡緩衝溶液	
	樣品數	乾物質消化率	DE/GE	乾物質消化率	DE/GE
		%		%	
母豬懷孕期	30	0.89	0.82	0.85	0.81
母豬哺乳期	30	0.84	0.78	0.86	0.81
保育期	30	0.87	0.85	0.88	0.86
生長期	30	0.82	0.81	0.82	0.81
肥育期	30	0.81	0.78	0.82	0.80

四、重要成果

5.有關 112 年建立之相關總能評估方法(食品熱量 (Kcal/100g): $(4 \times \text{粗蛋白質} (\%)) + (9 \times \text{粗脂肪} (\%)) + (4 \times \text{碳水化合物} (\%))$ 與 AOAC 種能測定(彈卡計測定法)比較驗證。

標準飼糧總能分析結果比較

	化學分析法			食品熱能計算法	AOAC測定法
	脂質	粗蛋白質	碳水化合物	總能	總能
	%	%	%	Kcal/kg	Kcal/kg
母豬懷孕期	4.95	14.47	65.8	3656	3488
母豬哺乳期	5.22	18.49	60.29	3621	3578
保育期	5	20.41	58.41	3603	3627
生長期	5.73	16.25	65.11	3770	3545
肥育期	5.33	15.29	64.1	3655	3575

修改三階段體外消化率

- 第一階段：在酸性離子平衡緩衝溶液環境下添加豬胃蛋白酶模擬胃部消化
- 第二階段：在鹼性離子平衡緩衝溶液環境下添加豬胰蛋白酶模擬小腸消化
- 第三階段：在弱酸性離子平衡緩衝溶液環境下添加新鮮糞便模擬大腸微生物消化
- 商用飼料樣品總能測定將全數改為AOAC彈卡計測定

敬請指教