

動物營養、飼料添加物 研究發想到產品化歷程分享

財團法人農業科技研究院
動物科技研究所 林傳順

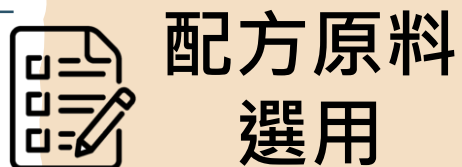
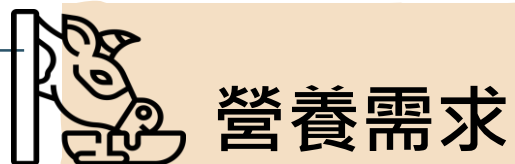
簡報綱要

- 主題設定
- 標的選擇
- 試驗設計
- 效能驗證
- 產業應用

主題設定-明確性

研究主題

動物營養、飼料、飼料添加物

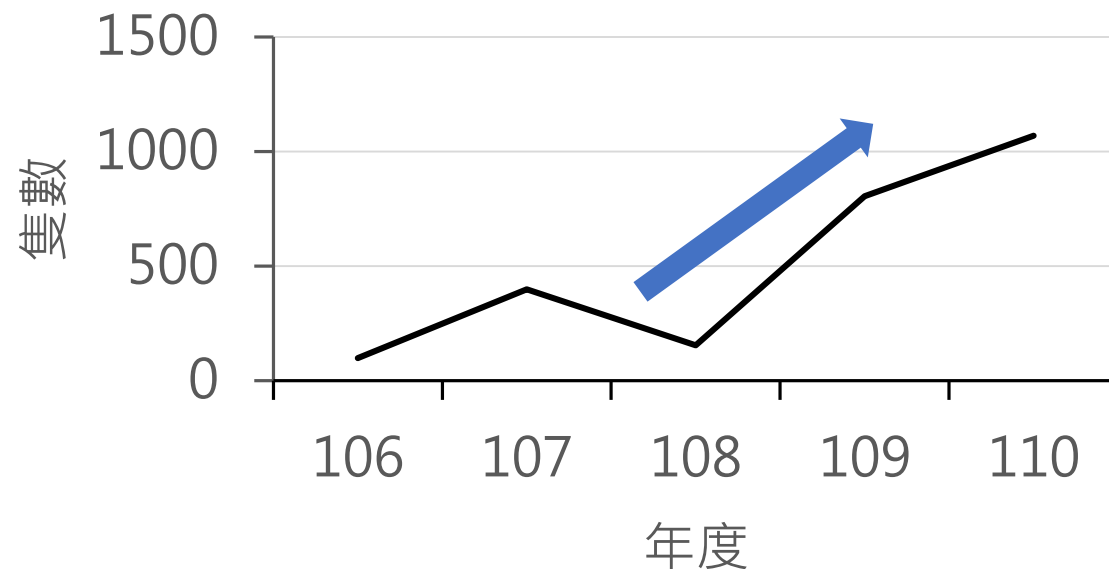


產品安全
翦抗養殖
口感風味

動物福祉

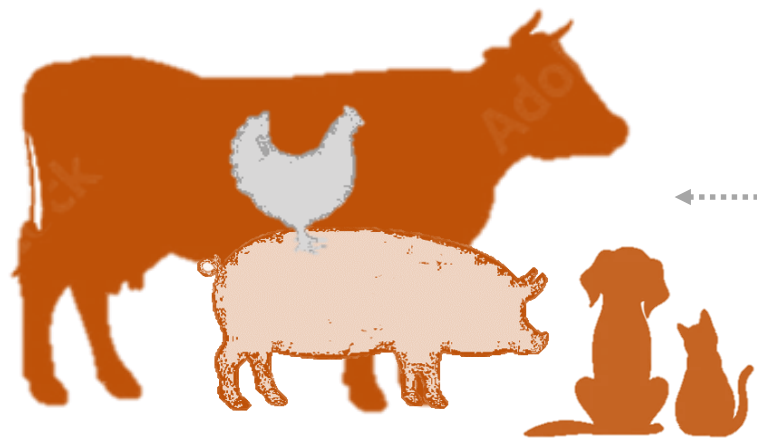
永續經營
農副產物
減碳降排

飼料添加物或寵物食品研究(犬、貓、豬)



飼料相關產品及寵物食品相關驗證需求增加

動物營養、飼料添加物相關試驗



安全性試驗

功效性試驗



新產品:非正面表列

非我國可供家畜禽、水產動物之飼料/飼料添加物參考列表



新劑量:無文獻佐證

- 1.無文獻確定對象動物安全性
- 2.使用劑量高於文獻中之劑量



正面表列

- 1.中央主管機關公告可使用
- 2.不含藥物
- 3.非營養物質
- 4.微生物、植生素、酵素、保存劑及抗氧化劑、酸度調節劑



功效驗證

- 1.改善生長表現、繁殖性能
- 2.調節免疫力
- 3.調節消化道菌相
- 4.降低異臭味



市場需求

- 1.劑量試驗
- 2.劑型試驗
- 3.功效試驗



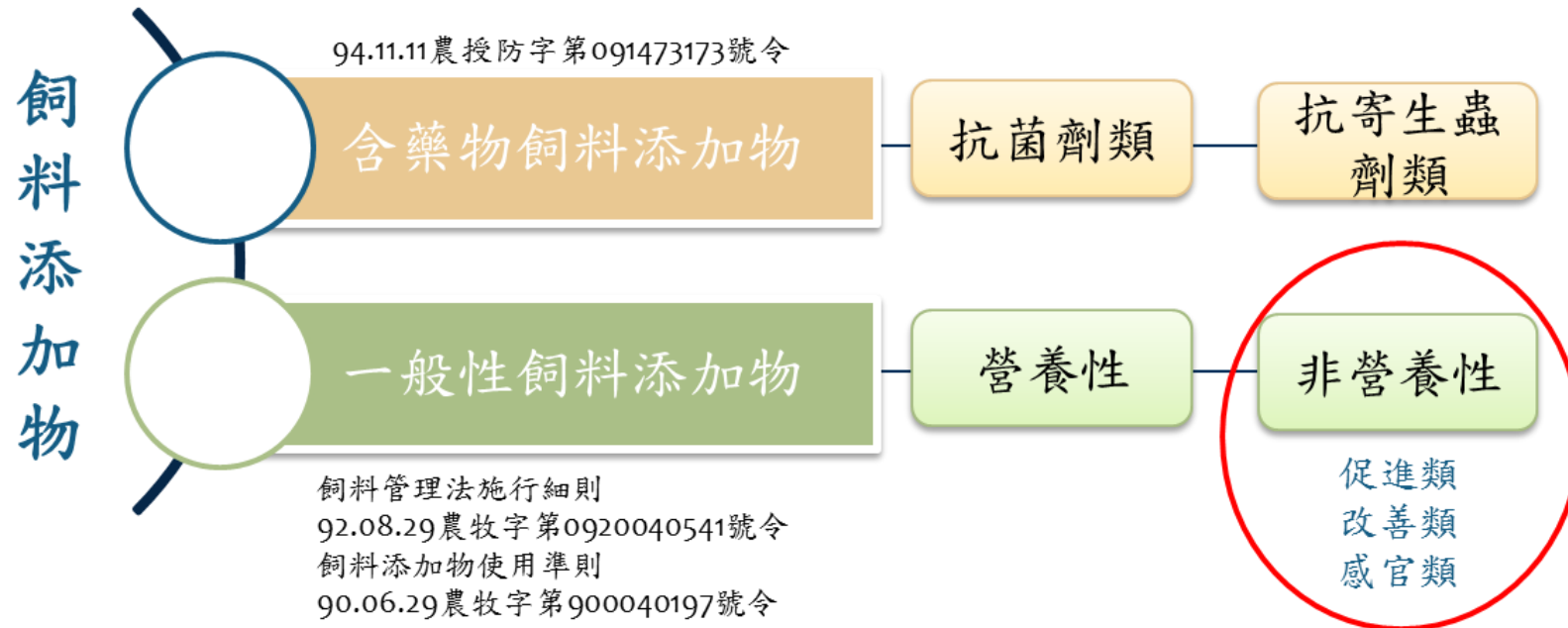
常見試驗模式

- 1.田間模式：產品設定使用之場域
- 2.對象動物(不同物種、生長期)
- 3.市場接受度

標的選擇-適切性

飼料添加物(feed additive)

- ◆依飼料管理法第3-1條之規定，本法所稱飼料添加物，指經中央主管機關公告，為提高飼料效用，保持飼料品質，促進家畜、家禽、水產動物發育，保持其健康或其他用途，添加於飼料且不含藥品之非營養性物質。
- ◆含藥物飼料添加物係納入「動物用藥品管理法」規範，依據「動物用藥品使用準則」，動物用藥品添加於飼料中供給家畜禽作為促進生長、改善飼料利用效率及但其品目、規格、使用對象、用途、用法、用量、停藥期及使用上應注意事項等，應符合「含藥物飼料添加物使用規範」規定。





<p>提供民眾查詢飼料業者資訊</p> <p>飼料、飼料添加物製造及輸入登記證</p> <p>飼料油品製造及輸入登記證</p> <p>水產配合飼料製造及輸入登記證</p> <p>基改飼料或飼料添加物查驗登記證</p>	<p>飼料相關登記專區</p> <p>線上問卷填報專區</p> <p>飼料販賣登記</p> <p>自製自用飼料戶登記</p> <p>飼料或飼料添加物製造登記</p> <p>飼料或飼料添加物輸入登記</p> <p>飼料油品製造登記</p> <p>飼料油品輸入登記</p> <p>基因改造飼料或飼料添加物查驗登記</p>
<p>飼料抽樣檢驗專區</p> <p>飼料廠商抽樣檢驗不合格資訊查詢</p>	
<p>法規及公告事項</p> <p>修正「可供給家畜、家禽、水產動物之飼料」，並自即日生效。</p> <p>飼料管理法第二十九條第二款所定使用違法廢餘案件裁罰基準</p> <p>可供給家畜、家禽、水產動物之飼料</p> <p>可供給家畜、家禽、水產動物之飼料添加物</p> <p>有關進口產品之輸入規定為A01、A02者</p> <p style="text-align: right;">更多...</p>	
<p>飼料相關資源下載</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.可供給家畜、家禽、水產動物之飼料參考物質表 2.可供給家畜、家禽、水產動物之飼料添加物參考物質表 3.飼料及飼料添加物詳細品目 4.飼料類國家標準成分表 5.輸入登記須知 <p style="text-align: right;">進入...</p>	

- 農業部飼料管理系統
 - 供民眾及業者查詢
 - 法規及公告事項

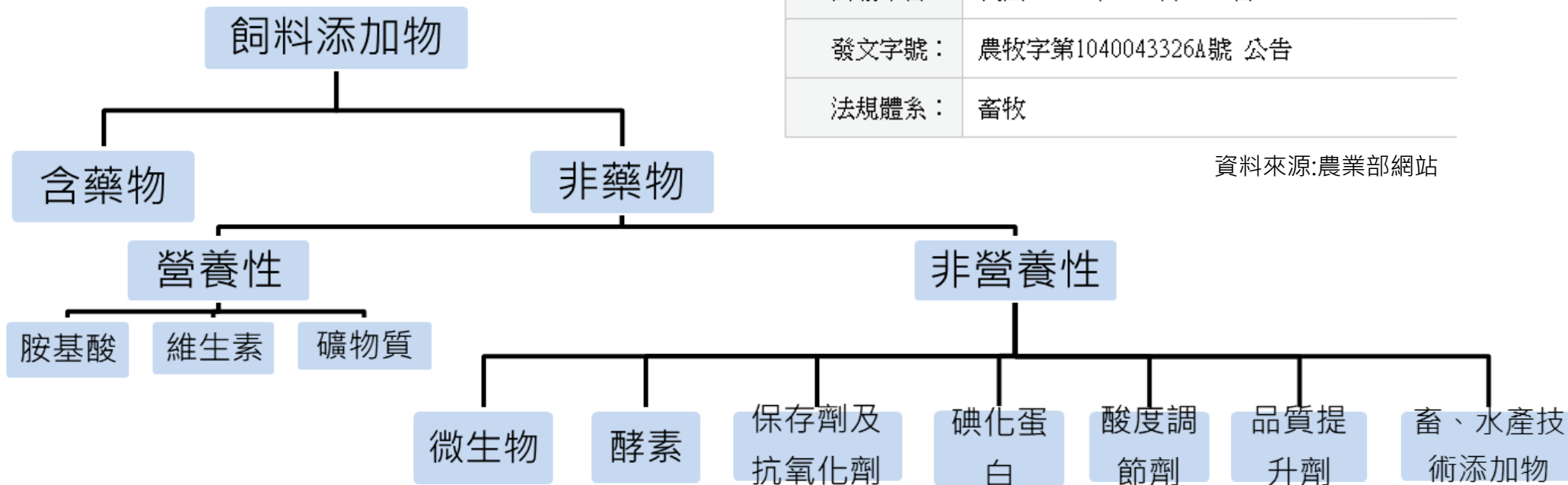
- 正面表列
 - 可供給家畜、家禽、水產動物之飼料
 - 可供給家畜、家禽、水產動物之飼料添加物

飼料添加物類別-原料及指標成分

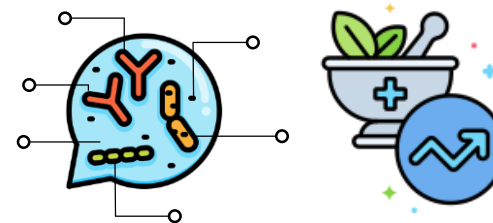
■ 原料類別

法規名稱：	可供給家畜、家禽、水產動物之飼料添加物
公發布日：	民國 104 年 12 月 02 日
發文字號：	農牧字第1040043326A號 公告
法規體系：	畜牧

資料來源:農業部網站



■ 指標成分(活性、機能性成分)



飼料添加物類別

- 1.微生物 (呈上頁)
- 2.酵素
- 3.保存劑及抗氧化劑
- 4.碘化蛋白
- 5.酸度調節劑
- 6.品質提升劑
 - 6.1 乳化劑Emulsifiers
 - 6.2 打粒劑Pelleting agent
 - 6.3 著色劑Coloring agent
 - 6.4 風味劑Flavoring agent
 - 6.5 抗結塊劑Anticaking及黴菌毒素吸附劑Mold adsorbent
- 7.畜、水產技術添加物
 - 7.1 腸道菌相穩定劑Gut flora stabilizing agent
 - 7.2 其他畜、水產技術添加物Other zootechnical additives
 - 7.2.1 飼料用天然植物及其殘渣
 - 7.2.2 植物萃取物及等同天然有效成分
 - 7.2.3 腐植質
 - 7.2.4 醣類
 - 7.2.5 核酸及核苷酸
 - 7.2.6 礦物油

試驗設計-代表性

試驗設計-分組及數量

對象動物	分組/重複/隻數
仔豬、肉豬	4組(對照組、試驗組)、每組4重複、每重複4隻，64隻
種公豬、母豬	對照組與試驗組、年齡/胎次、每組8隻(個飼)，16隻
肉雞(白肉雞、有色雞)	4組(對照組、試驗組)、每組4重複、每重複20隻，320隻
蛋雞	4組(對照組、試驗組)、每組4重複、每重複10隻，160隻
仔牛	4組(對照組、試驗組)、每組6重複、每重複1隻(個飼)，24隻
肉牛、肉羊	4組(對照組、試驗組)、每組3重複、每重複2隻，24隻
泌乳牛、泌乳羊	4組(對照組、試驗組)、每組8隻，32隻

試驗設計-分組及數量

對象動物	實驗開始	實驗期間
仔豬	離乳起，或體重>15kg	6週
肉豬	離乳後一個月，或體重>30kg	>10週，或30kg到達上市體重
種公豬	9月齡後	2個月
懷孕母豬	懷孕後	繁殖性能:繁殖性能兩個週期* 哺育(帶仔)性能:分娩前兩週到仔豬離乳
白肉雞	1日齡	5週
有色雞	1日齡	≥12週
蛋雞	產蛋開始後	≥8週
仔牛	離乳後	≥8週
女牛	6月齡後	≥8週
肉牛	6月齡後	≥8週
肉羊	8週齡後	≥8週
泌乳牛	分娩後4週	≥8週
泌乳羊	分娩後4週	≥8週

試驗設計

- 材料：益生菌
- 動物：離乳仔豬
- 組別：6組
- 重複：每組4欄
- 實驗期：離乳後6週

檢測項目

- 生長性能：體重、日增重、飼料採食量、飼料轉換率
- 健康指標：育成率、下痢率
- 免疫指標：免疫球蛋白、細胞激素、抗發炎...
- 腸道組織：腸道組織切片(絨毛、腺窩)，腸道黏膜完整性相關分析
- 糞便氣味：硫化氫、氨氣、硫醇
- 消化率分析：營養分消化率



環境照片



檢測照片

試驗設計

- 材料：植物蛋白
- 動物：肉豬
- 組別：6組
- 重複：4欄
- 實驗期：豬隻體重70-上市



環境照片

檢測項目

- 生長性能：體重、日增重、飼料採食量、飼料轉換率
- 糞便氣味：硫化氫、氨氣、硫醇，降低碳、氮、溫室氣體、重金屬排放
- 屠體性狀：背脂厚度、腰眼面積
- 肉質檢測：肉色分級、大理石紋(肌內脂肪)分級、保水力、剪切力、官能品評及一般成分分



檢測照片

試驗設計

- 材料：飼料添加物 / 設備
- 動物：母豬
- 組別：對照組、高劑量、低劑量
- 重複：12頭/組
- 實驗期：泌乳期 (28天)

檢測項目

- 母豬背脂厚度：試驗開始時、分娩、仔豬離乳時母豬的背脂厚度
- 繁殖性能：紀錄出生頭數、死亡頭數、出生窩重、活仔數
- 帶仔性能：紀錄離乳頭數、離乳體重、離乳活仔數、仔豬下痢頭數紀錄
- 母豬發情間距：分娩率、母豬再發情天數、未發情和淘汰母豬數
- 現場溫濕度記錄

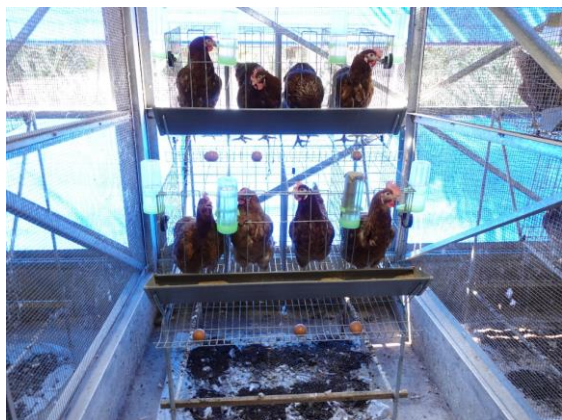


環境照片

檢測照片

試驗設計

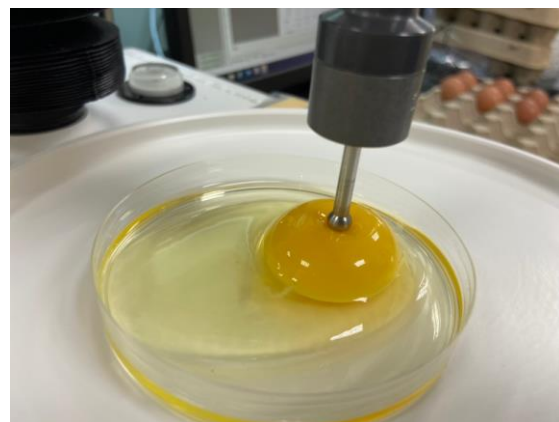
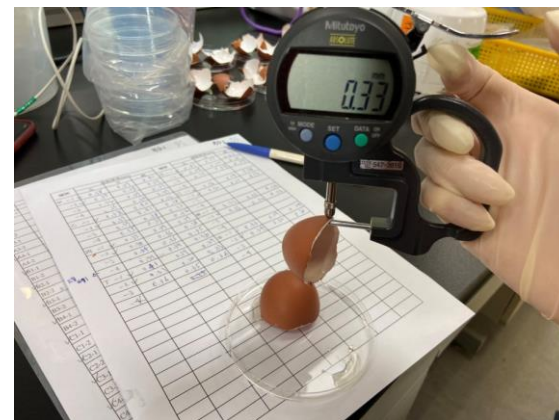
- 材料：植生素飼料添加物
- 動物：蛋雞
- 組別：對照組、高劑量、低劑量
- 重複：依場第而訂
- 實驗期：8週



環境照片

檢測項目

- 產蛋性能：產蛋數、產蛋重量、飼料採食量、飼料效率
- 蛋殼性狀：蛋殼強度、蛋殼厚度
- 蛋品品質：蛋白高度、蛋黃高度、豪氏單位、蛋黃顏色
- 糞便氣味：氨氣、硫化氫、硫醇



檢測照片

肉品品質檢測項目

- 屠體性狀：背脂厚度、腰眼面積
- 肉質檢測：肉色分級、大理石紋(肌內脂肪)分級、pH值、 $L^*a^*b^*$ 、保水力、蒸煮失重、滴水失重、剪切力、官能品評及一般成分分析



腰眼面積



$L^*a^*b^*$



大理石紋(肌內脂肪)分級



剪切力



保水力



官能品評

蛋品品質檢測項目

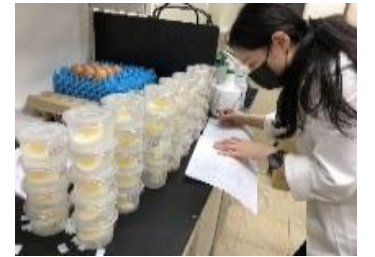
- 蛋殼性狀：蛋殼厚度、蛋殼強度
- 蛋品質：蛋重、蛋黃顏色、蛋黃指數、蛋黃膜強度、蛋白高度、豪氏單位、官能品評
- 蛋成分：膽固醇、三酸甘油酯



蛋殼厚度



蛋黃膜強度



官能品評



蛋黃顏色
(比色卡法)



蛋黃顏色
(AI影像辨識)

ATRIL 財團法人農業科技研究院 動物科技研究所 營養生理實驗室
委託案編號: E/20231024001
(2)樣品名稱: 綠四

檢測項目	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	平均 值	
蛋重(g)	53.6	62.4	66.4	61.5	64.6	65.6	58.0	58.6	46.7	53.2	59.06	
蛋殼強度(N)	59.40	47.11	48.57	40.42	48.31	57.28	33.66	46.89	38.54	40.10	44.04	
蛋白高度(mm)	4.37	4.92	3.05	6.01	4.39	4.07	3.83	2.47	2.78	3.46	3.94	
豪氏單位	65.83	66.97	41.85	76.39	60.66	56.55	57.90	38.09	52.26	56.39	57.29	
蛋黃膜強度(g)	7.2	8.0	8.4	7.0	8.3	8.3	7.0	8.0	8.6	7.7	8.03	
蛋黃高度(mm)	13.71	13.55	12.59	13.11	11.87	14.15	11.83	12.71	13.07	12.11	12.87	
蛋黃顏色(1-16)	14	14	14	15	14	14	14	15	14	14	14.20	
蛋殼厚度(mm)	尖端	0.39	0.37	0.37	0.43	0.37	0.44	0.39	0.40	0.31	0.40	0.39
	中端	0.39	0.36	0.37	0.42	0.39	0.43	0.36	0.41	0.32	0.41	0.39
	基底	0.33	0.36	0.40	0.37	0.36	0.42	0.32	0.38	0.30	0.38	0.36
	平均值	0.37	0.36	0.38	0.41	0.37	0.43	0.36	0.40	0.31	0.40	0.38

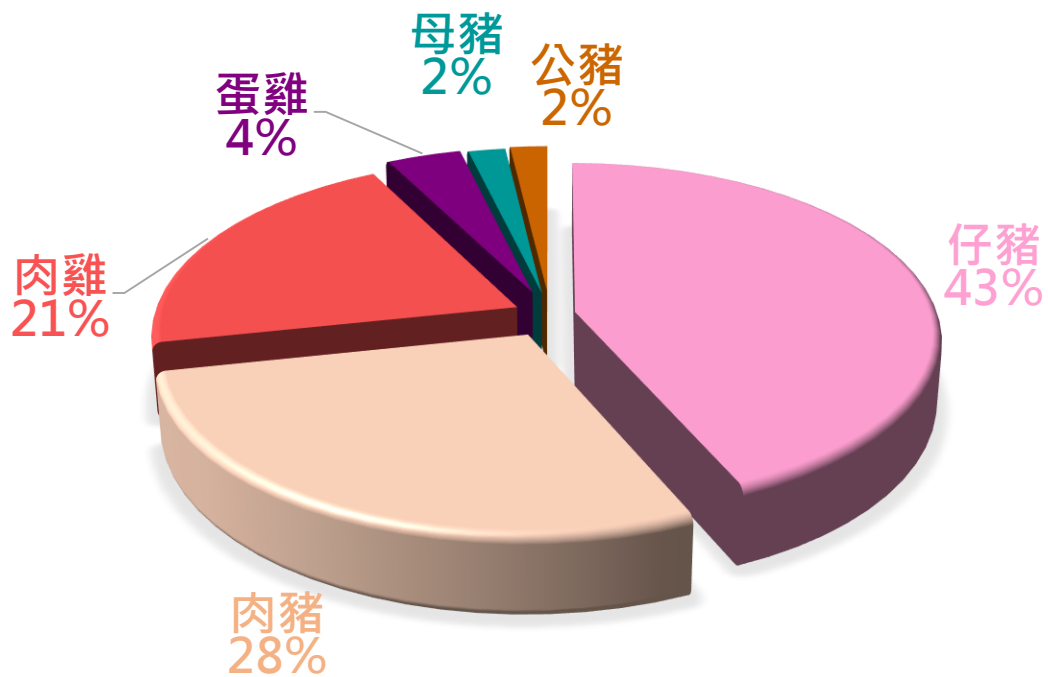
測試方法:
1. 蛋重、蛋殼強度、蛋白高度、豪氏單位、蛋黃膜強度、蛋黃高度: 以物性測定儀
 配合蛋分析裝置分析
2. 蛋黃顏色: 以農科院開發之YolkVision 1.0影像辨識系統分析
3. 蛋殼厚度: 以量殼厚度測定分析

效能驗證-合理性

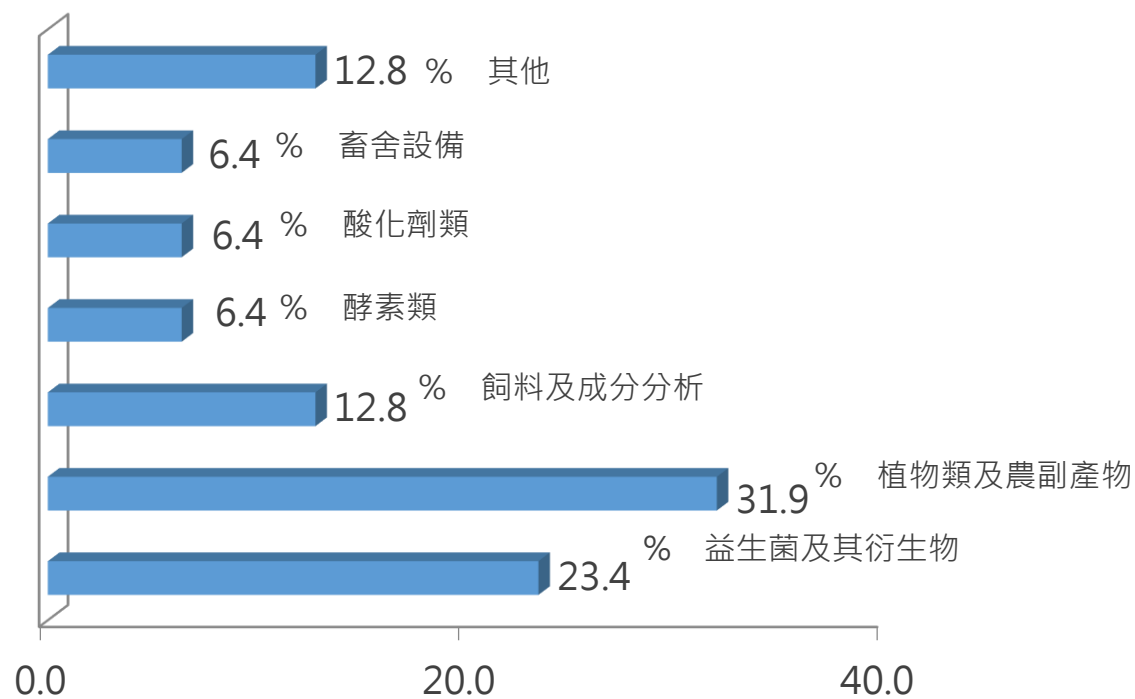


產品試驗-應用對象

受測對象模式

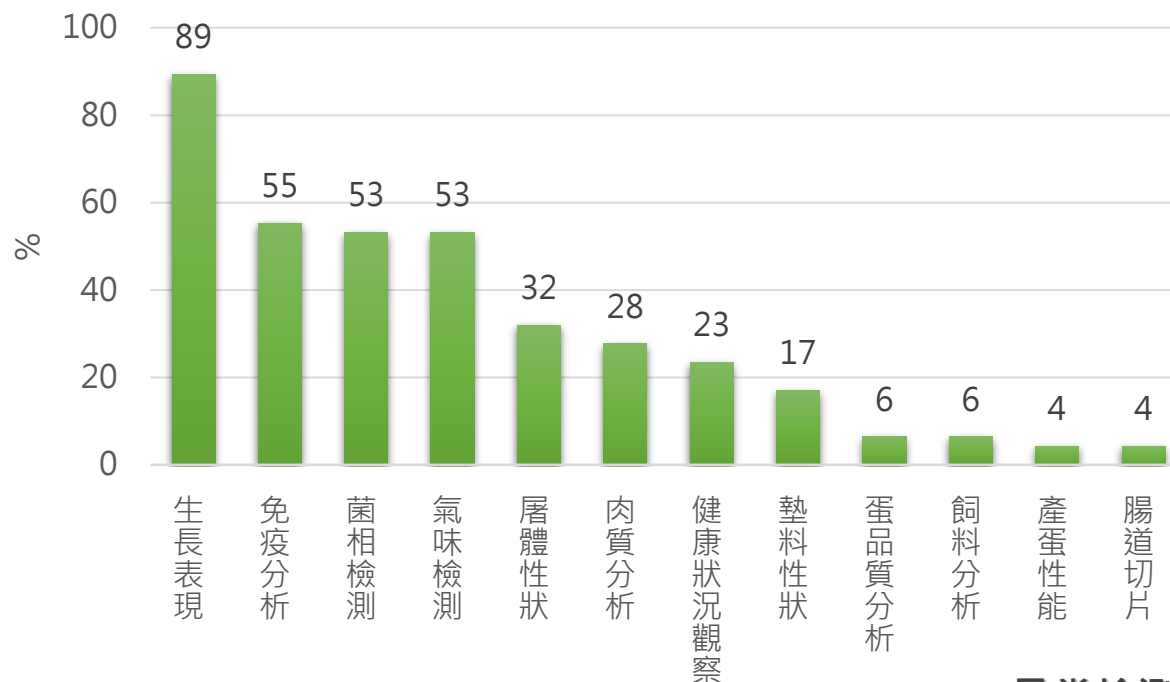


受測產品類別



產品試驗-分析項目

檢測/分析項目

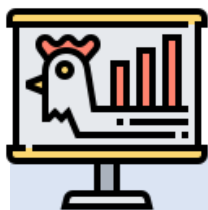


最常檢測項目前五名為：

1. 生長表現
2. 免疫分析
3. 菌相檢測、氣味檢測
4. 屠體性狀
5. 肉質分析

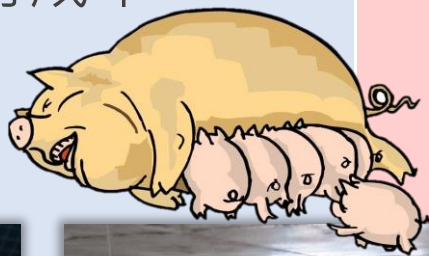


生長/產能



檢測項目

- 生長性能
- 體重
- 飼料採食量
- 飼料效率
- 下痢率
- 繁殖性能
- 產仔數
- 產蛋率
- 育成率



檢測目的

體重/日增重監測



動物生長狀況監測

飼料採食量監測



了解動物對產品
適口性

改善飼料效率



減少飼料、養分浪費

減少下痢率



增進動物腸道
健康/減少緊迫

改善育成率/
產蛋率



增進動物生產
效率



免疫生化

檢測項目

- 免疫分析
 - 免疫球蛋白
 - 細胞激素
- 生化檢驗
 - 肝功能
 - 腎功能
 - 血糖
 - 血脂
 - 其他生化指標...



檢測目的

監測免疫球蛋白/細胞激素含量

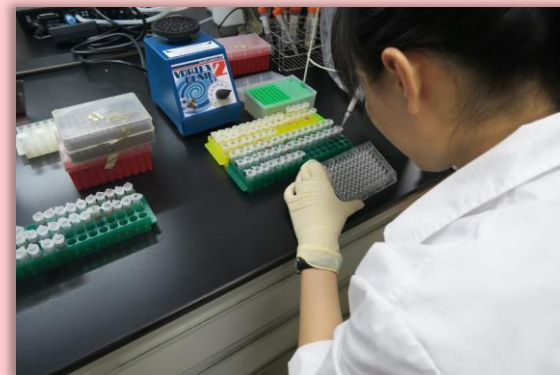


了解免疫指標、免疫系統狀況

動物血液生化分析



分析對生理狀態調節之影響



畜產品品質檢測

肉品品質檢測項目

- 肉色
- 大理石紋
- 保水力
- 蒸煮失重
- 腰眼面積
- 剪切力



消費者購買考量



肉色/大理石紋
分布適中

↓
消費者購買意願高、口感佳

保水力佳/蒸煮失重少

↓
肉品多汁/蒸煮後保持口感

腰眼面積大/剪切力適中

↓
肉排大塊/肉彈性適中



蛋品質檢測項目

- 蛋殼厚度
- 蛋殼強度
- 豪氏單位
- 蛋黃顏色
- 蛋黃大小
- 蛋黃膜強度



消費者購買考量



蛋殼厚/硬/強度適中

↓
運輸過程完整及打蛋難易

濃厚/稀薄蛋白分明

↓
蛋新鮮度高

蛋黃顏色較深

↓
購買意願

蛋黃不易破

↓
加工及家用
分蛋容易



環境指標

檢測項目

- 排泄物、墊料
- 環境氣味
- 菌相分析



檢測目的

降低糞便臭味



改善環境異臭味、改善動物居住及人員操作環境



降低環境異臭味



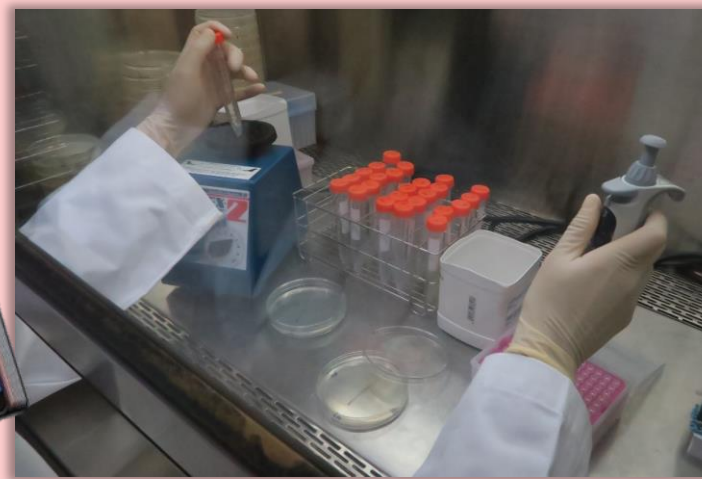
改善畜舍及周邊環境、友善鄰里

.....

監測糞便菌相



動物腸道健康監測、可能影響環境異臭味



產業應用-可行性

技術商品化



● 生產規模

- 產地來源
- 批次產量
- 原料型態

● 品質管理

- 原料來源
- 批次檢驗(成分)
- 文件管理

● 產品化應用

- 商業飼養
- 意見反饋
- 交流輔導

● 市場競爭力

- 成本
- 產量
- 通路

飼料添加物研發到應用-資源鏈結

產學橋接

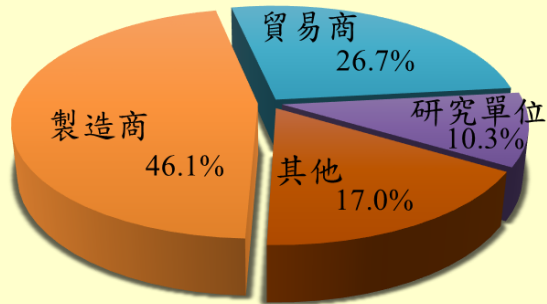


試驗驗證



資訊交流

飼料添加物產學研聯盟成員比例



家數：
>200公司/機構

已釋疑/改善

1. 產品試驗服務 21.7%
2. 技術研發面 17.4%
法規面 17.4%

推廣輔導



- ☐ 協助農業科技成果參展
 - ☐ 農業生技大展
 - ☐ 亞太區農業技術展覽(國際展)
 - ☐ 國際發明暨技術交易展
 - ☐ 臺灣形象展
 - ☐ VIV 國際集約化畜牧展 (亞洲、歐洲)

產學合作-技術商品化



加速產品上市時程

商品應用

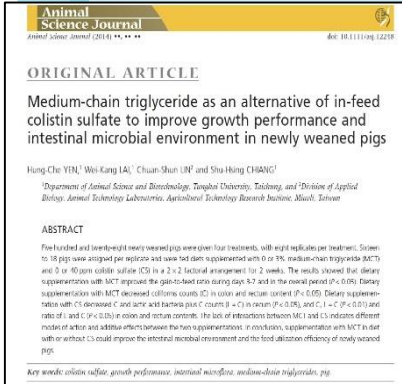


研究成果轉換成產品產值

- 鏈結農試單位/大學/企業跨機構合作
- 研發成果/生產技術加值後到產業應用
- 加速產品上市時程由5-10年縮短至2-5年
- 產品上市產值累計8,000萬元以上



http://daomuxin.qdn.com.tw/%E5%90%B8%E4%B9%A3%E6%8F%90%E6%A1%BB



技術套組名稱	產品時程
植物萃取物飼料添加物	產品上市
水溶劑型添加物	產品上市
植生性抑菌配方飼料添加物	產品上市
發酵飼料技術套組	產品上市
植物蛋白技術套組	產品上市

綜合討論



- 產品與技術標的
- 試驗設計與執行
- 研究成果產品化
- 困難與因應方案





範例-潛力植物素材開發

成分及品質檢驗平台

- 針對**新品種**、**本土品種**植物之感興趣活性物質鑑別與定量。
- 建立原料最佳**栽培方式**或**肥培管理**獲取高含量活性物質。
- 不同**原料來源**或**萃取方式**其活性物質含量變化影響之確立。

- 超高效液相層析儀(UHPLC)
 - 茄紅素、花青素、類胡蘿蔔素、維生素C、B群、E、A、菸鹼酸、葉酸等
- 高效液相層析儀(HPLC)
 - 機能性成分分析
- 氣相層析質譜儀(GC-MS)
 - 氣味如花香、果香與其他具揮發性成分等氣味分析、製茶氣味變化
 - 植物體內萃取成分如醇類、酯類、芳香族、酚類等
- 多醣類檢驗平台
 - 多醣分子量分佈圖譜檢測流程建立
 - 酵素法分析 β -glucan及Amylose含量

開發潛力植物素材

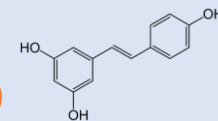
仙草(Platostoma p-alustre)

- 仙草素材
- 熊果酸(ursolic acid), 齊墩果酸(oleanolic acid), β -sitosterol, stigmasterol
- 總多元酚、總黃酮
- 抗氧化能力

多醣(β -D-glucan及Amylose)

- 來源：石斛及菇菌等植體
- 功效：保濕鎖水
- 萃取方法與含量變化-HPLC/RI 檢測器
- 不同品種、不同萃取部位含量變化差距5倍以上

白藜蘆醇(Resveratrol)



- 來源：葡萄、漿果及花生等植體
- 功效：滲透皮膚與減緩皮膚老化
- 萃取方法與含量變化-HPLC
- 不同來源、不同萃取部位含量變化，變異值從1.79到47.04ug/g

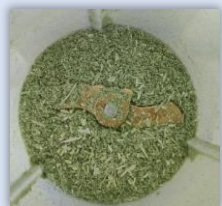
範例-伴侶動物保健品

植物藤蔓調節伴侶動物腸道保健產品開發



- 食用部位採收後，大量莖葉藤蔓留下成為廢棄物

- 加工技術加值為規格化原料 (建立組成分HPLC圖譜)



- 主要功能:腸細胞抗氧化能力與免疫調控、促進乳酸菌生長
- 可針對主要功效項目進行橋接測試，加速產業利用

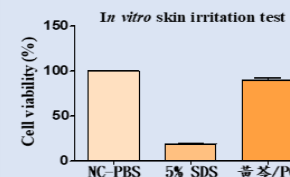
伴侶動物用草本皮膚舒敏配方



- 以國產TGAP藥草植物應用於寵物皮膚外用品串聯台灣產業鏈發展



皮膚刺激性評估



- 規格化原料，產品皮膚安全性測試



- (上游)由花改場TGAP原料建立、作物栽培推廣、(中游)農科院開發功效成分生產關鍵技術與配方比例Knowhow、(下游)生技業者承接原料與技術商品化
- 累積臨床犬、貓試用案例

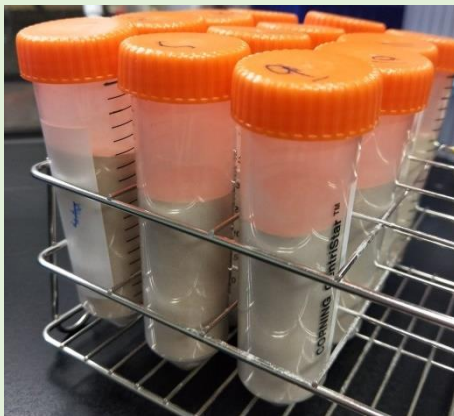


範例- 畜禽飼料添加物



確效試驗

除臭飼料添加物對肉豬生長表現及糞異臭味濃度之影響



田間試驗

除臭飼料添加物對豬隻不同生長階段糞便及畜舍環境氣味濃度之影響



試驗一



試驗二

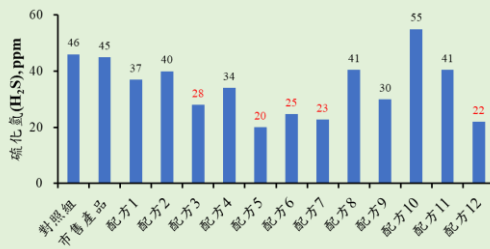


試驗三



配方試驗

除臭產品對畜牧場異臭味濃度之影響



完整科學驗證程序 --> 優質具競爭力的產品



Thank you for your attention

敬請指教

