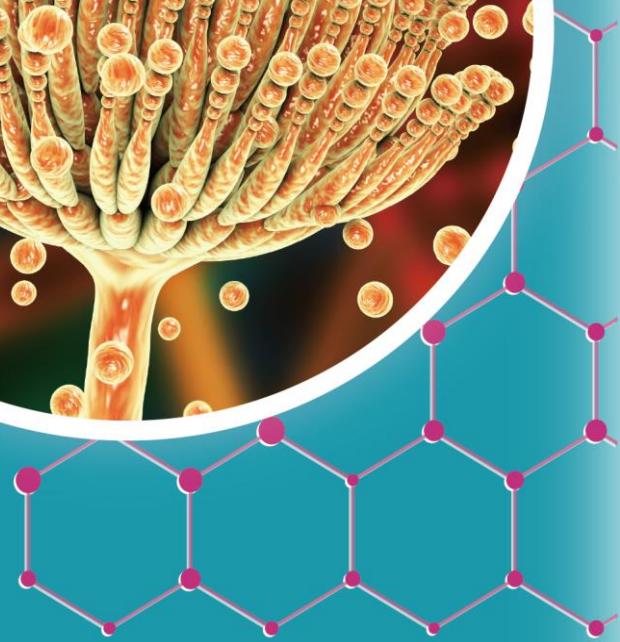
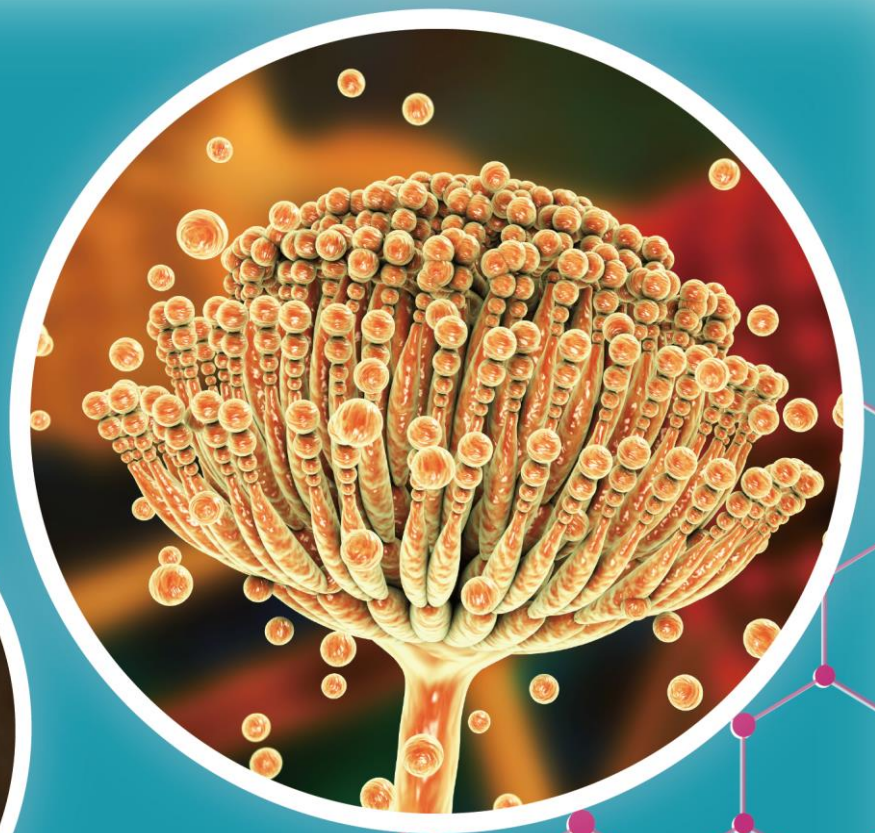
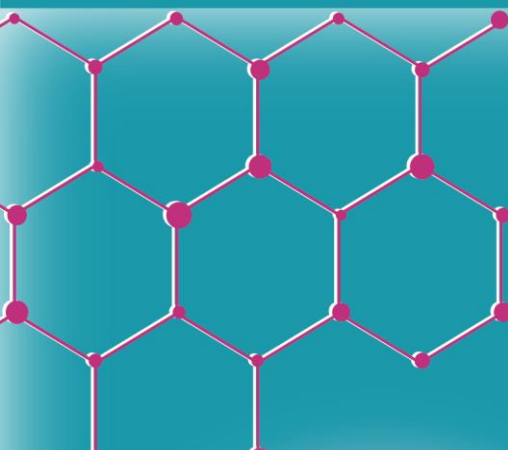
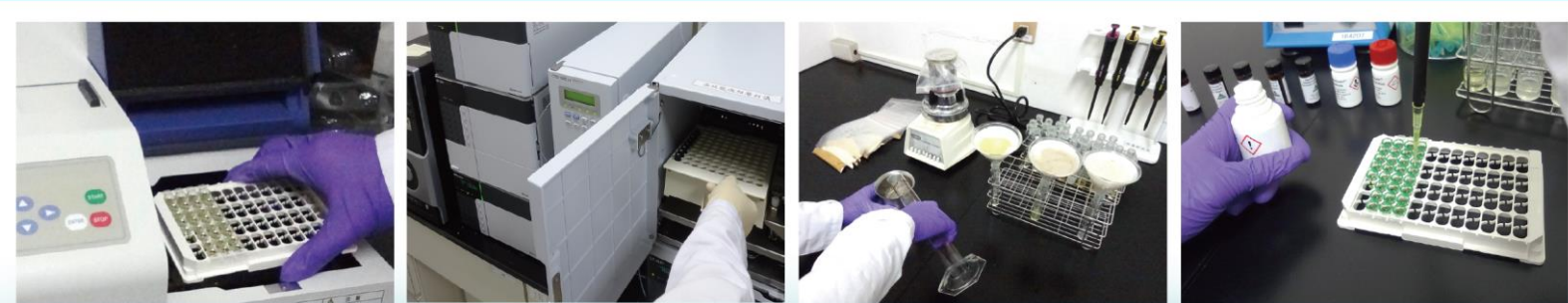
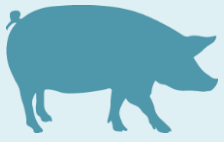


生百徽菌毒素研究室 年度檢驗報告

2021





黴菌毒素檢出率調查研究



2021年度分析來自台灣393個飼料樣品

2021年度，生百黴菌毒素研究室共蒐集393個樣品進行黴菌毒素的檢測調查，樣品來源為台灣現場隨機採樣的飼料或原料。分析的毒素種類有黃麴毒素、玉米赤黴烯酮、伏馬鐮孢毒素、嘔吐毒素，檢測方式採用免疫親和吸附分析法(ELISA)。



飼料黴菌毒素的檢出率高達6-8成

2021年度之生百黴菌毒素研究室飼料樣品四種黴菌毒素的檢出率分別為黃麴毒素80.2%、玉米赤黴烯酮74.8%、伏馬鐮孢毒素62.1%、嘔吐毒素75.3%，而黴菌毒素污染平均值分別為黃麴毒素3.10 ppb、玉米赤黴烯酮111 ppb、伏馬鐮孢毒素884 ppb、嘔吐毒素883 ppb。

2019年至2021年近三年黴菌毒素檢出率比較如圖1顯示，黃麴毒素檢出率比去年增加，玉米赤黴烯酮檢出率明顯隨年份增加而伏馬鐮孢毒素和嘔吐毒素檢出率與前年相比有下降趨勢。2021年四種黴菌毒素檢出率都高於6成以上。

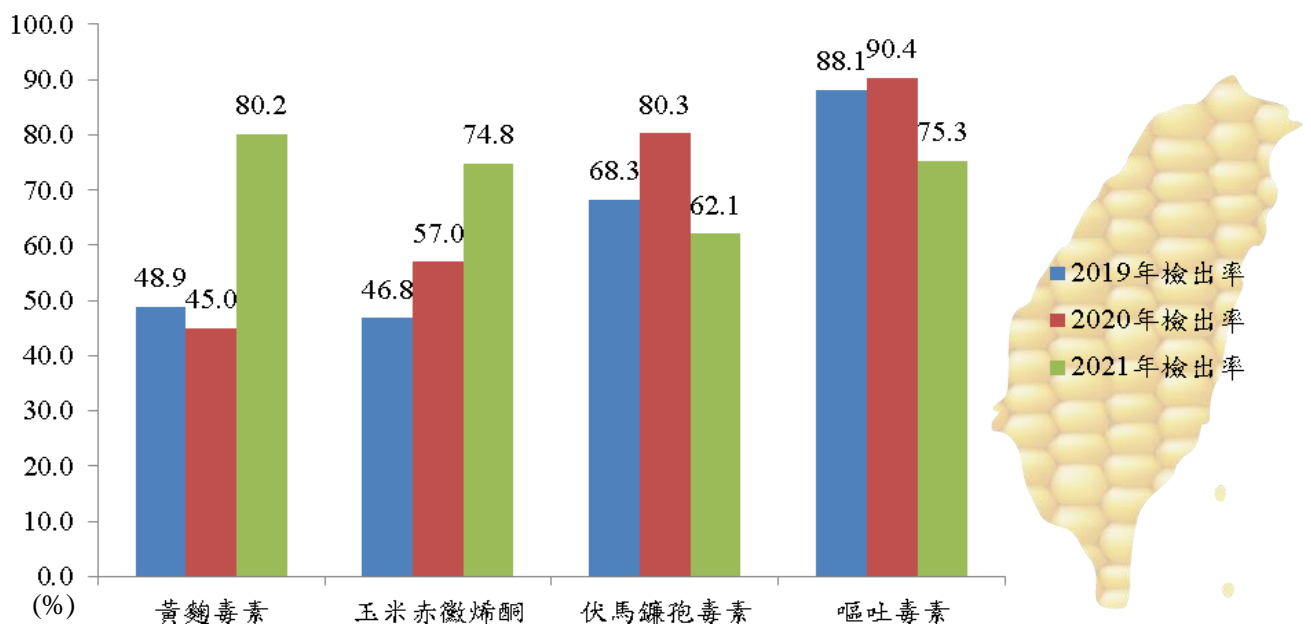
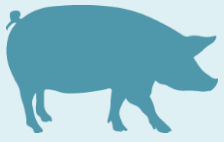


圖1.近三年飼料樣品黴菌毒素檢出率之比較



飼料中汙染：從生產地開始



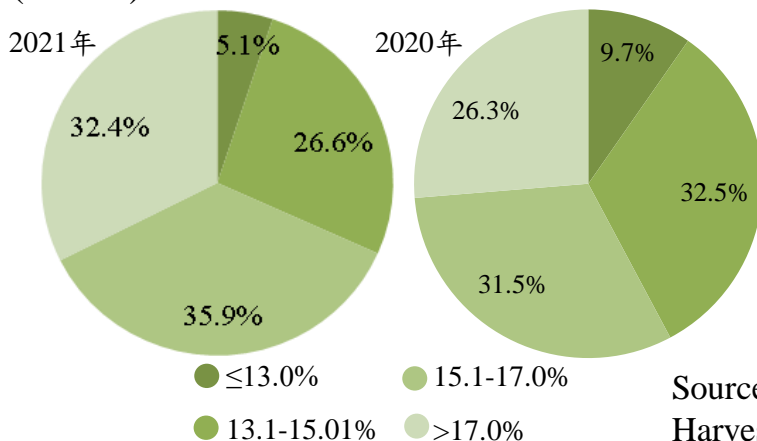
台灣飼料原料多從美國及巴西進口

依據財政部關務署進口貨物統計資料庫查詢，2021年01-12月飼料用玉米進口量為4,128千噸，美國占進口量**35.26%**，其次為巴西和阿根廷，分別占進口量為**27.91%**和**25.87%**，其他進口國包括南非、烏克蘭和印度等占比為10.96%。



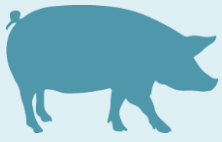
2021年玉米含水量較去年平均高

根據美國穀物協會2021/2022玉米收穫品質整體情況報告顯示，2021年美國累計穀倉樣品平均水分含量為16.3%，高於2020年的樣品平均水分含量15.8%，低於2019年的樣品平均水分含量17.5%；而與近五年(2016-2020)平均值16.4%相近。報告也指出，在2021年穀物中有5.1%樣品含有13%或較低水分，比例低於2020年(9.7%)。水分含量13.0%或較低，一般認為可安全長期儲存和運輸，而15.0%是穀倉設定折扣的數值，此水分含量可在冬季低溫安全地儲存短期時間，2021年有31.7%的樣品含水分達15.0%以下，比例低於2020年(42.2%)。



年分/玉米樣品平均水分	
2021	16.3%
2020	15.8%
2019	17.5%
2016-2020五年平均	16.4%

Source: U.S. Grains Council-2021/2022 Corn Harvest Quality Report



黴菌與黴菌毒素：從生產地開始

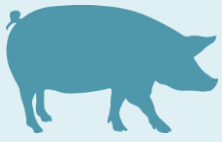


產地氣候變化影響作物中黴菌毒素含量

根據美國穀物協會2021/2022玉米收穫品質整體情況報告顯示，2021年美國穀物協會的調查共分析了180個玉米樣品，黃麴毒素檢測結果為98.3%樣品低於或等於FDA的安全限量標準(20 ppb)。嘔吐毒素檢測顯示所有樣品低於FDA的安全限量標準(5,000 ppb)，其中2.8%樣品毒素高於或等於1,500 ppb，低於2019年(8.8%)。伏馬鐮孢毒素檢測有97.2%樣品低於5,000 ppb，這是馬科動物和兔類適用的最低諮詢標準，而2020年該毒素檢測調查則有98.9%樣品低於5,000 ppb。2021年是第二年調查樣品中玉米赤黴烯酮測定，為100.0%的樣品低於1,500 ppb，與2020年調查相近(99.4%)。黴菌毒素的生成與生長條件息息相關，因此收穫報告僅專注於收穫時玉米中檢測的黴菌毒素種類與含量。

黃麴毒素ppb					
	樣品數	<5.0	5.0-20.0	>20.0	合計
2019年	182	97.8	1.6	0.5	100
2020年	180	99.4	0.0	0.6	100
2021年	180	98.3	0.6	1.1	100
嘔吐毒素ppb					
	樣品數	<1,500	1,500-5,000.0	>5,000.0	合計
2019年	182	91.2	8.8	0.0	100
2020年	180	98.3	1.7	0.0	100
2021年	180	97.2	2.8	0.0	100
伏馬鐮孢毒素ppb					
	樣品數	<5,000.0	5,000.0-30,000.0	>30,000.0	合計
2019年	182	85.7	13.1	1.1	100
2020年	180	98.9	1.1	0.0	100
2021年	180	97.2	2.8	0.0	100
玉米赤黴烯酮ppb					
	樣品數	<1,500	1,500-5,000.0	>5,000.0	合計
2020年	180	99.4	0.6	0	100
2021年	180	100.0	0.0	0.0	100

Source: U.S. Grains Council-2021/2022 Corn Harvest Quality Report



黴菌與黴菌毒素 生長、運輸及儲存過程

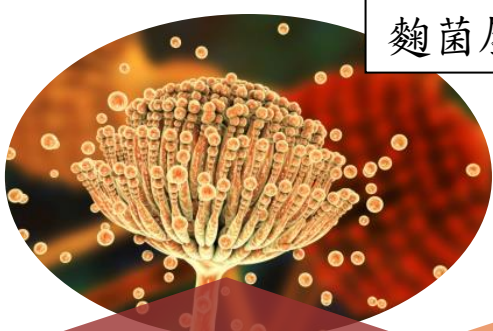


台灣副熱帶與熱帶氣候，適合黴菌的生長

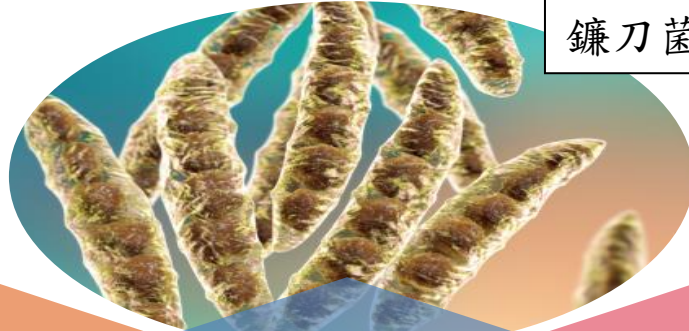
黴菌及黴菌毒素汙染率與氣候具有一定程度相關性，產地中作物暴露在高濕度環境下會促使黴菌生長，進而產生黴菌毒素問題。台灣氣候高溫高濕度環境易使得黴菌毒素含量快速增加，造成穀物品質不穩定，若長期以品質不良穀物混入飼料中將造成禽畜動物危害而影響經濟收益。



飼料黴菌毒素的檢出率62% - 80%



麴菌屬



镰刀菌屬

黃麴毒素

80.2%

玉米赤黴烯酮

74.8%

伏馬镰孢毒素

62.1%

嘔吐毒素

75.3%

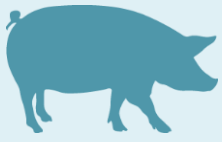


台灣飼料黴菌毒素汙染率相當高

表1. 2021年台灣飼料原料樣品黴菌毒素檢測分析

	黃麴毒素	玉米赤黴烯酮	伏馬镰孢毒素	嘔吐毒素
檢測樣品數	393	393	393	393
檢出陽性數	315	294	244	296
檢出陰性數	78	99	149	97
檢出率(%)	80.2	74.8	62.1	75.3
平均值(ppb)	3.10	111	884	883
最大值(ppb)	13.86	>1000	>5000	4777

生百黴菌毒素研究室整理(2022)



飼料汙染安全值和檢出值



2021年飼料嘔吐毒素汙染率高於2020年

目前台灣之飼料管理法第20條第1款，公告飼料用玉米黃麴毒素含量標準(包括Alfatoxin B1, B2, G1, G2)應在50 ppb以下。圖2為2021年度生百實驗室飼料總樣品的黴菌毒素平均值，根據檢測結果黃麴毒素平均值為3.10 ppb，落在安全範圍中，但是檢出率較2020年度增加了35.2%(圖1)。另外，2021年度統計的黃麴毒素、玉米赤黴烯酮和嘔吐毒素的平均值較2020年度有略升的趨勢，而伏馬鐮孢毒素的平均值為略降。

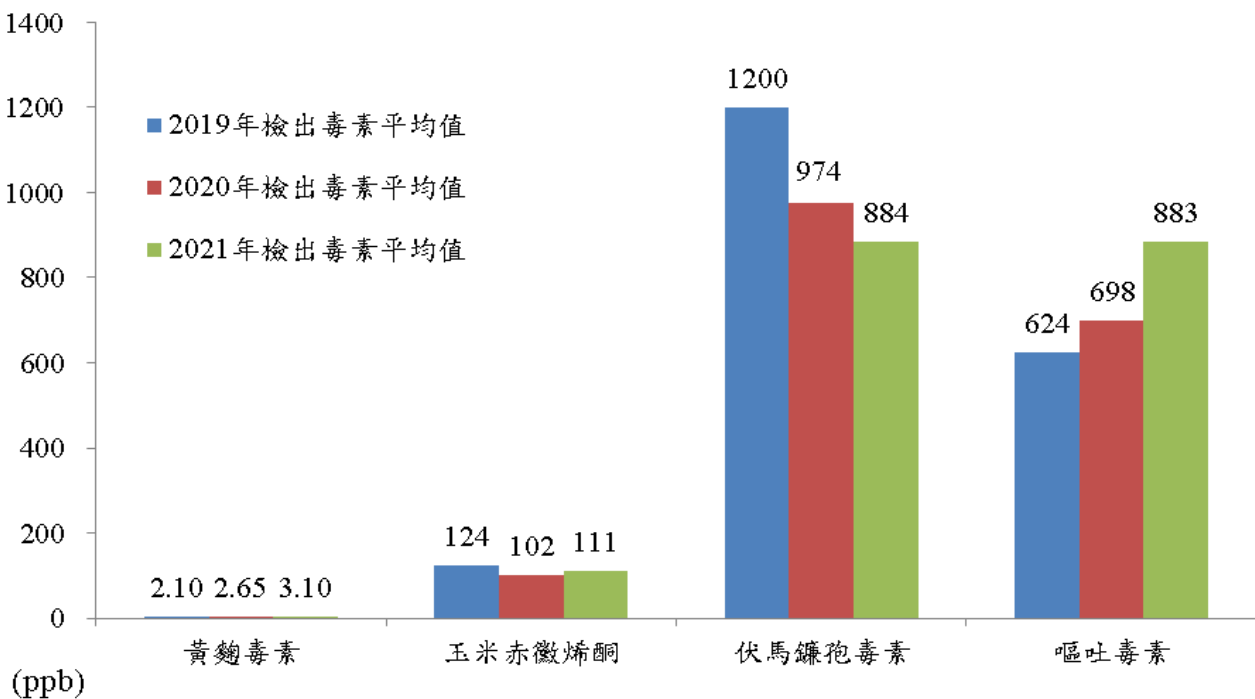
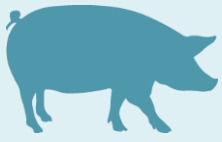


圖2. 2021年台灣飼料樣品黴菌毒素檢測分析

飼料汙染最大值

根據檢測結果，2021年度飼料總樣品中檢測之黃麴毒素最大值為13.86 ppb，嘔吐毒素最大值為4777 ppb，而玉米赤黴烯酮、伏馬鐮孢毒素最大值皆超出偵測極限，如表1顯示。



常見原料樣品檢出率



常見飼料樣品檢出率

將常見飼料樣品玉米、麩皮、哺乳料、母前料進行檢出率的比較。**嘔吐毒素**污染率在不同分類樣品中皆有**66%以上**。

玉米

玉米營養價值高，是台灣使用量最高的飼料原料。我們蒐集的玉米樣品數有85個，**嘔吐毒素檢出率72.9%**，**伏馬鏟孢毒素最大值超過偵測極限**。



表2. 玉米黴菌毒素檢測分析

	黃麴毒素	玉米赤黴烯酮	伏馬鏟孢毒素	嘔吐毒素
檢測樣品數	85	85	85	85
檢出陽性數	49	43	51	62
檢出陰性數	36	42	34	23
檢出率(%)	57.6	50.6	60.0	72.9
平均值(ppb)	1.89	42	906	664
最大值(ppb)	4.56	156	>5000	3794

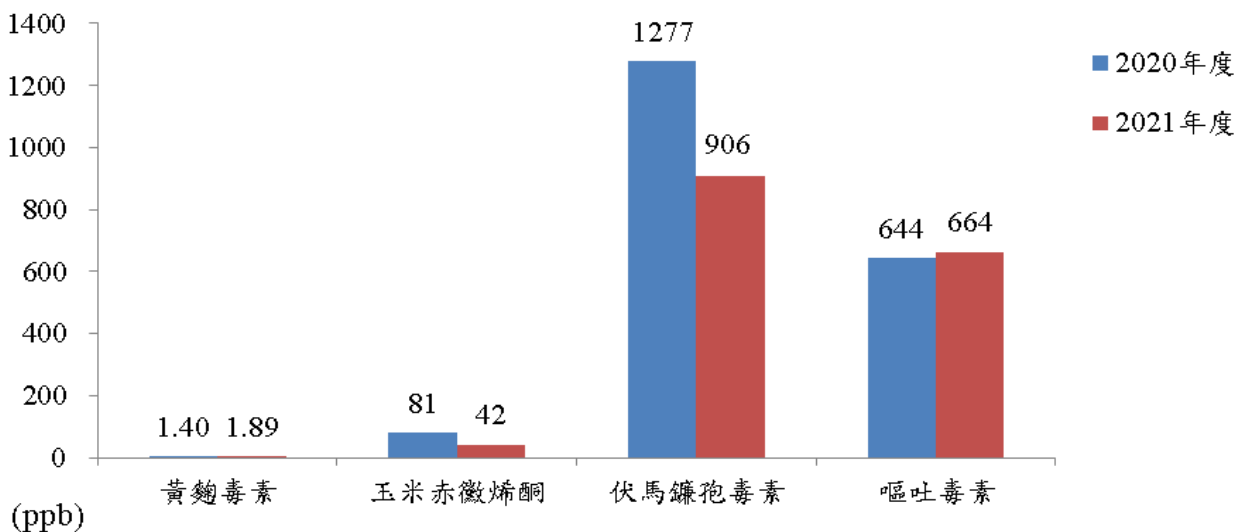
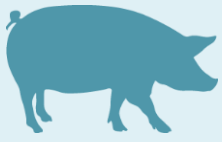


圖3. 2021年玉米樣品黴菌毒素檢出平均值



常見原料樣品檢出率



麩皮

麩皮體積大、纖維含量高，屬低熱能原料。具輕瀉性，有助通便的效果，是種豬飼料的絕佳原料。我們蒐集的麩皮樣品數有12個，**黃麴毒素檢出率比2020年增加58.3%，玉米赤黴烯酮檢出率也和去年相同為91.7%**，而伏馬鐮孢毒素和嘔吐毒素的平均值分別低於2020年的平均值。



表3. 麩皮黴菌毒素檢測分析

	黃麴毒素	玉米赤黴烯酮	伏馬鐮孢毒素	嘔吐毒素
檢測樣品數	12	12	12	12
檢出陽性數	10	11	7	8
檢出陰性數	2	1	5	4
檢出率(%)	83.3	91.7	58.3	66.7
平均值(ppb)	3.24	47	399	680
最大值(ppb)	6.77	91	569	1496

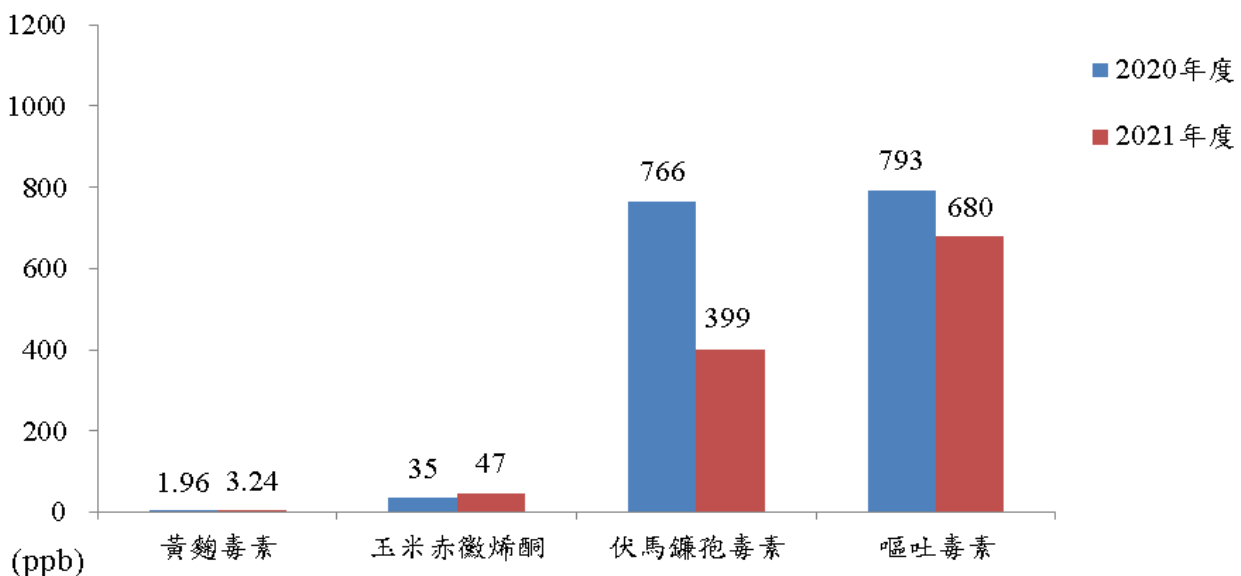
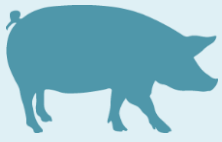


圖4. 2021年麩皮樣品黴菌毒素檢出平均值



常見飼料樣品檢出率



哺乳料

哺乳料即是離乳仔豬的飼料，在歐美國家又稱「Starter」。我們蒐集的哺乳料樣品數64個，**黃麴毒素、玉米赤黴烯酮和嘔吐毒素檢出率有80%以上**。嘔吐毒素的平均值和最大值分別高於2020年的平均值(588 ppb)和最大值(1,245 ppb)；2021年嘔吐毒素的最大值(1,869 ppb)大於歐盟豬用飼料限量標準(900 ppb)、美國豬用飼料限量標準(1,000 ppb)及中國豬用飼料限量標準(1,000 ppb)。

表4. 哺乳料黴菌毒素檢測分析

	黃麴毒素	玉米赤黴烯酮	伏馬镰孢毒素	嘔吐毒素
檢測樣品數	64	64	64	64
檢出陽性數	56	55	35	54
檢出陰性數	8	9	29	10
檢出率(%)	87.5	85.9	54.7	84.4
平均值(ppb)	2.71	40	575	607
最大值(ppb)	6.49	133	1477	1869

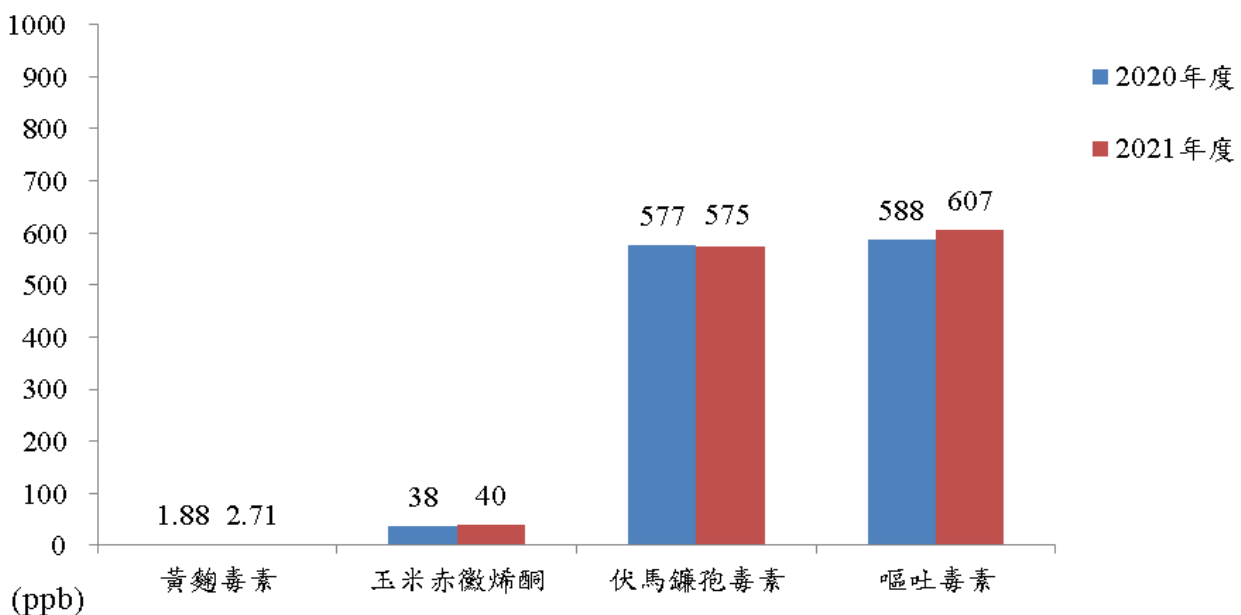
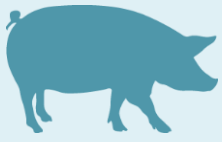


圖5. 2021年哺乳料樣品黴菌毒素檢出平均值



常見飼料樣品檢出率



母前料

母前料即母豬懷孕期飼料。我們蒐集的母前料樣品數有136個以上，**黃麴毒素、玉米赤黴烯酮和嘔吐毒素檢出率皆有70%以上**。嘔吐毒素的平均值和最大值都高於2020年的平均值(587 ppb)和最大值(1,288 ppb)。

表5. 母前料黴菌毒素檢測分析

	黃麴毒素	玉米赤黴烯酮	伏馬鐮孢毒素	嘔吐毒素
檢測樣品數	136	136	136	136
檢出陽性數	118	99	93	98
檢出陰性數	18	37	43	38
檢出率(%)	86.8	72.8	68.4	72.1
平均值(ppb)	3.66	50	793	752
最大值(ppb)	11.92	340	3232	4480

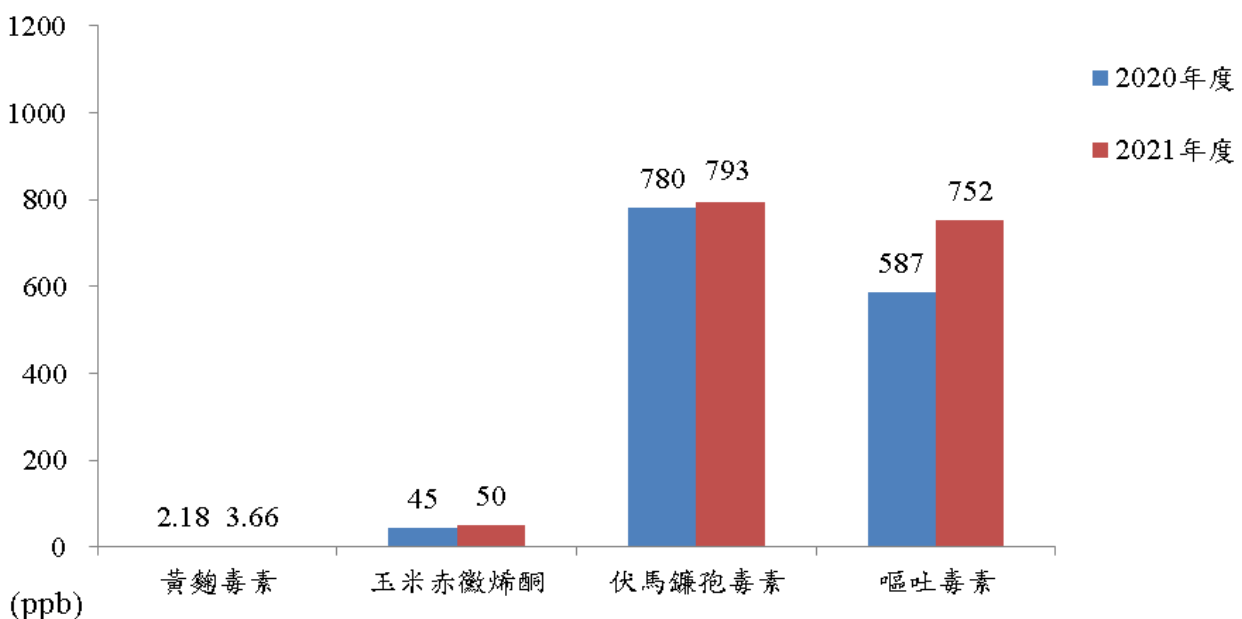
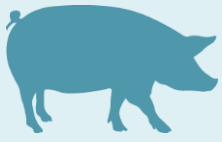


圖6. 2021年母前料樣品黴菌毒素檢出平均值



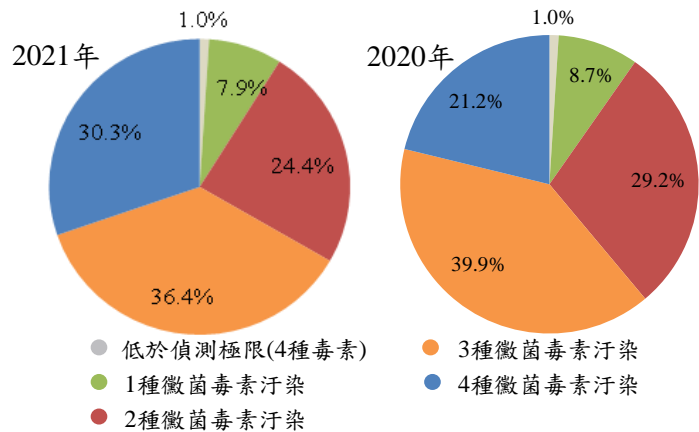
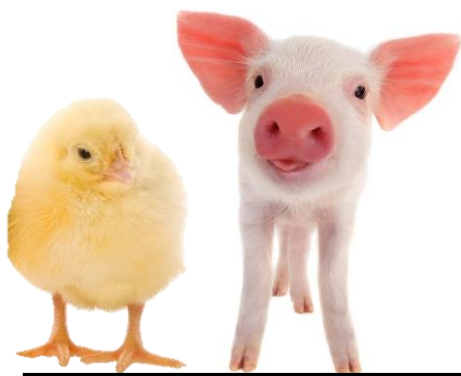
結果與討論



多重黴菌毒素汙染率

生百2021年度檢驗393個總樣品中，黃麴毒素的汙染率最高(80.2%)，其次汙染率達七成以上為玉米赤黴烯酮和嘔吐毒素，且將近有91.1%樣品檢測到2種以上黴菌毒素；只有1.0%樣品檢測此四種黴菌毒素都是低於偵測極限。另外與2020年(21.2%)相比，2021年四種黴菌毒素汙染率增加為30.3%。

研究表明食用低劑量但2種以上毒素，兩者協同作用將危害動物健康，若同時接觸到伏馬鏟孢毒素、嘔吐毒素，不只會局部影響小腸功能、更會進一步破壞保護屏障，對病原防禦力減弱 (Pierron, et al., 2016)，**全面性影響豬隻生長性能、免疫能力及母豬繁殖性能**。建議使用多策略黴菌毒素產品處理極性及非極性黴菌毒素，以維護畜禽健康並提升農場生產效率。



飼料 限量標準	黃麴毒素 AFs (ppb)	玉米赤黴烯酮 F-2 (ppb)	伏馬鏟孢毒素 FUMs (ppb)	嘔吐毒素 DON (ppb)
歐盟 豬	20 (AFB1)	250	5,000	900
美國 豬	200	N.R.	10,000	1,000
中國 豬	20 (AFB1)	250	5,000	1,000
歐盟 禽	20 (AFB1)	N.R.	20,000	5,000
美國 禽	100	N.R.	50,000	5,000
中國 禽	20 (AFB1)	500	20,000	3,000

*依據各國公告一般豬和禽、或成豬和成禽的完全飼料的限量標準，未公告以 Not Regulated (N.R.) 表示。其他詳細資訊請參考各國公告標準為主。

*AFs黃麴毒素包括B1, B2, G1, G2, M1, M2；FUMs伏馬鏟孢毒素包括B1, B2, B3。

The mycotoxin pollution analysis focusing on Taiwan.



歡迎加入生百Line好友
即可查詢黴菌毒素檢測結果



生百興業有限公司
宜蘭市中山路5段222巷39弄12號
Tel: 03-9286168 Fax: 03-9288158
Email: liferainbow@lrbiot.com
http://www.liferainbow.com.tw

FAMIqs

歐洲飼料添加物與預拌混合物品質系統
ISO17025 機能性分子營養實驗室
ISO22000 食品安全管理
ISO14001 環境保護管理