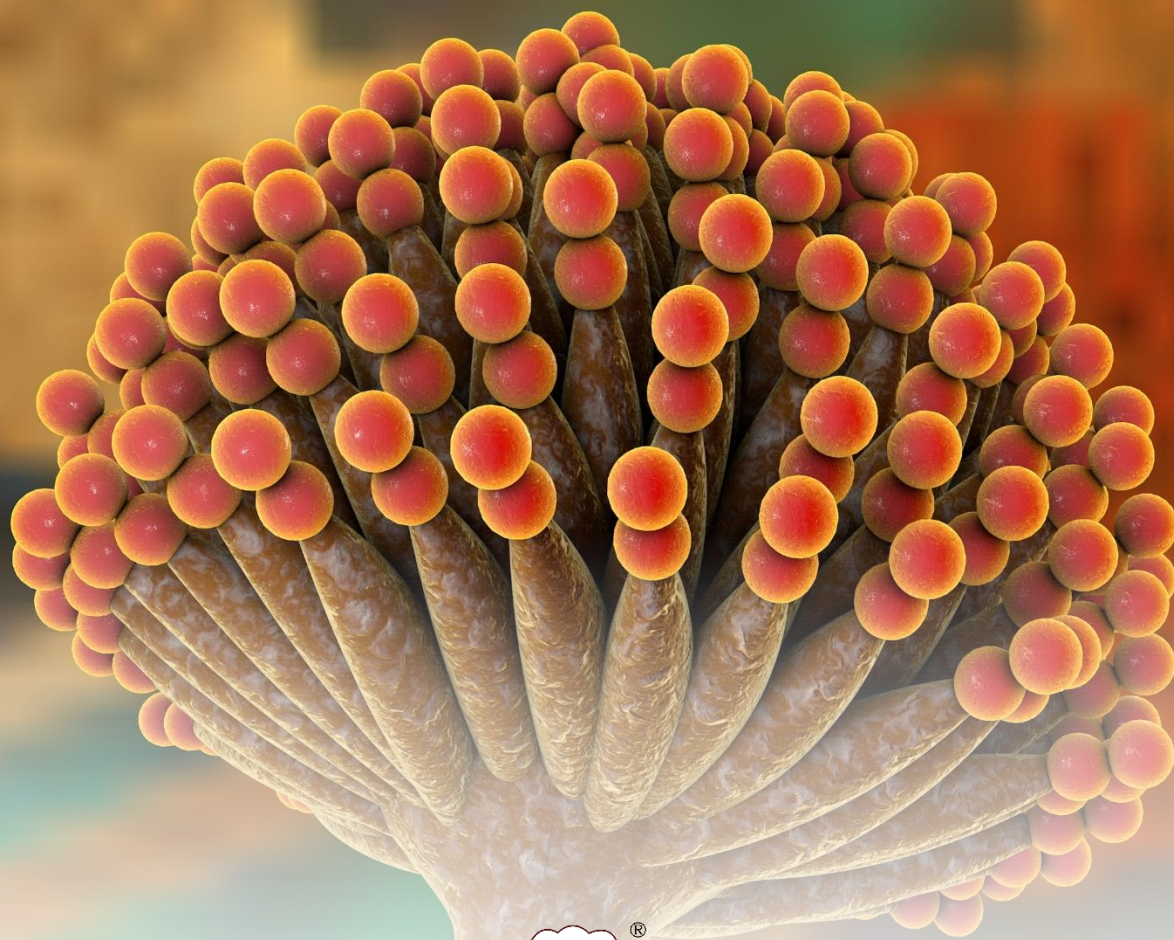
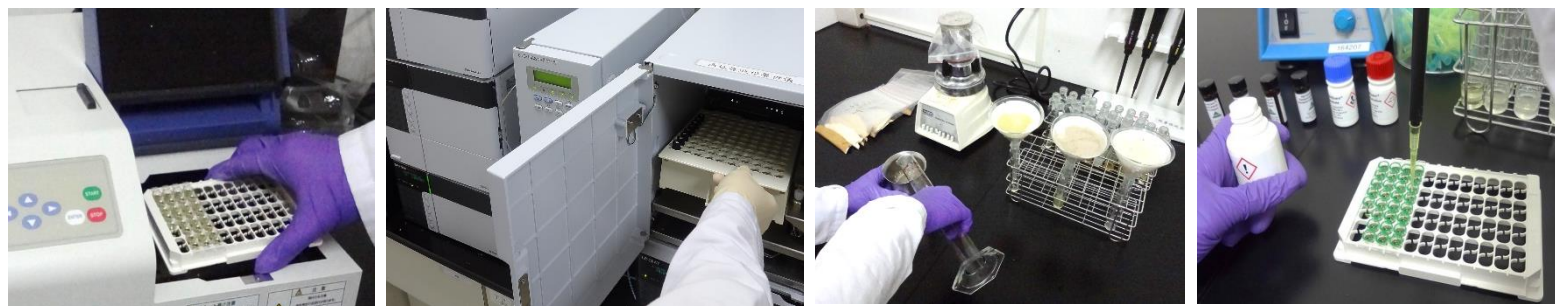


# 生百徽菌毒素研究室 年度檢驗報告

2023



© 2024 Life Rainbow Biotech. All Right Reserved.

# 台灣飼料的黴菌毒素檢出率調查



## 2023年度分析來自台灣293個飼料樣品

2023年度，生百黴菌毒素研究室共蒐集293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63-86%

2023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54.3%**、**玉米赤黴烯酮56.3%**、**伏馬鐮孢毒素78.5%**、**嘔吐毒素54.3%**，而黴菌毒素污染平均值分別為黃麴毒素2.50 ppb、玉米赤黴烯酮106 ppb、伏馬鐮孢毒素1084 ppb、嘔吐毒素833 ppb；而這四種黴菌毒素的最大值皆超出偵測極限，如表1所示。

表1. 2023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 | 伏馬鐮孢毒素 | 嘔吐毒素  |
|----------|------|--------|--------|-------|
| 檢測樣品數    | 293  | 293    | 293    | 293   |
| 檢出陽性數    | 159  | 165    | 230    | 159   |
| 檢出陰性數    | 134  | 128    | 63     | 134   |
| 檢出率(%)   | 54.3 | 56.3   | 78.5   | 54.3  |
| 平均值(ppb) | 2.50 | 106    | 1084   | 833   |
| 最大值(ppb) | >20  | >1000  | >5000  | >5000 |

生百黴菌毒素研究室整理(2023)

2021年至2023年近三年黴菌毒素檢出率比較如圖1顯示，黃麴毒素檢出率與前兩年表現相比明顯下降為54.3%；玉米赤黴烯酮檢出率與前兩年表現相比有下降趨勢；伏馬鐮孢毒素檢出率與前兩年表現(皆65%以下)相比明顯上升為78.5%；2021年和2022年嘔吐毒素檢出率皆為75%以上，而2023年表現有下降趨勢。

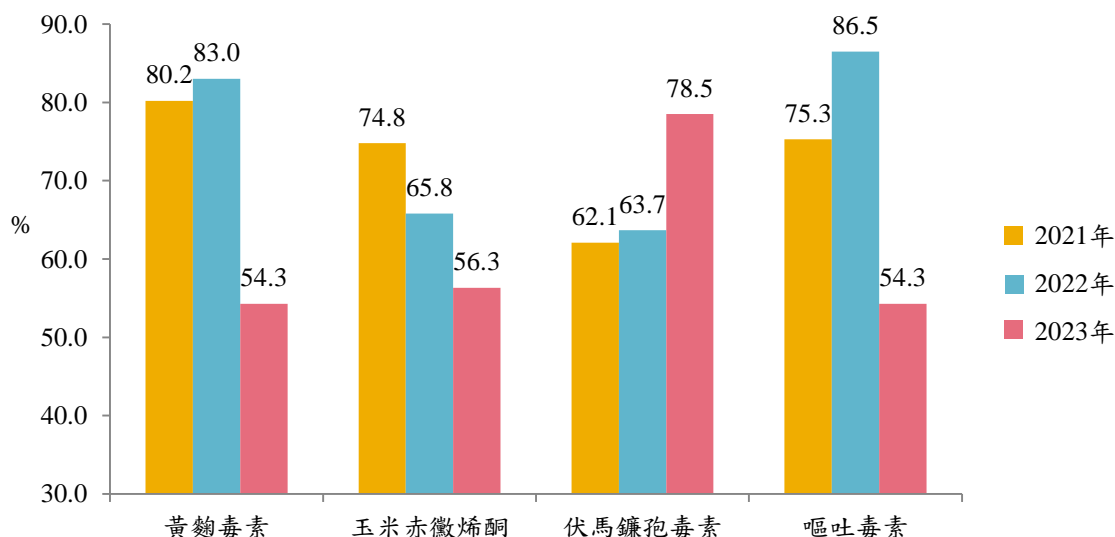


圖1. 2021-2023年飼料樣品黴菌毒素檢出率之比較

# 飼料汙染 從生產地開始



## 台灣飼料原料進口

依據財政部關務署進口貨物統計資料庫查詢，2023年飼料用玉米進口量為4,002千噸，巴西占進口量59.23%，第二和第三為美國和南非，分別占進口量19.57%和13.26%，第四為阿根廷占進口量7.13%，其他進口國包括烏克蘭、印度和柬埔寨等占比為0.82%。



## 2021-2023年巴西玉米伏馬鏟孢毒素的檢出率77.8-100%

根據生百黴菌毒素研究室整理2021-2023年巴西玉米黴菌毒素汙染分布(圖2)，黃麴毒素檢出率於2021年有66.7%，玉米赤黴烯酮檢出率於2022年有33.3%，而伏馬鏟孢毒素檢出率於2021-2023年年都達70%以上，嘔吐毒素檢出率於2022年有88.9%以上；巴西玉米的黃麴毒素平均值於2023年為6.21 ppb、玉米赤黴烯酮平均值於2023年為58 ppb、伏馬鏟孢毒素平均值於2021-2023年都大於700 ppb，而嘔吐毒素平均值落在200-450 ppb之間。

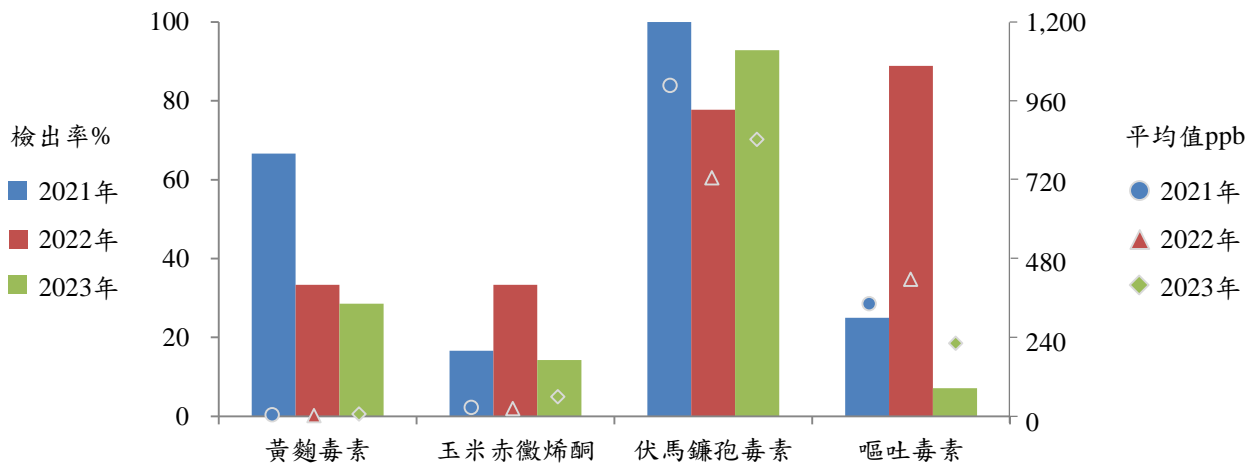
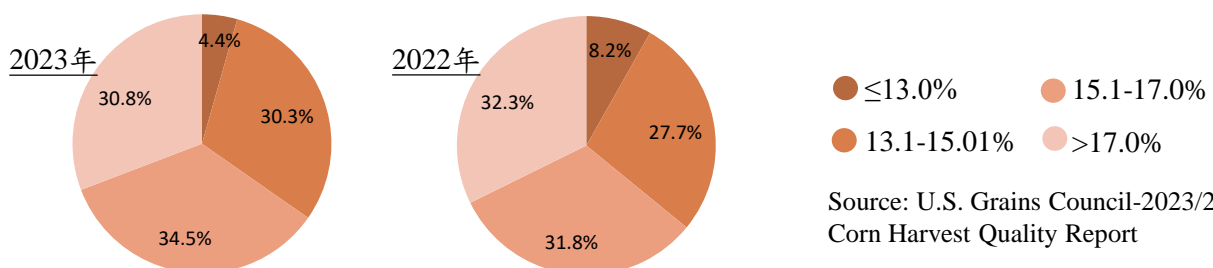


圖2. 2021-2023年巴西玉米黴菌毒素檢出率與平均值



## 2021-2023年美國玉米平均含水量皆為16.3%

根據美國穀物協會2023/2024玉米收穫品質整體情況報告顯示，2023年美國累計穀倉樣品平均水分含量為16.3%，與2021年和2022年的樣品平均水分含量相同；而與近五年(2018-2022)平均值16.4%相近。報告也指出，在2023年穀物中有4.4%樣品含有13%或較低水分，比例低於2022年(8.2%)。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，2023年有34.7%的樣品含水分為15.0%以下，稍低於2021年(35.9%)。



Source: U.S. Grains Council-2023/2024 Corn Harvest Quality Report

# 黴菌與黴菌毒素 生長、運輸及儲存過程



## 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2023/2024玉米收穫品質整體情況報告顯示，2023年美國穀物協會的調查共分析了181個玉米樣品，黃麴毒素檢測結果為99.5%樣品低於或等於FDA的安全限量標準(20 ppb)，比去年(98.3%)多一點。嘔吐毒素檢測顯示有100%樣品低於FDA的安全限量標準(5,000 ppb)。伏馬鏟孢毒素檢測有98.3%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。調查樣品中玉米赤黴烯酮測定，2021-2023年都為100.0%的樣品低於1,500 ppb。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。

表2. 2021-2023年美國玉米黴菌毒素檢測調查

|       |     | 黃麴毒素ppb |               |          |     | 玉米赤黴烯酮ppb |          |                  |           |     |
|-------|-----|---------|---------------|----------|-----|-----------|----------|------------------|-----------|-----|
|       | 樣品數 | <5.0    | 5.0-20.0      | >20.0    | 合計  | 樣品數       | <1,500   | 1,500-5,000.0    | >5,000.0  | 合計  |
| 2021年 | 180 | 98.3    | 0.6           | 1.1      | 100 | 180       | 100.0    | 0.0              | 0.0       | 100 |
| 2022年 | 180 | 86.1    | 12.2          | 1.7      | 100 | 180       | 100.0    | 0.0              | 0.0       | 100 |
| 2023年 | 181 | 93.9    | 5.6           | 0.6      | 100 | 181       | 100.0    | 0.0              | 0.0       | 100 |
|       |     | 嘔吐毒素ppb |               |          |     | 伏馬鏟孢毒素ppb |          |                  |           |     |
|       | 樣品數 | <1,500  | 1,500-5,000.0 | >5,000.0 | 合計  | 樣品數       | <5,000.0 | 5,000.0-30,000.0 | >30,000.0 | 合計  |
| 2021年 | 180 | 97.2    | 2.8           | 0.0      | 100 | 180       | 97.2     | 2.8              | 0.0       | 100 |
| 2022年 | 180 | 94.4    | 5.0           | 0.6      | 100 | 180       | 98.9     | 1.1              | 0.0       | 100 |
| 2023年 | 181 | 93.4    | 6.6           | 0.0      | 100 | 181       | 98.3     | 1.7              | 0.0       | 100 |

Source: U.S. Grains Council-2023/2024 Corn Harvest Quality Report



## 台灣副熱帶與熱帶氣候，適合黴菌的生長

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。2021年至2023年近三年黴菌毒素檢出平均值比較如圖3，黃麴毒素檢出平均值較前兩年稍有下降，玉米赤黴烯酮、伏馬鏟孢毒素和嘔吐毒素檢出平均值較去年皆有略升的趨勢。

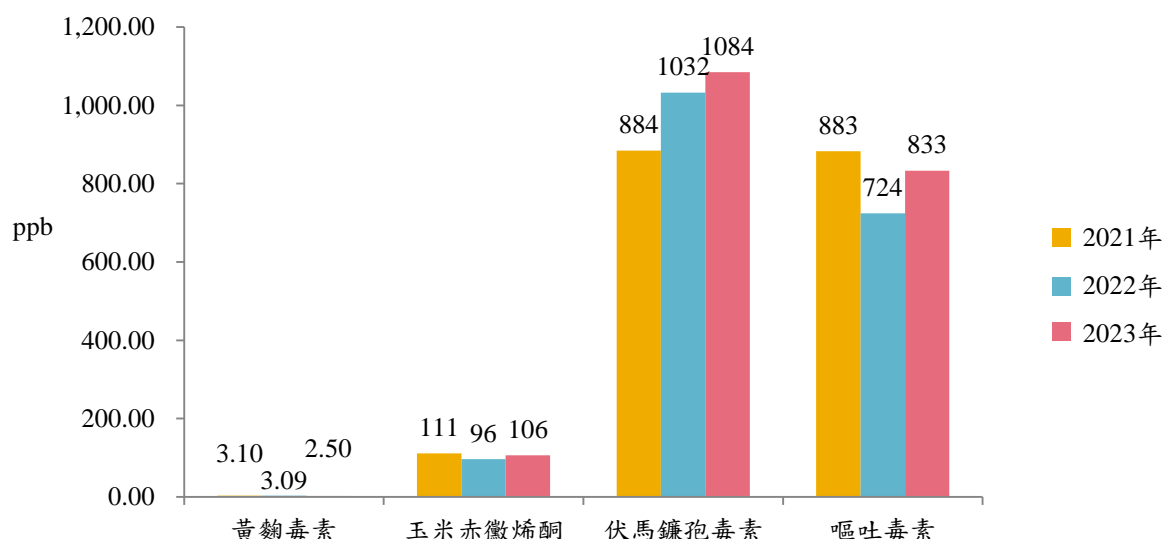


圖3. 2021-2023年飼料樣品黴菌毒素平均值之比較

# 常見原料樣品檢出率

## 玉米

我們蒐集的玉米樣品數有61個。伏馬鏟孢毒素檢出率77.0%，而該毒素檢出最大值超過偵測極限。黃麴毒素、玉米赤黴烯酮和嘔吐毒素檢出平均值較去年有增加趨勢。

表3. 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    | 61   | 61     | 61     | 61   |
| 檢出率(%)   | 19.7 | 31.1   | 77.0   | 59.0 |
| 平均值(ppb) | 3.70 | 73     | 1182   | 662  |
| 最大值(ppb) | >20  | 379    | >5000  | 1641 |

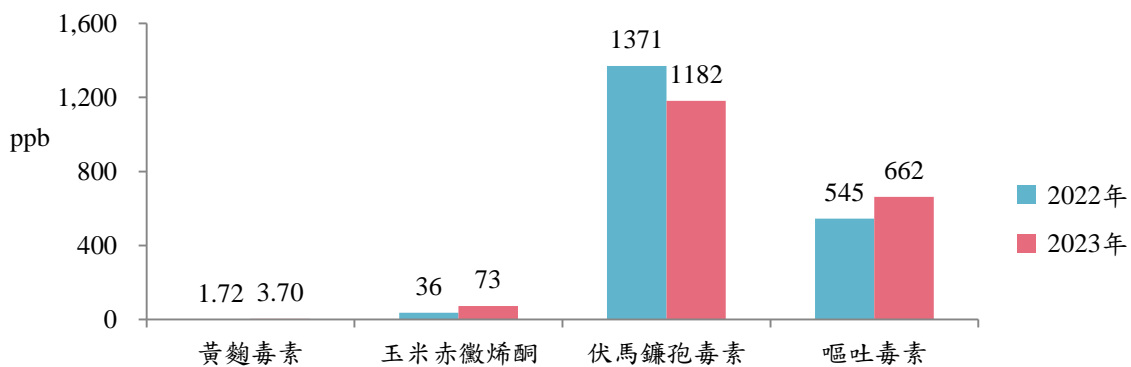


圖4. 2023年玉米樣品黴菌毒素檢出平均值之比較

## 麩皮

我們蒐集的麩皮樣品數有14個，伏馬鏟孢毒素檢出率達92.9%，而該毒素平均值較去年明顯上升趨勢。玉米赤黴烯酮和嘔吐毒素檢出平均值較去年稍有增加的趨勢。

表4. 麩皮黴菌毒素檢測分析

|          | 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    | 14   | 14     | 14     | 14   |
| 檢出率(%)   | 21.4 | 78.6   | 92.9   | 42.9 |
| 平均值(ppb) | 1.45 | 58     | 758    | 468  |
| 最大值(ppb) | 1.75 | 115    | 1299   | 972  |

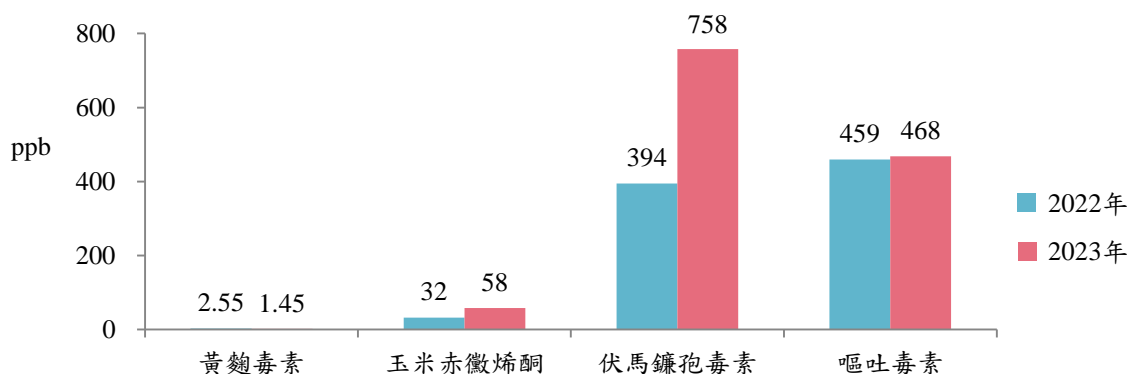


圖5. 2023年麩皮樣品黴菌毒素檢出平均值之比較

# 常見飼料樣品檢出率

## 🔍 哺乳料

我們蒐集的哺乳料樣品數有40個。黃麴毒素檢出率有70.0%。嘔吐毒素檢出平均值較去年有增加趨勢，其檢出最大值遠大於歐盟(900 ppb)、美國(1,000 ppb)豬用飼料限量標準。

表5. 哺乳料黴菌毒素檢測分析

|          | 黃麴毒素 | 玉米赤黴烯酮 | 伏馬鏽孢毒素 | 嘔吐毒素  |
|----------|------|--------|--------|-------|
| 檢測樣品數    | 40   | 40     | 40     | 40    |
| 檢出率(%)   | 70.0 | 55.0   | 60.0   | 52.5  |
| 平均值(ppb) | 2.21 | 55     | 598    | 714   |
| 最大值(ppb) | 5.43 | 173    | 1783   | >5000 |

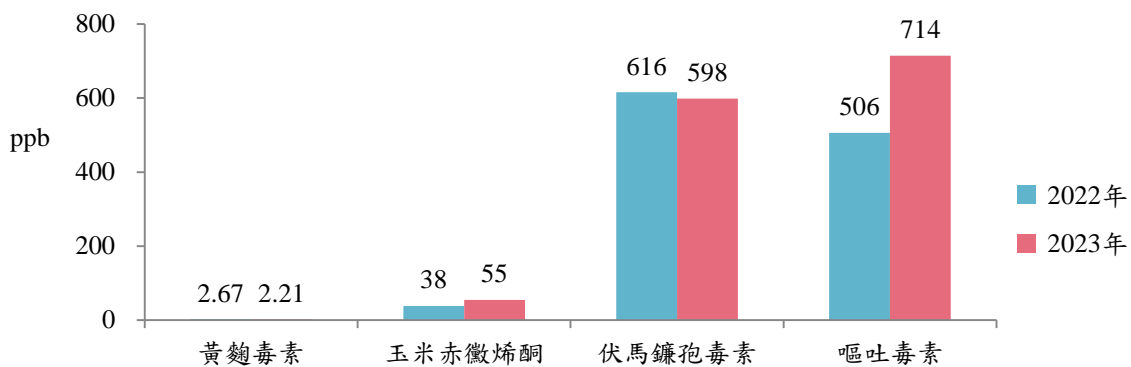


圖6. 2023年哺乳料樣品黴菌毒素檢出平均值之比較

## 🔍 母前料

我們蒐集的母前料樣品數有113個，伏馬鏽孢毒素檢出率85.0%，而該毒素與玉米赤黴烯酮的檢出平均值較去年稍有增加趨勢。

表6. 母前料黴菌毒素檢測分析

|          | 黃麴毒素 | 玉米赤黴烯酮 | 伏馬鏽孢毒素 | 嘔吐毒素 |
|----------|------|--------|--------|------|
| 檢測樣品數    | 113  | 113    | 113    | 113  |
| 檢出率(%)   | 64.6 | 56.6   | 85.0   | 51.3 |
| 平均值(ppb) | 2.18 | 51     | 871    | 539  |
| 最大值(ppb) | 4.82 | 168    | 3496   | 3779 |

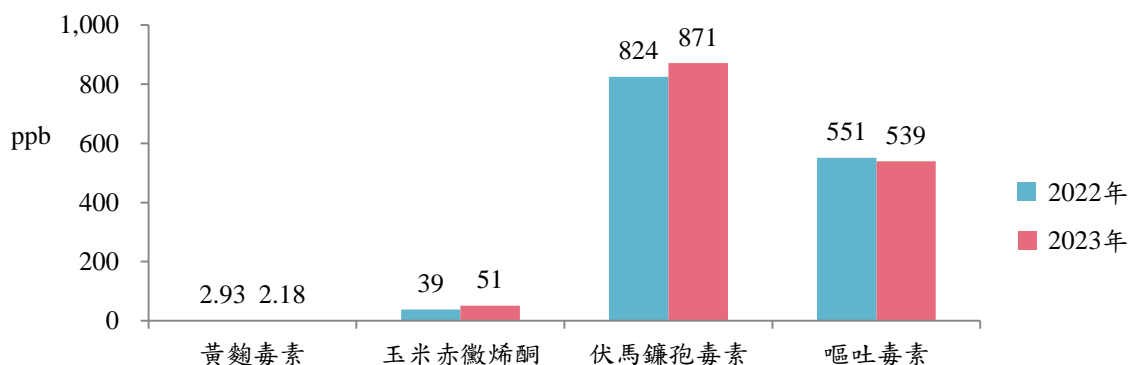


圖7. 2023年母前料樣品黴菌毒素檢出平均值之比較

# 結果與討論

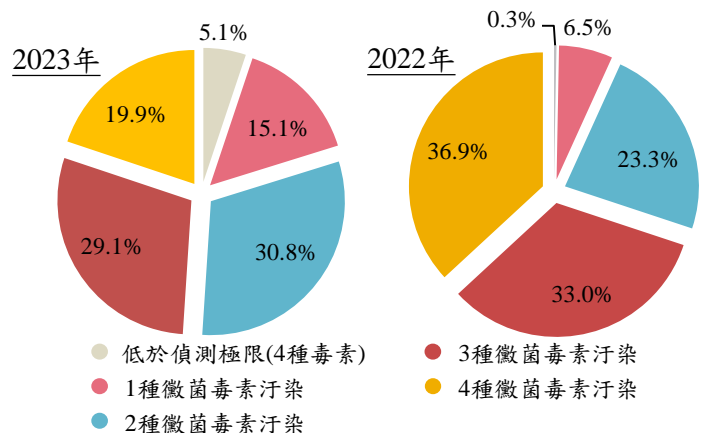
## 多重黴菌毒素污染率

生百2023年度檢驗293個總樣品中，伏馬鏟孢毒素的污染率最高(78.5%)，其他三種黴菌毒素污染率也有50%以上。將近有79.8%樣品檢測到2種以上黴菌毒素，較去年表現明顯減少(93.2%)；有5.1%樣品檢測此四種黴菌毒素都是低於偵測極限。與2022年相比(36.9%)，2023年含有四種黴菌毒素污染率降低為19.9%。

胃腸道負責食物攝入、消化、產能和營養吸收、免疫反應以及廢物(糞便)的排除。一般來說，胃腸道中的腸道屏障有過濾有害黴菌毒素的作用。然而，已發現一些黴菌毒素對胃腸道產生不利影響。例如，**黴菌毒素可以改變正常的腸道功能像屏障功能和營養吸收**。一些黴菌毒素也會**影響腸道的組織形態**(Liew and Mohd-Redzwan. 2018)。

**黴菌毒素對腸道有害影響的概述不能忽視腸道微生物群**，它們現在被認為是與腸道相關的一個成熟器官。研究分析了餵食豬隻嘔吐毒素或玉米赤黴烯酮的結腸內容，指出這兩種黴菌毒素有利於乳桿菌屬的豐富度，表示該屬的成員可能在豬日糧中對這兩種毒素的解毒作用扮演一個重要的角色。同樣在豬身上，飲食中的伏馬鏟孢毒素B1被證明從接觸15天開始，會阻礙糞便微生物群的某一時期相關動態(Alassane-Kpembé et al., 2019)。

動物飼料中不可避免地存在黴菌毒素，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<br>限量標準 | 黃麴毒素<br>AFs (ppb) | 玉米赤黴烯酮<br>F-2 (ppb) | 伏馬鏟孢毒素<br>FUMs (ppb) | 嘔吐毒素<br>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



## 非藥飼料添加劑系列



禽寶安

免疫增強飲水劑

菇博士

免疫增強劑

- 菇蕈類核苷

百優淨

天然腸道保護劑

- 表面素

六畜旺

複方黴菌毒素降解劑

美國專利 US 10,221,403B1

中國專利 ZL 2019 1 0308008.7



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

FAMI<sup>qs</sup>

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

