

如何預防仔豬飼料中的油脂氧化

Avoiding lipid oxidation in piglet diets

資料來源:

By Ioannis Mavromichalis, Ariston Nutrition SL, 西班牙馬德里
Feed Tech magazine(飼料技術期刊) Volume 13. No 6 2009

離乳仔豬都有潛力長的又快又好，但往往因採食量不足，而限制了遺傳性能。因此，仔豬飼糧必須含有高能量，特別是從添加的脂質和油脂中所獲得。可是這些成分容易被氧化，導致嗜口性不佳，進而影響仔豬採食。

大部分高品質的仔豬飼料都會著重脂質和油脂。關於這一點有非常好的解釋，因為仔豬離乳後的這段期間，其採食量通常低於實際需求，而將能量儘可能地放入它們真正吃入的飼料中，是提高能量攝取的唯一方式。同時，由於採食受到限制，其他任何會影響食慾的因子，就變得更為重要。例如脂質氧化這一項，就有可能引起不只在仔豬，成年動物也會出現的厭食。而發酸的飼料不僅不美味，氣味也會變差。上述兩項都會影響離乳期仔豬的攝食。



不同的脂質會有不同程度的氧化反應

脂質氧化又稱為氧化酸敗，是不飽和脂肪酸和氧氣之間的一種自然反應。這種脂肪酸存在於所有的脂質和油脂，但某些常用於仔豬飼料的植物油如：大豆和玉蜀黍油的含量特別高。舉例說明，椰子油中飽和和不飽和脂肪酸的比例高於11，而玉蜀黍油只有0.15，這說明玉蜀黍油含有高量的不飽和脂肪酸，因此很容易受到氧化的破壞。(請見表1)

表一：各種脂質的飽和及不飽和脂肪酸之比例

脂質	飽和脂肪酸 S	不飽和脂肪酸 U	S:U比例
牛油	49.8	45.8	1.09
豬油	39.2	56.3	0.70
大豆油	14.4	81.2	0.18
玉蜀黍油	12.7	82.9	0.15
椰子油	86.5	7.6	11.38

資料來源 McWilliams (1999)

椰子油是仔豬飼料中脂質的主要來源，無疑地這是因為其對抗氧化的能力扮演了重要角色。

脂質氧化會因下列因子而加劇：暴露於空氣、陽光、高溫，以及某些無機礦物質，例如：鐵和銅。這是一種自然催化反應，一旦啟動，被氧化的脂肪酸會持續產生，並且堆積為氧化反應終產物-過氧化物。

可提高脂質等級的抗氧化劑，常添加於大部分的仔豬飼料。抗氧化劑只能藉由穩定脂肪酸，減緩氧化過程，但時間足夠的話，脂肪酸最後是會和可獲取的氧進行反應。常見的抗氧化劑包括衣索金(ethoxyquin)、BHT(butylated hydroxytoluene)、檸檬酸以及維他命C、E。

上述最後三項抗氧化劑，若用於仔豬飼料中通常過於昂貴。然而，常因為不同理由，仔豬飼料中還是相對高量的使用它們，貢獻其降低飼料酸敗的功能。

氧化的脂肪酸又稱為自由基，它不只會和其他的脂肪酸起反應，也包括胺基酸，使得它們無法被動物利用。甲硫胺酸及色氨酸特別容易受到自由基的氧化，它們是仔豬飼料中的第二限制胺基酸，並常以結晶胺基酸的形式添加，去補充天然的原料。而色氨酸的氧化反應，可解釋為何它在某些研究中無法解釋的高需求量，而其他胺基酸沒有類似狀況。

另外，蒸氣壓片時，會使小麥、黑麥、大麥與燕麥中，甲硫胺酸及色氨酸的生物利用率降低26%，並導致脂質氧化。這個結果再度使這些胺基酸在”表面”上的需求提高。

不良氣味

當然，酸敗最主要的副作用就是不良氣味的產生，富含亞麻油和亞麻油脂肪酸的油脂(例如：大豆油、油菜籽及魚油)，散發出”魚腥味”或”豆味”。這個過程稱為逆轉，即使在無氧的狀況下也能發生，目前沒有方法可以避免。

顯然大部分仔豬飼料都會提高脂質和油脂的添加，來促進仔豬的能量攝取，而在經過打粒的步驟後，都會使脂質更容易被氧化而造成問題。當飼料中使用了6%的酸敗的豬油時，被餵飼這些飼料的離乳豬，其生長率和採食量會呈線性下降。因此，飼料中过氧化物的含量不應超過240mEq，以避免生長性能的降低。

雖然過氧化物的分析，可視為酸度的有效指標，但它無法提供評估飼料和脂質氧化狀況的所有資訊。其它常見試驗包括像：丙二醛(malonaldehyde;MDA)及硫巴比妥酸(thiobarbituric acid;TBA)的分析。如果結合這三種試驗，通常可提供氧化狀況的完整資料。實際狀況下，購買高品質來源的脂質餵給仔豬是很重要的。這些脂質和油脂常使用抗氧化劑來保護，但是添加於飼料之後，更需要被護，而添加量應該將氧化反應初期、配方中反應成分的存在、飼料貯存過程的預計溫度...等列入計算。

以農場而言，為了預防飼料的快速氧化，應保持飼料袋的密封，遠離高溫房舍，放在陰涼區域。當然，夏季月份時，要少量餵食並常確保給飼器沒有過滿以免飼料風味變差。將飼料的採購量縮減到一個月量或更少，也是個好方法。