

藉由於飼糧添加胺基酸來降低白肉雞生產過程造成的環境衝擊

◎宜蘭分所／蘇晉暉 編譯

前言

世界人口增長以及經濟發展造成動物蛋白的需求增加。因為大豆是家禽飼糧的主要成分，增加飼養的家禽也意味著需要種植更多的大豆，而耕地的增加有可能是藉由砍伐熱帶雨林取得的，此外，家禽糞便所含的氮，也會增加氧化亞氮的排放，而助長了畜牧產業對全球暖化造成的衝擊。因為在飼料中攝取的氮並沒有辦法完全保留在體內，所以當家禽攝取含氮量較高的飼料時，也會提高其排泄的氮量（圖1）。所以，降低飼糧中大豆的含量是降低畜牧產業對環境造成衝擊的直接方法，但因為大豆所含的胺基酸結構平衡性佳，如利用其他原料來配製家禽飼料時，必須額外補充游離胺基酸來避免對家禽的表現造成不良的影響。而在許多試驗的結果顯示，只要補充足夠的胺基酸，降低飼料粗蛋白質並不會影響白肉雞的生長。當所有必需胺基酸達到平衡時，應該可以減少白肉雞飼糧中的粗蛋白質3%，且不影響生長、採食量、飼料效率與屠體性狀，同時降低了墊料所含的水分，所以還具有改善足墊損傷、提升動物福祉的效果。

氮平衡與動物代謝

近來有許多應用大數據分析降低粗蛋白質對白肉雞氮排泄的影響，整體而言，粗蛋

白質每減少1%，氮排泄量會減少9%。因為飼糧粗蛋白質的減少會降低氮含量，也就是降低了動物攝取的氮含量，但是因為生長性能不受影響，所以相對來說就提高了氮的利用率，以白肉雞來說飼糧粗蛋白質每減少1%其氮的利用率會提高2.3%。飼糧粗蛋白質的減少降低了過量的胺基酸，這要歸功於使用飼料級胺基酸來達到更好的胺基酸平衡，並減少了飼糧中非必要胺基酸的含量。也就是降低了動物體內胺基酸的分解與代謝，這可以從白肉雞血漿尿酸濃度的降低來證明。事實上，白肉雞和豬的氮排泄途徑不同。哺乳動物是排尿動物，而鳥類是排尿酸動物，這意味著氮在前者主要以尿素形式排泄，在後者主要以尿酸形式排泄。尿素排泄比尿酸排泄需要更多的水，因為必須以無毒濃度溶解在尿液中，而後者不可溶，毒性較低，並直接以固體形式在泄殖腔中與糞便混合後排泄。整體而言，鳥類的氮排泄比哺乳動物更複雜，需要更多的能量。飼糧粗蛋白質的減少也會導致白肉雞的飲水量和排泄量降低。較低的胺基酸分解代謝減少了氮排泄所需的水量。

低蛋白質飼糧對環境的衝擊

飼料是白肉雞生產過程中對氣候變化影響的主因，約佔了60-85%的溫室氣體產出。

針對白肉雞低蛋白質飼糧生命週期評估的研究多在歐洲進行，研究的結果依照有無考量土地用途變更而有影響，如果有將土地用途變更考量進去，則研究結果顯示溫室氣體產量都會隨著飼糧粗蛋白質的降低而減少，降低的量大約是每降低1%粗蛋白質，會減少5%以內的溫室氣體排放。

要降低飼糧粗蛋白質的方法通常是改用其他穀物或添加胺基酸來代替大豆粕。大豆粕主要產自美洲。南美所產出的大豆粕通常與森林砍伐有關，並具有較高的土地用途變更影響，尤其是在巴西中西部，並進而導致較高的氣候變化影響。北美生產的大豆粕則不是如此。因此，當使用巴西生產的大豆粕時，飼糧粗蛋白質的降低會對氣候變化有較多的幫助。另外需要考量的一點是飼料級胺基酸，即使額外添加的量很少，但是因為製程以及製作過程的高能量需求比作物高很多，且受到產品來源、使用能源類型以及發酵的碳源、氮源影響，在不考慮土地用途變

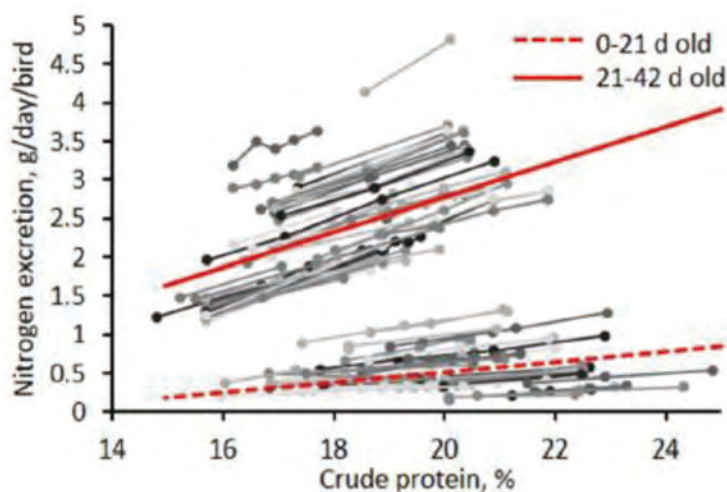
更影響的情況下，有可能隨著飼糧粗蛋白質的降低，反而對氣候變遷有不利的影響。利用額外添加胺基酸來降低粗蛋白質，還有另外一個優勢，就是提高使用的原物料彈性。可因此增加對當地飼料原料的使用，減少運輸的影響。

結語

降低飼糧粗蛋白質並給補充適量胺基酸具有降低家禽產業對全球暖化衝擊的潛力，但是在使用過程仍需考量大豆粕的來源，是否具有土地用途變更的效應，以及降低粗蛋白質後飼糧的能量、胺基酸平衡、電解質的平衡等，小心的將這些要素最佳化，以完善的利用低蛋白質飼糧。

參考資料

Cappelaere, L., J. Le Cour Grandmaison, N. Martin, and W. Lambert. 2021. Amino acid supplementation to reduce environment impacts of broiler and pig production: a review. *Front. Vet. Sci.* 8:689259.



▲圖1. 針對飼糧粗蛋白質含量與白肉雞氮排泄量的大數據分析結果 (Alfonso-Avila et al., 2019)