

様々な脂肪含量のトウモロコシ DDGS の育成豚におけるエネルギー価の測定と推定

Determination and prediction of energy values in corn distillers dried grains with solubles sources with varying oil content for growing pigs

P. Li, D. F. Li, H. Y. Zhang, Z. C. Li, P. F. Zhao, Z. K. Zeng, X. Xu, and X. S. Piao
Journal of Animal Science, 93, pp. 3458 - 3470 (2015)

中国国内で生産された様々な脂肪含量の DDGS について育成豚における DE (可消化エネルギー) および ME (代謝エネルギー) を測定するとともに、粗脂肪、CP (粗たん白質)、デンプン、NDF (中性デタージェント繊維)、ADF (酸性デタージェント繊維)、総エネルギー (GE) 等の含量からエネルギー価の推定の可能性について検討した。

試験には中国国内のエタノール発酵工場から入手した DDGS を 25 点用いた。これら 25 点の内容は、通常の脂肪含量の DDGS (原著では common full-oil DDGS と記載されている) 13 点、トウモロコシ皮を加えた通常の脂肪含量の DDGS 2 点、トウモロコシ油を抽出した低脂肪 DDGS 8 点、トウモロコシア油の一部を抽出した DDGS

および胚芽を除いた DDGS 各 1 点であり、これらについて一般成分分析を行なうとともに、育成豚を用いた代謝試験を行って DE および ME を測定した。

その結果は表に示したとおりであり、供試した DDGS の CP は 28.46~36.84%、粗脂肪は 2.8~14.2%、NDF は 31.0~46.6% の範囲にあり、DE および ME はそれぞれ 3255~4103 および 2955~3899kcal/kg の範囲にあった (いずれも乾物値)。

これらの値から推定した最も相関性が高い DE および ME の推定式は以下のとおりであり、通常の脂肪含量の DDGS と低脂肪の DDGS を区分したほうが、すべてをプールして推定するより精度が高い DE および ME の推定が可能であった。

- すべての DDGS を用いた場合の DE の推定式
 $2064 - 38.51 \times \text{NDF} + 0.64 \times \text{GE} - 39.70 \times \text{粗灰分}$
- 通常の脂肪含量の DDGS 15 点 (トウモロコシ皮を加えた通常の脂肪含量の DDGS 2 点を含む) を用いた場合の DE の推定式
 $-87.53 \times \text{粗灰分} + 1.02 \times \text{GE} - 22.99 \times \text{ヘミセルロース}$
- 低脂肪 DDGS 10 点 (トウモロコシア油の一部を抽出した DDGS および胚芽を除いた DDGS を含む) を用いた DE の推定式
 $3491 - 40.25 \times \text{NDF} + 46.95 \times \text{CP}$
- すべての DDGS を用いた場合の ME の推定式
 $1554 - 44.11 \times \text{NDF} + 0.77 \times \text{GE} - 68.51 \times \text{粗灰分}$

- 通常の脂肪含量の DDGS 15 点（トウモロコシ皮を加えた通常の脂肪含量の DDGS2 点を含む）を用いた場合の ME の推定式
 $7898 - 42.08 \times \text{NDF} - 136.17 \times \text{粗灰分} + 101.19 \times \text{粗脂肪} - 103.83 \times \text{CP}$
- 低脂肪 DDGS 10 点（トウモロコシア油の一部を抽出した DDGS および胚芽を除いた DDGS を含む）を用いた ME の推定式
 $4066 - 46.30 \times \text{NDF} + 45.80 \times \text{CP} - 106.19 \times \text{粗灰分}$

表 供試 DDGS の一般成分およびエネルギー価（乾物値、原著から一部抜粋）

| No. | 成分分析値 (%) | | | | | | エネルギー価 (kcal/kg) | | |
|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|------|------|
| | DM | CP | 粗脂肪 | デンプン | NDF | ADF | GE | DE | ME |
| 1 | 89.96 | 32.01 | 9.63 | 15.25 | 34.93 | 10.79 | 5102 | 3607 | 3442 |
| 2 | 88.80 | 30.74 | 11.71 | 14.94 | 32.34 | 9.22 | 5180 | 4103 | 3892 |
| 3 | 89.62 | 32.15 | 12.50 | 11.48 | 36.23 | 11.19 | 5293 | 3628 | 3467 |
| 4 | 87.55 | 29.71 | 11.28 | 12.43 | 37.30 | 11.09 | 5164 | 3781 | 3632 |
| 5 | 90.41 | 31.36 | 13.93 | 7.26 | 41.72 | 14.08 | 5331 | 3631 | 3356 |
| 6 | 88.95 | 30.43 | 14.18 | 5.26 | 38.45 | 13.36 | 5371 | 3752 | 3499 |
| 7 | 88.85 | 29.77 | 9.95 | 15.14 | 31.59 | 10.15 | 5140 | 3807 | 3602 |
| 8 | 88.78 | 29.98 | 10.06 | 11.26 | 37.59 | 14.51 | 5016 | 3255 | 2955 |
| 9 | 89.38 | 31.63 | 13.29 | 7.90 | 35.76 | 12.82 | 5364 | 4018 | 3899 |
| 10 | 88.45 | 30.82 | 8.73 | 15.36 | 46.64 | 13.76 | 5216 | 3358 | 3229 |
| 11 | 89.58 | 30.25 | 10.01 | 14.78 | 33.34 | 10.81 | 5236 | 3807 | 3598 |
| 12 | 87.53 | 30.90 | 11.07 | 11.68 | 35.61 | 10.31 | 5253 | 3919 | 3657 |
| 13 | 88.08 | 31.10 | 11.31 | 14.80 | 32.21 | 9.27 | 5249 | 4038 | 3877 |
| 14 | 87.54 | 29.69 | 13.55 | 10.87 | 32.24 | 9.17 | 5266 | 4023 | 3883 |
| 15 | 86.49 | 28.46 | 10.08 | 12.83 | 37.19 | 11.76 | 5214 | 3776 | 3535 |
| 16 | 89.24 | 36.84 | 4.97 | 11.80 | 42.22 | 12.90 | 5013 | 3556 | 3410 |
| 17 | 89.91 | 36.25 | 4.49 | 6.84 | 39.84 | 12.12 | 4968 | 3465 | 3164 |
| 18 | 89.12 | 36.37 | 4.36 | 6.36 | 40.53 | 12.91 | 4954 | 3525 | 3361 |
| 19 | 87.68 | 33.23 | 4.93 | 8.75 | 36.71 | 10.49 | 4955 | 3551 | 3405 |
| 20 | 87.89 | 32.31 | 3.66 | 12.84 | 43.89 | 13.98 | 4843 | 3289 | 2960 |
| 21 | 87.67 | 33.05 | 3.49 | 14.40 | 40.02 | 10.49 | 4823 | 3469 | 3125 |
| 22 | 88.69 | 34.79 | 2.82 | 12.47 | 40.69 | 11.61 | 4855 | 3555 | 3234 |
| 23 | 88.18 | 30.69 | 4.07 | 11.73 | 39.06 | 13.59 | 4763 | 3298 | 3068 |
| 24 | 87.77 | 35.99 | 6.65 | 6.82 | 32.17 | 10.48 | 5155 | 3955 | 3798 |
| 25 | 88.27 | 35.83 | 5.14 | 16.27 | 31.03 | 8.84 | 5011 | 3381 | 3830 |

注) 1~7、9、11~15：通常の脂肪含量の DDGS
 8、10：トウモロコシ皮を加えた通常の脂肪含量の DDGS
 16~23：トウモロコシ油を抽出した低脂肪 DDGS
 24：トウモロコシア油の一部を抽出した DDGS
 25：胚芽を除いた DDGS