

トウモロコシ DDGS の低脂肪化が成分組成に及ぼす影響と
育成豚における可消化および代謝エネルギーの推定

Effects of reduced-oil corn distillers dried grains with solubles composition on
digestible and metabolizable energy value and prediction in growing pigs

B. J. Kerr, W. A. Dozier and G. C. Shurson

Journal of Animal Science, 91, pp. 3231 - 3243 (2013)

これまで製造されていたトウモロコシ DDGS の粗脂肪含量は 10~11%であったが、最近米国内の多くのエタノール発酵工場では粗トウモロコシ油の抽出工程を組み込んでおり、このような工場で生産される DDGS では粗脂肪含量が低下することから豚における代謝エネルギー (ME) が低下し、経済的価値や配合量にも影響を及ぼすことが考えられる。

そこで、粗脂肪含量が異なる複数のトウモロコシ DDGS について、豚における可消化エネルギー (DE) および ME を測定するとともに、それぞれの化学分析値からの DE および ME の推定式について検討するため、2 試験を実施した。

試験 1 では、粗脂肪含量 (乾物値、以下同じ) が 4.88~10.88% の DDGS を 4 試料用い、DDGS を含まないトウモロコシ、大豆粕主体の対照飼料および各 DDGS を 30% 配合した試験飼料 4 種類を体重 105.6 ± 9.1kg の雌豚 15 頭 (対照飼料では 12 頭) ずつに対して 13 日間給与し、後半 4 日間に糞尿を採取して、乾物消化率、DE、ME 等を測定した。

試験 2 では、粗脂肪含量が 8.56~13.23% の DDGS を 11 試料用い、試験 1 と同様の対照飼料および各 DDGS を 30% 配合した飼料を体重 83.7 ± 8.3kg の雌豚 12 頭ずつに

対して 13 日間給与し、後半 4 日間に糞尿を採取して、乾物消化率、DE、ME 等を測定した。

その結果、供試した各 DDGS の成分組成等および栄養価は表に示したとおりであり、試験 1、試験 2 のいずれにおいても、粗たん白質 (CP) や粗脂肪、酸性デタージェント繊維 (ADF) 等の消化率は供試 DDGS 間でかなり幅が認められた。

様々な成分分析値を用いて DE および ME の推定を試みた結果、試験 1 では有意な回帰式を導くことはできなかったが、試験 2 では以下の回帰式が成立した。

$$DE \text{ (kcal/kg)} = 1,601 - (54.48 \times \text{総食物性繊維 (TDF, \%)} + (0.69 \times \text{GE, kcal/kg}) + (731.5 \times \text{カサ密度, g/cm}^3) \text{ [R}^2 = 0.91]$$

$$ME \text{ (kcal/kg)} = 4,558 + (52.26 \times \text{粗脂肪, \%}) - (50.08 \times \text{総食物性繊維, \%}) \text{ [R}^2 = 0.85]$$

これらの結果から、トウモロコシ DDGS 中の粗脂肪含量は、GE を推定する際には非常に優れた指標ではあるが、豚における DE や ME を推定する際の指標としては粗脂肪より食物性繊維成分である ADF 含量や総食物性繊維含量を用いる方がより適切であることを示している。

	試験1				試験2										
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
乾物 (%)	88.87	88.77	89.98	89.93	88.40	88.47	87.47	85.60	89.18	87.56	86.43	84.79	86.53	85.54	86.98
CP (%)	31.19	30.56	30.80	28.97	57.69	29.67	29.67	32.93	30.97	30.15	30.31	30.61	29.77	32.71	32.10
粗脂肪 (%)	4.88	5.61	7.45	10.88	10.20	11.13	10.79	8.56	10.82	9.62	10.05	13.23	9.65	9.96	11.83
TDF (%)	35.56	36.05	36.01	33.80	37.78	33.91	35.33	32.48	35.66	30.84	33.90	32.43	31.32	33.90	33.46
デンプン (%)	3.26	3.26	2.53	3.26	1.76	3.89	1.61	0.84	0.89	3.38	2.20	1.26	2.84	0.97	1.09
ADF (%)	9.42	10.05	10.59	9.01	14.02	12.14	13.92	13.40	12.90	10.47	12.45	9.87	10.33	13.71	13.29
NDF (%)	30.49	31.58	33.89	31.64	43.97	36.49	38.62	35.70	38.89	33.30	38.23	34.00	28.79	35.85	38.92
GE (Mcal/kg)	4.780	4.810	4.943	5.113	5.077	5.075	5.066	4.897	5.043	4.963	4.938	5.167	4.963	4.948	5.130
かさ密度 (g/cm ³)	0.597	0.660	0.608	0.556	0.597	0.566	0.574	0.612	0.521	0.573	0.553	0.541	0.549	0.573	0.621
乾物消化率 (%)	72.44	77.29	67.71	72.48	66.80	70.52	69.94	73.30	67.41	74.18	71.89	71.57	73.78	70.35	70.38
CP消化率 (%)	82.58	83.44	77.96	80.47	86.89	79.73	81.79	77.02	82.12	82.78	80.61	80.99	84.80	81.83	82.48
粗脂肪消化率 (%)	65.68	69.80	72.71	81.24	54.82	57.20	54.70	67.13	59.42	53.34	52.69	68.53	58.13	57.59	65.80
DE (Mcal/kg)	3.568	3.829	3.500	3.870	3.474	3.619	3.584	3.663	3.484	3.706	3.617	3.807	3.731	3.527	3.768
ME (Mcal/kg)	3.286	3.604	3.266	3.696	3.302	3.400	3.360	3.362	3.277	3.513	3.423	3.603	3.550	3.327	3.553

CP:粗たん白質、TDF:総食物性繊維、ADF:酸性デタージェント繊維、NDF:中性デタージェント繊維、GE:総エネルギー、DE:可消化エネルギー、ME:代謝エネルギー