

DDGS の栄養素の化学分析値と NIR 分析値の相関性ならびに栄養素と色調の相関性
Correlations between chemical assays and near-infrared reflectance spectroscopy
for nutrient components and correlations between nutrients and color scores of
distillers dried grains with solubles

A. Y. Pekel, E. O. Çakır, M. Polat, K. Çakır, G. İnan and N. Kocabağlı
Journal of Applied Poultry Research, 22, pp. 814 - 824 (2013)

DDGS の栄養組成に関する最近の研究において、いくつかのアミノ酸の総量および可消化量と製品の色調の間には有意な相関関係があることが明らかとなっている。そこで、本研究では、トルコ国内で使用されている複数のトウモロコシ DDGS および小麦 DDGS を用いて湿式化学分析および NIRS（近赤外分光光度計）分析により栄養素含量を測定し、両者の相関性を確認するとともに、各栄養素含量と色調との相関関係について検討した。

供試した DDGS はトルコ国内の配合飼料工場 3 カ所から入手した 15 試料（トウモロコシ DDGS 7 試料および小麦 DDGS 8 試料）で、いずれも 1mm スクリーンを通過する粒度まで粉砕して試験に用いた。

全ての試料について、水分、CP（粗たん白質）、粗脂肪、粗灰分、粗繊維、ADF（酸性デタージェント繊維）、NDF（中性デタージェント繊維）、総エネルギー、リン、必須および非必須アミノ酸含量を化学分析法により測定するとともに、試料の提供を受けた 3 カ所の配合飼料工場のうちの 1 カ所で使用されているトウモロコシ DDGS 31 試料および小麦 DDGS 16 試料を用いて作成した検量線を用いて NIRS による水分、CP、粗脂肪、粗灰分、粗繊維、ADF および NDF 含量を測定した。また、ミノルタの色差計を用いて明度（L*）、赤色度（a*）および黄色度（b*）を測定した。

その結果は以下のとおりであった。

1) 化学分析値と NIRS 分析値との相関性についてみると、水分含量については両分析法間に有意な相関は認められなかった。しかし、

CP、粗脂肪、粗灰分、粗繊維、ADF および NDF では、化学分析値と NIRS 分析値との間にいずれも危険率 5%以下で有意な相関が認められたことから、NIRS 分析は、飼料工場での DDGS の品質管理を行う際に十分利用できるものと思われた。

2) 化学分析値および NIR 分析値と色調との相関性についてみると、粗脂肪含量と L*および b*値との間で、また、粗灰分およびリン含量と a*値との間でそれぞれ有意な正の相関が認められた。一方、粗繊維および NDF 含量と a*値との間には有意な負の相関が認められた。

3) アミノ酸含量の化学分析値と色調との相関性については、アルギニン含量では a*および b*値との間に有意な負の相関が認められた。また、ヒスチジンおよびリジン含量では a*値と、イソロイシン、ロイシン、アラニン、グルタミン酸、グリシンおよびプロリン含量では b*値との間に有意な負の相関が認められた。

4) 各試料について LC-MS/MS（液体クロマトグラフィー質量分析法）により、エタノール発酵工程で試験的に利用される可能性があると思われるペニシリン G、エリスロマイシン A、チルミコシン、タイロシン A、オキシテトラサイクリン、テトラサイクリン、クロルテトラサイクリンおよびドキシテトラサイクリンの有無を測定した結果、いずれの試料からも検出されなかった。

なお、本研究で用いたトウモロコシ DDGS および小麦 DDGS の水分、CP、粗脂肪、粗

灰分、粗繊維、ADF および NDF 含量（原物値）は表 1 および表 2 に示したとおりであった（なお、原著論文にはこれらの分析値のほか、アミノ酸含量ならびに L*、a* および b* 値も記載されている）。

表 1 本試験で供試したトウモロコシ DDGS の化学分析値（原物値、抜粋）

No.	DM (%)	CP (%)	粗脂肪 (%)	粗灰分 (%)	粗繊維 (%)	ADF (%)	NDF (%)	総エネルギー (kcal/kg)	リン (%)
1	89.31	23.72	6.52	4.54	8.69	9.78	23.22	4350	0.65
2	89.94	25.12	7.06	4.72	7.53	10.12	21.78	4530	0.70
3	89.72	25.58	6.58	4.63	7.66	9.28	21.09	4460	0.74
4	91.11	23.98	6.46	4.95	7.44	9.68	21.78	4400	0.79
5	88.20	27.17	11.29	4.07	8.97	11.08	23.87	4700	0.78
6	89.63	25.50	6.48	4.65	5.44	10.08	27.87	4470	0.77
7	90.86	24.97	6.53	4.72	4.94	9.64	28.76	4480	0.73

表 2 本試験で供試した小麦 DDGS の化学分析値（原物値、抜粋）

No.	DM (%)	CP (%)	粗脂肪 (%)	粗灰分 (%)	粗繊維 (%)	ADF (%)	NDF (%)	総エネルギー (kcal/kg)	リン (%)
1	87.00	31.08	3.41	4.18	10.15	11.28	21.24	4410	0.79
2	88.70	28.56	2.48	3.54	9.55	9.86	25.76	4400	0.70
3	89.48	21.23	3.17	3.96	12.46	11.08	29.34	4320	0.76
4	88.78	37.01	3.10	3.40	9.04	12.11	22.46	4550	0.70
5	87.83	27.54	4.18	3.45	9.85	11.50	24.98	4520	0.73
6	86.37	33.08	3.38	4.24	6.50	11.34	21.98	4430	0.83
7	89.51	32.34	4.11	4.15	5.78	12.36	27.17	4390	0.79
8	89.72	29.08	3.80	2.33	14.31	22.70	41.98	4030	0.50