

## 第 8g 章

### 動物飼料としての DDGS の使用

#### 馬および愛玩動物

#### はじめに

馬およびその他の愛玩動物を対象とした DDGS 配合飼料の給与に関わる試験はほとんど実施されていない。しかし、DDGS の供給量および利用性は向上し、現在米国で生産されている DDGS の品質も向上しており、相対的な価格の低下や低いマイコトキシンリスクによっても、DDGS は馬用飼料および市販のペットフードの原材料として人気が高まりつつある。

#### 馬

ドイツの研究者らの推定値によれば、ジステラーズ併産物の可消化エネルギー値は乾物ベースで11.5から14.2 MJ/kg (2,747~3,392 kcal/kg) の範囲である (DLG、1995)。DDGSの脂肪含有率は比較的高いため、乗馬用の馬にとって重要なエネルギー源となり得る (DLG、1995 ; Ormeら、1997)。2件の試験のうち最初の試験では、DDGSを直接盲腸に加えた場合のセルロースの消化率は32.4%で、DDGSを最大10%まで配合した飼料を給与した馬の全消化管では27.2%であった (Leonardら、1975)。引き続き実施した試験では、馬にトウモロコシ、イチゴツナギの乾草、さらにDDGSを0%、9%または18%配合した飼料を給与したところ、異なる飼料間で乾物やセルロース、総エネルギーの消化率に差はなく、DDGSの配合率が上昇するに従ってタンパク質消化率も上昇することが見いだされた (Leonardら、1975)。こうした結果は、DDGSの大量の総可消化エネルギーがセルロースから得られること、およびDDGSには馬の盲腸でセルロース消化を促す複数の未確認要素が含まれている可能性があることを示唆している (Leonard、1975)。しかしながら、Pagan (1991) は、DDGSを0%、5%、10%および20%配合したペレット飼料を給与した馬のタンパク質・乾物の消化率がDDGSの飼料配合率の上昇に伴い低下する傾向にある一方、脂肪およびTDN (可消化栄養分総量) の消化率はDDGSの配合率が異なる飼料間で差がないことを見いだした。こうした結果は、馬にとってDDGSが消化率の高いエネルギー源であることを示唆している。さらに、DDGSではタンパク質含有率が高く、タンパク質の消化率が比較的高いため、Frape (1998) は、DDGSが馬用飼料に含まれる大豆粕または乾燥スキムミルクパウダーの一部を効果的に代替することのできる飼料原材料であることを示した。こうした結果に基づいて、DDGSは最大20%まで配合して馬用飼料に効果的に使用することができると思われる。



馬はDDGSに含まれる栄養成分を非常に効果的に利用することができるが、DDGSの使用を押し留め

る可能性のある要素のひとつは嗜好性である。ウマ科の動物は飼料に含まれる馴染みのない原材料に非常に敏感である。Pagan (1991) は飼料に対する嗜好性および消化率を調べる試験を続けて実施し、DDGSの馬用飼料原材料としての適性を見極めた。2件の嗜好性試験を連続6日間実施し、DDGSを0%、5%、10%および20%配合したペレット状の飼料を馬に給与した。DDGSを0%、5%、および10%配合した飼料間で嗜好性の違いは認められず、DDGSを20%配合した飼料を給与した馬はDDGS配合率の低いペレット飼料を給与した馬よりも飼料を好む頻度が高かった。こうした結果は、嗜好性に悪影響を及ぼすことなく馬用ペレット飼料に最大10%までDDGSを効果的に配合することができ、配合率を20%に引き上げると実際に飼料嗜好性が増加する可能性があることを示唆している。

Hill (2002) は小麦ジステラズ・グレインと濃厚飼料を1:0、0.75:0.25、0.50:0.50および0:1の各割合で馬に給与し、摂食行動および飼料摂取反応を評価した。小麦ジステラズ・グレインを乾物比0.75の割合で給与し、給与前に水に浸さなかった場合には、飼料摂取率および乾物1 kg当たりの咀嚼回数に有意な減少が認められた。濃厚飼料の0.25を小麦ジステラズ・グレインで置換し、給与前に水に浸した場合には食退回数が増加した。しかしながら、乾物ベースで濃厚飼料の0.5が小麦ジステラズ・グレインに置換されるまで飼料摂取プロセスに変化は見られなかった。これらの結果から、Hill (2002) は馬用飼料のエネルギー源およびタンパク質源の原材料を小麦ジステラズ・グレインで置換することができるが、その配合率は馬への給餌方法に依存すると結論付けた。濃厚飼料を給与前に水に浸すことは、必要とされる乾物飼料摂取量に合わせて配合することのできるジステラズ併産物の飼料配合率を低下させる結果を招いた。

DDGS 飼料給与が馬の成績に及ぼす影響についてはほとんど知られていない。Bonoma ら (2008) が最近実施した試験では、アルファルファ 50%および濃厚飼料 50%で、トウモロコシおよび大豆粕を含むか、あるいは濃厚飼料の 30%を DDGS で置換した完全ペレット飼料を離乳期の馬に給与した。これら 2 種類の飼料間で、成長率および飼料要求率に差はみられなかった。しかしながら、DDGS 配合飼料を給与した馬の乾物、タンパク質、酸性デタージェント繊維および中性デタージェント繊維の消化率はトウモロコシ-大豆粕濃厚飼料を給与した馬の値を下回る結果となった。従って、アルファルファを粗飼料として用い、かつそれが飼料の 50%を占めている場合には、離乳期の馬に給与する濃厚飼料の 30%以上または全飼料の 15%以上を DDGS で置換すべきではない。アルファルファの質を下回る粗飼料を給与している場合には、離乳期の馬に給与する濃厚飼料のトウモロコシおよび大豆粕を DDGS で置換する割合をより少なくすることが望ましい。

## ウサギ

ウサギを対象とした場合、DDGS の餌としての価値を評価する試験はほとんど実施されていない。その中の 1 件の試験はスペインで実施され、研究者らはニュージーランド・ホワイト種とカリフォルニア種の交雑種に小麦ふすま、コーングルテンフィードおよび DDGS を給与してそれぞれの栄養成分の消化率を比較した (Villamide ら、1989)。タンパク質に対して低エネルギーの餌 (乾物ベースで 2,200kcal/kg) とエネルギー値が高い (可消化タンパク質 1g 当たり 25kcalDE) を基本の餌とした。いずれの餌も食物繊維の含有率は同程度であったが、DDGS の餌を給与したウサギのエネルギー消化率および酸性デタージェント繊維消化率 (それぞれ 74.0%と 58.3%) は小麦ふすまを給与したウサギの値 (それぞれ 59.4%と 9.6%) およびコーングルテンフィードを給与したウサギの値 (それぞれ 65.0%と 27.7%) を上回った。加えて、DDGS の餌を給与したウサギのタンパク質消化率 (70.1%) も小麦ふすま (66.6%) およびコーングルテンフィード (61.4%) を給与したウサギの値を上回った。これらの結果から、DDGS はウサギ用の餌にふさわしく、エネルギー、ADF、タンパク質消化率が小麦ふすまおよびコーングルテンフィードの値を上回ることが示唆される。



### 犬および猫

DDGS を猫の餌に配合した場合の科学的な報告は発表されていないが、DDGS を犬用の押出形成した乾燥餌として効果的に使用できることを示す試験は複数存在する。イリノイ大学で実施された試験 (Allen ら、1981) ではポインターの成犬と幼犬用の餌に DDGS を配合し、栄養成分の消化率を評価した。DDGS の配合率が低い (4%から 8%) 餌を成犬に給与した場合には、乾物およびデンプンの見かけの消化率に影響はみられなかった。中程度の配合率 (16.1%) で DDGS が含まれた餌では乾物の消化率が低下したが、デンプンおよびエネルギーの消化率に影響はみられなかった。高配合率 (26.1%) で DDGS が含まれた餌の場合には、乾物およびエネルギーの消化率が低下したが、成犬の粗タンパク質消化率には影響が認められなかった。中程度の配合率 (14.1%) で DDGS が含まれた餌を給与した成長期の幼犬の乾物およびエネルギーの消化率は DDGS を全く含まない餌を給与した幼犬の値を下回ったが、酸性デタージェント繊維の消化率は上回った。餌に DDGS を配合すると窒素摂取量および糞便中の窒素が低下したが、尿中の窒素、総窒素排泄量、窒素吸収量および窒素保持量に影響はみられなかった。

Corbin (1984) が実施した試験では、成長期の幼犬の餌に DDGS を最大 10%まで配合して餌の摂取量および体成長に良好な結果が得られた (図 1)。より成長した犬あるいは成犬では、繊維を多く含むことから得られる増体量管理上のメリットを得ることができる。Weigel ら (1997) は、犬の年齢や運動レベルに応じて成犬の餌に DDGS を最大 25%まで配合することが腸の健康に効果的であることを示唆した。

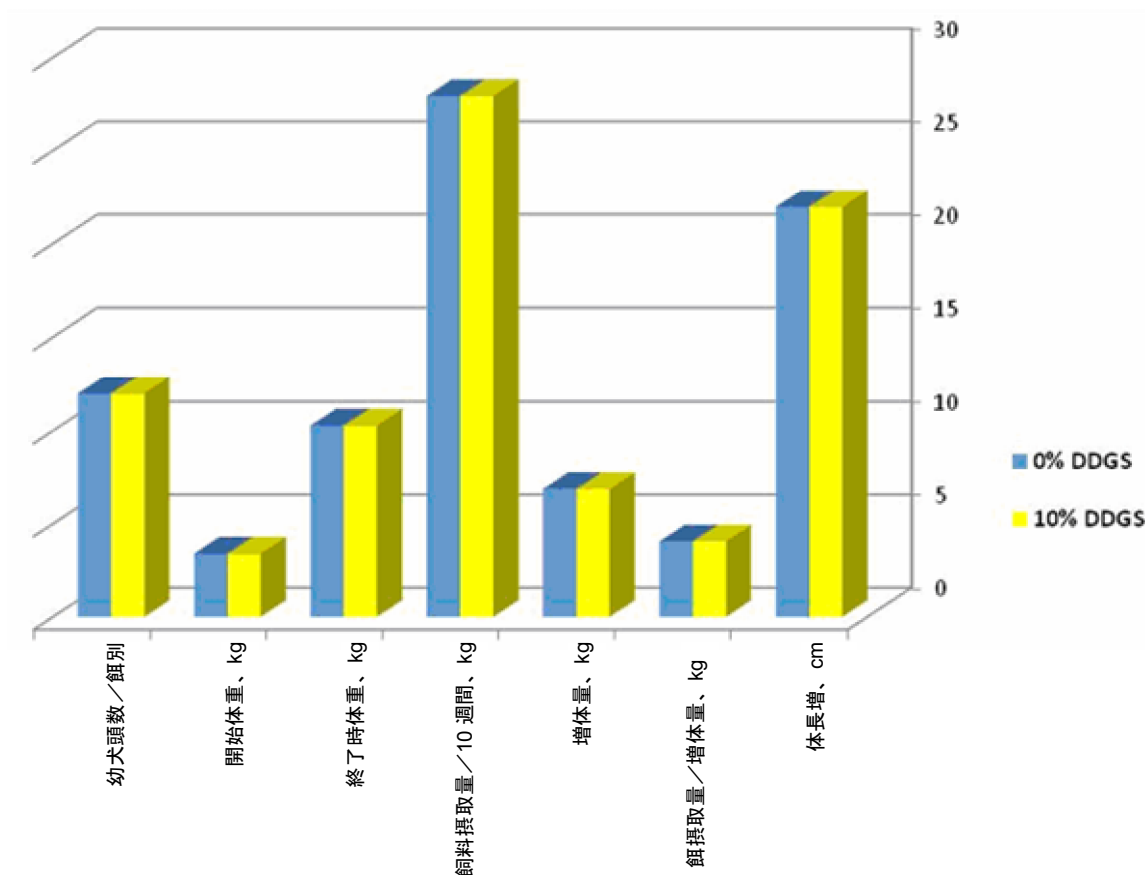


図 1. 成長期幼犬に DDGS を 10% 配合した餌を給与した場合の餌の摂取量、増体量および体長に及ぼす影響

### まとめ

件数は限られているが利用可能な試験情報に基づき、DDGS は馬、ウサギおよび犬用の餌に非常にふさわしい原材料であると考えられる。現時点での給与推奨値を表 1 に示した。

表 1. 馬、ウサギおよび犬用の餌に DDGS を用いる場合の最大推奨配合率

動物種	最大 DDGS 配合率
馬 (成熟期)	飼料の 20% まで
馬 (離乳期)	粗飼料の品質に応じて飼料の 15% まで
ウサギ	餌の 20% まで
成長期幼犬	餌の 10% まで
成犬	年齢および活動レベルに応じて餌の 25% まで

### References

Allen, S.E., G.C. Fahey, Jr., J.E. Corbin, J.L. Pugh, and R.A. Franklin. 1981. Evaluation of byproduct feedstuffs as dietary ingredients for dogs. J. Anim. Sci. 53:1538-1544.

Bonoma, T.A., A.C. Brogren, K.H. Kline, and K.M. Doyle. 2008. Effects of feeding distiller's dried grains with solubles on growth and feed efficiency of weanling horses. J. Equine Vet Sci. 28:12, 725-727.

- Corbin, J. 1984. Distiller's dried grains with solubles for growing puppies. Distillers Feed Conference. 39:28-33.
- Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft, DLG. 1995. Futte Wettabellen – Ppferde. 3. Ausgabe DLG, Frankfurt am Main, Germany.
- Frape, D. 1998. Equine Nutrition and Feeding. Blackwell Science, London.
- Hill, J. 2002. Effect of level of inclusion and method of presentation of a single distillery by-product on the processes of ingestion of concentrate feeds by horses. Livest Prod Sci. 75:209-218.
- Leonard, T.M., J.P. Baker, and J. Willard. 1975. Influence of distiller's feeds on digestion in the equine. J. Anim. Sci. 40:1086-1092.
- Orme, C.E., R.C. Harris, D. Marlin, and J. Hurley. 1997. Metabolic adaptation to a fat supplemented diet by the thoroughbred horse. Brit. J. Nutr. 78:443-455.
- Pagan, J.D. 1991. Distiller's dried grains as an ingredient for horse feeds: Palatability and digestibility study. Distillers Feed Conference. 46:83-86.
- Villamide, M.J., J.C. de Blas, and R. Carabano. 1989. Nutritive value of cereal by-products for rabbits. 2. Wheat bran, corn gluten feed and dried distiller's grains and solubles. J. Appl. Rabbit Res. 12:152-155.
- Weigel, J.C., D. Loy, and L. Kilmer. 1997. Feeding co-products of the dry corn milling process. Renewable Fuels Association and National Corn Growers Association. Washington, D.C. and St. Louis, MO p. 8.