

## 第 8f 章

### 動物飼料としての DDGS の使用

#### 羊および山羊

##### はじめに

他の動物種と比べて、羊および山羊への DDGS 給与の影響を評価する目的で実施された試験は数少ないが、DDGS は羊および山羊用飼料の経済的で優れた原材料である。穀物主体飼料を給与した場合と比較すると、DDGS は繊維含有率が高くデンプン含有率は低いため柔軟な飼料設計を可能にし、第一胃アシドーシスの危険性を低減し、飼料中の粗飼料または穀物の一部を安全に置換することができる (Held、2006a,b)。

##### 妊娠期および泌乳期の雌羊

Ely ら (1991) は産後 14 日齢から 56 日齢の 2 頭の産子を持つ 20 頭の交雑種雌羊に NRC (米国学術研究会議) によるタンパク質およびエネルギー要求値の 75% から 85% を満たすウシノケグサ乾草主体飼料を給与した。粗飼料と濃厚飼料の割合は 2 : 1 で、大豆粕または DDGS を配合した。DDGS 配合飼料を給与した雌羊の泌乳期の減体量は大豆粕を配合した飼料を給与した雌羊の値を下回ったが、総産乳量も大豆粕配合飼料給与群の値を下回った。NRC による栄養成分摂取推奨値の 75% を満たす飼料を給与した雌羊の減体量はエネルギーおよびタンパク質要求値の 85% を満たす飼料を給与した雌羊の値を上回ったが、産乳量には違いが認められなかった。大豆粕を配合した飼料または栄養成分摂取推奨値の 85% を満たす飼料を給与した雌羊では、産子の平均増体量が向上した。大豆粕を配合した飼料も DDGS を配合した飼料も日乳量 DM、粗タンパク質、灰分およびラクトース含有率に影響を及ぼさなかった。しかしながら、DDGS を配合した飼料を給与した雌羊では 1 日当たりの乳脂肪分が 16.5% 増加した。大豆粕を配合した飼料または栄養摂取推奨値の 85% を満たす飼料を給与した雌羊の産子は、DDGS を配合した飼料または栄養成分要求値の 75% を満たす飼料を給与した雌羊の産子よりも効率的に乳栄養成分を摂取した。大豆粕飼料を給与した雌羊の DM および粗タンパク質消化率は DDGS 飼料を給与した雌羊の値を上回った。

さらに近年の試験では、泌乳期雌羊用飼料のタンパク質補給源として DDGS で大豆粕を置換し、雌羊のボディコンディションスコアおよび子羊の増体量に影響を及ぼさないことが見いだされた (Held、2006a)。トウモロコシ (飼料の 25%) の 3 分の 2 を DDGS で置換した場合の影響を評価する泌乳期試験の結果では、3 頭の産子に授乳している雌羊の産子成長率は 12% 増加したが、産子が 1 頭または 2 頭の場合には変化がみられなかった (Held、2006a)。Ely ら (1991) の試験報告と Held (2006a) の試験の報告とでは大豆粕配合と DDGS 配合の結果に相当の差があるが、理由のひとつとして、給与した飼料の栄養成分含有率の違いおよび用いた DDGS の品質の違いが考えられる。

##### 成長期-仕上期の子羊

成長期の子羊を対象として、DDGS のタンパク質およびアミノ酸利用率の評価試験が実施され、2 件の試験結果は DDGS が優れたタンパク質源であることを示している。Waller ら (1980) は子羊代術試験を実施し、第一胃で尿素とともにゆっくりと分解する複数のタンパク質を組み合わせることで給与した場合の影響を評価した。ジスチラーズ・ドライド・グレイン (DDG) と尿素または DDGS と尿素を組み合わせるものを補充タンパク質源として尿素を置換するために用いたが、飼料中の乾物および窒

素の消化率には影響を及ぼさなかった。Archibeque ら (2008) は、DDGS 給与によって中程度の品質の粗飼料を摂取している子羊のアミノ酸栄養状態が改善されることを明らかにした。

Schauer ら (2008) はランブイエ種去勢雄子羊および雌子羊 (31.7 kg BW) にアルファルファ乾草、大豆粕および大麦を配合し、微量ミネラルを添加し、乾物ベースで DDGS を飼料の 0%、20%、40% および 60% 配合して大麦および大豆粕を置換した飼料を給与した。DDGS の配合率が 0%、20%、40% および 60% の飼料中の硫黄含有率はそれぞれ 0.22%、0.32%、0.47% および 0.55% であった。灰白質脳軟化症を予防するため、いずれの飼料にもチアミンを 142 mg/hd/d (DM ベース) 加えた。飼料を混合・粉碎し、制限なしで給餌した。111 日間の給与試験後に子羊を屠畜し、枝肉データを収集した。最終時体重、ADF (1 日平均増体量)、G:F (飼料効率)、斃死率、温屠体枝肉重量、肢蹄スコア、枝肉形質スコア、脂肪厚さ、体壁厚さ、胸最長筋面積、肉質・歩留グレードおよび小売用に整えられた切り身は DDGS 配合率の影響を受けず、飼料摂取率は DDGS 配合率が上昇するに従って一次的に増加した。こうした結果は、DDGS の飼料配合率が高い場合でも良好な子羊成績が得られ、枝肉特性に悪影響を及ぼさないことを示唆している。



Gutierrez ら (2009) は 3 種類の配合率 (0%、15% および 30%、DM ベース) で DDGS を加えた飼料をサフォーク種の子羊に給与した。いずれの配合率でも飼料摂取量はほぼ同じであったが、DDGS の配合率が 0% および 15% の飼料を給与した場合 (それぞれ 0.284 kg/d および 0.285 kg/d) と比較して、配合率が 30% の飼料を給与した子羊の増体量 (0.221 kg/d) は減少した。この結果は、子羊用の飼料には Schauer ら (2008) の推奨配合率を大幅に下回る配合率 (15%) で DDGS を用いるべきであることを示唆している。

Huls ら (2006) は大豆粕およびトウモロコシの一部を DDGS で置換し、唯一の飼料繊維供給源として大豆外皮を加えた穀物主体の仕上期飼料を去勢羊に給与した場合の、成長成績、枝肉特性ならびにアシドーシス、鼓脹症および尿路結石の発生率に及ぼす影響を見極めるための試験を実施した。飼料はいずれも CP (14.6%)、ME (3.4 Mcal/kg) およびカルシウム : リン比率 (2:1) が同程度になるようバランス調整し、ペレット状にした。異なる飼料間で、1 日平均増体量、乾物摂取量、飼料効率および枝肉特性に差は認められず、アシドーシス、鼓脹症および尿路結石の徴候も観察されなかった。こうした結果は、唯一の飼料繊維供給源として大豆外皮を加えた仕上期子羊用飼料の大豆粕およびトウモロコシの一部を DDGS で置換しても支障のないことを示唆している。

## まとめ

ドライド・ジスチラーズ・グレイン・ウィズ・ソリュブルは、雌羊や成長期-仕上期の子羊用飼料中のトウモロコシおよび大豆粕を一部置換することが可能な優れたタンパク質・エネルギーの補充源と言える。トウモロコシおよび大豆粕と比較して繊維含有率の高い DDGS は、穀物が多く含まれる飼料を給与する成長期-仕上期子羊のアシドーシスを予防する上で効果的であると考えられる。特に DDGS を高い割合で配合する場合、硫黄の含有率が中～高程度であるときは、灰白質脳軟化症を予防するために硫黄レベルの監視、管理を行う必要がある。件数の少ない試験間で成績の差があるということは、最高の成績を達成するには給与する DDGS の質が重要であることを示唆している。DDGS は高配合しても支障のない成績が得られると考えられるが、成長期-仕上期の子羊用飼料には、控えめに言って、15%、泌乳期雌羊には 25% 配合することで良好な成績結果を達成することができる。

## References

- Archibeque, S.L., H.C. Freetly, and C.L. Ferrell. 2008. Feeding distillers grains supplements to improve amino acid nutriture of lambs consuming moderate-quality forages. *J. Anim. Sci.* 86 (3) :691-701.
- Ely, D.G., K.K. Ragland, K.N. McCann, D.K. Aaron, and W.P. Deweese. 1991. Comparison of lactating ewe diets supplemented with soybean meal or distillers dried grains with solubles. *Sheep Research J.* 7: 1, 33-38.
- Gutierrez Z.A., J.R. Orozco Hernandez, I.J. Ruiz Garci, and J.J Olmos Colmenero. 2009. Effect of level of spent corn from the ethanol industry and lamb sex on performance. *J. Anim. Vet. Adv. Medwell Online, Faisalabad, Pakistan:* 8:3, 595-597.
- Held, J. 2006a. Feeding soy hulls and dried distillers grain with soluble to sheep. *Extension Extra, ExEx 2052.* South Dakota State University, p. 1-2.
- Held, J. 2006b. Using DDGS in mixed lamb diets. *Extension Extra, ExEx 2053.* South Dakota State University, p. 1-2.
- Huls, T.J., A.J. Bartosh, J.A. Daniel, R.D. Zelinsky, J. Held, and A.E. Wertz-Lutz. 2006. Efficacy of dried distiller's grains with solubles as a replacement for soybean meal and a portion of the corn in a finishing lamb diet. *Sheep Goat Research J.* 21, 30-34,
- Schauer, C.S., M.M. Stamm, T.D. Maddock, and P.B. Berg. 2008. Feeding of DDGS in lamb rations - feeding dried distillers grains with solubles as 60 percent of lamb finishing rations results in acceptable performance and carcass quality. *Sheep & Goat Research Journal.* 23: 15-19.
- Waller J, T. Klopfenstein, and M. Poos. 1980. Distillers feeds as protein sources for growing ruminants. *J. Anim. Sci.* 51 (5) :1154-1167.