

## 乳牛へのジスチラーズ・グレインの給与

D.J.Schingoethe, K.F. Kalscheur, and A.D.Garcia、サウスダコタ州立大学、畜産学部

ジスチラーズ・グレインを給与することは新しいことではない。このような製品は 1 世紀以上もの間、牛に給与されてきた。しかし、新しいことは米国中西部の北部地域に多くのエタノール工場ができていて、その副産物であるジスチラーズ・グレインを（家畜に）給与することに興味が高まっている。このレポートはジスチラーズ・グレインの栄養価の概要と、給与に対するいくつかの指針を与える。

### 栄養成分

現在、入手可能なジスチラーズ・グレインは数年前に比べてより多くの蛋白とエネルギーを含む。例えば、今日、中西部の北部地域で入手できるほとんどのジスチラーズ・グレインは 30%以上の蛋白を含んでおり、これは古いブックバリューである 23 から 26%より多い値である。今日のジスチラーズ・グレインは乳牛の飼料としてよい蛋白源でありエネルギー源でもある（表 1）。

表 1. ジスチラーズ・グレインの組成

項目	乾物中の%
粗蛋白	28-36
RUP <sup>1</sup> (CP) %	47-63
NEL, Mcal/lb	1.0
脂肪	8.2-11.7
酸性洗剤不溶繊維 (ADF)	19-24
中性洗剤不溶繊維 (NDF)	38-44
カルシウム	0.10-0.15
リン	0.43-0.83

<sup>1</sup>ルーメン内非分解蛋白、CP中の%

蛋白の含有量はジスチラーズ・グレインもジスチラーズ・グレインにソリュブル（溶解物）を加えたもの（DDGS）もだいたい同じである。ジスチラーズ・グレインはルーメンで分解しない蛋白（RUP）の良い供給源であるが、その RUP の値は乾燥したジスチラーズ・グレイン（DDG）より、ウェット（水分を調整する前）のもの（WDG）の方がやや少ない。

ジスチラーズ・グレインの蛋白はよい品質であり、すべてのコーン製品と同様、リジンが第一制限アミノ酸である。

エネルギーに関して、サウスダコタ州立大学 (SDSU) での研究では今日のジスチラーズ・グレインは古いブックバリューより 10%多いエネルギー (NEL=1.0 Mcal/lb) を含み、ジスチラーズ・グレインはコーンより多くのエネルギーを含む。この製品は約 10%の脂肪を含み、多くのすぐに消化できる繊維を含む。

ジスチラーズ・グレイン、特に DDGS は、飼料中のリンの必要性によって利点ともなり、欠点ともなるが、リンのよい供給源である。ジスチラーズ・ソリュブル (液体部分) またはシロップの部分は、DDG の乾物あたりに含まれる 0.83%以下のリンに比べて、1%以上多くのリンを含む。

ほとんどの DDG はソリュブル (溶解物) を添加し、DDGS にされている。WDG は通常、必ずしもそうとは限らないが、ソリュブル (溶解物) を含まない。

#### ジスチラーズ・グレインを給与した時の生産反応

サウスダコタ州立大学 (SDSU)、その他どここの試験でも、ジスチラーズ・グレインが飼料に含まれているときは、蛋白サプリメントとして大豆粕が使用されている時と同じかそれ以上の乳生産を示している。

ジスチラーズ・グレインを含む飼料にルーメン内で保護されるリジンやメチオニン製剤と一緒に添加しても、生産量は必ずしも増加するとは限らなかった。

補足的な蛋白供給としてジスチラーズ・グレインを給与した牛では、大豆粕、魚粉、そしてジスチラーズ・グレインの混合したものを給与した時と同様の乳生産を得ることができた。

ジスチラーズ・ソリュブルは DDGS としてジスチラーズ・グレインに混合されるが、濃縮したコーンジスチラーズ・ソリュブルもまた、直接、牛に給与できる。サウスダコタ州立大学の研究では飼料乾物中 5%を濃縮したジスチラーズ・ソリュブルで給与した場合、乳量が増加したと報告している。

したがって、ジスチラーズ・グレインは今のところこれ以上の改善は望めない、高品質の蛋白サプリメントである。

ウェット（生）VS 乾燥 ジスチラーズグレイン

乾物中の栄養成分は WDG（生のジスチラーズ・グレイン）も DDG（乾燥ジスチラーズ・グレイン）も類似している。よって、コスト、在庫、給与時の手間、そしてその他の要因が生のものを給与するか、乾燥品を給与するかを決定する。

DDG は長期間保存することができる。WDG は通常、腐ること無しに保存できるのは、せいぜい 5 から 7 日である。SDSU とその他の場所の研究者たちは、サイレージにしたり、保存剤を添加したり、大豆皮などの飼料を混合することにより WDG の保存期間を延ばそうと研究を続けている。

WDG の乾物率は 30 から 35% であるので、経済的に見合う輸送距離は DDG より近いところとなる。高い水分含量はまた、乳牛の全体の乾物摂取量、そして乳量を制限し、特に粗飼料にサイレージを使用している場合はその傾向が顕著になる。飼料全体の乾物率の目標は 50% 以上である。

少なくともサウスダコタ州の新しいエタノール工場では、DDG にジスチラーズ・ソリュブルを添加することにより乾物率が 50% のジスチラーズ・グレインを提供している。

### ジスチラーズ・グレインはどれだけ給与できるか？

私たちは最高で全飼料乾物中 20% をジスチラーズ・グレインで給与することを推奨している。

この量は、ほとんどの乳牛で 1 日 1 頭当たり 10 から 13 ポンドの DDG または 30-40 ポンドの WDG となることを意味する。この 20% レベルでいるんな粗飼料プログラムでも飼料摂取量を制限することなく飼料の栄養バランスをとることができる。

事実、粗飼料がアルファルファとコーンサイレージの 50 : 50 の組み合わせの場合、ジスチラーズ・グレインはこれだけで必要を満たせる唯一の蛋白源かもしれない。

ジスチラーズ・グレインを乾物で 30%、もしくはそれ以上給与した場合、全体の乾物摂取量は落ちるかもしれない、特に WDG の場合は顕著である。このレベルで、マメ科の粗飼料が使用されていれば、飼料は過剰な蛋白を含んでいる可能性がある。

もし、粗飼料のほとんどがコーンサイレージであれば、飼料乾物で 30% もしくはそれ以上まで DDG を給与することができる。しかし、その場合、さらにルーメン内で分解する蛋

白やリジンが必要になり、環境にやさしい栄養管理のためには飼料中の過剰なリンを制限する必要が出てくる。

ネブラスカ州の研究で、肉牛では乾物で 40%まで給与された例があるが、乾物摂取量は飼料乾物で 30%以上低下した。特に WDG では顕著になる。そのような飼料、特に DDGS では、過剰な蛋白と過剰なリンを供給することになる。

しかしながら、フィードロットの牛でコーンを多給する代わりにジスチラーズ・グレインを用いた場合、アシドーシス、蹄病、そして肝膿瘍が減少した。このことはジスチラーズ・グレインの繊維の発酵がコーンや穀類のでんぷんの発酵より、良いルーメン環境を維持するためかもしれない。証明する研究データはないが、ジスチラーズ・グレインは、また、乳牛においてアシドーシスを防ぐかもしれない。

#### 育成牛に対するジスチラーズ・グレイン

ジスチラーズ・グレインはまた育成牛飼料の蛋白、エネルギー源としても使用できる。飼料乾物中の 15%もしくはそれ以下で育成牛の蛋白要求量を供給できる。

まず副産物の高い水分含量は乾物摂取量を制限するので、WDG は 6 ヶ月未満の子牛には推奨しない。ジスチラーズ・グレインは必要な時や価格が見合う時に育成牛に使用するのには良いが、泌乳牛やフィードロットの去勢牛に給与するより少ない量しか必要としない。

#### ジスチラーズ・グレインと他の副産物との組み合わせ

ウェット（生）でも乾燥品でもジスチラーズ・グレインは栄養成分を増加させるために他の飼料原料と組み合わせることができる。

サウスダコタ州立大学の研究は WDG は単独または大豆皮との組み合わせでサイレージ化することで保存することができることを証明した。大豆皮は総重量の 0、15、および 30%の割合で WDG と混合されサイレージ化された。大豆皮を 30%添加した場合、サイレージの pH は WDG 単独の時の 3.2 から大豆皮との組み合わせで 4.3 まで上昇した。ただ、指摘しておかなくてはいけないのは、WDG はエタノール工場での処理のため始めから pH が低く（3.7 以下）、サイレージ化した時の発酵によるものではないことである。

さらに WDG と大豆皮の比率が 70 : 30 の組み合わせがサイレージバッグでフィールド試験された。毎日取り出して給与した場合でも保存性は良く、乳牛による飼料の嗜好性は優れていた。

DDG をペレット化する可能性についても、また、最近、サウスダコタ州立大学で行われている。ペレット化は無駄になる飼料を減らし、輸送コストを減少させる利点を提供する。そのままの DDG は脂肪含量が高いためペレット化することはできないが、大豆皮を重量比で 50 : 50 に混合するとペレットの硬さは適当であった。

DDG と大豆皮のペレットの乾物ベースでの分析値は粗蛋白が 21.6%、粗脂肪が 7.7%、ADF が 29.2%、NDF が 42.1%であった。