

## NA 7 Desaparición de sustrato, ambiente ruminal y producción de metano *in vitro* de dietas con dos concentrados proteicos.

Álvarez Ugarte, D.H. \*, Wawrzkiwicz, M., Fernandez Pepi, M.G., Lopasso, A. y Jaurena, G.  
 Dto. Producción Animal Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

\*E-mail: [alvarezu@agro.uba.ar](mailto:alvarezu@agro.uba.ar)

*In vitro* substrate disappearance, ruminal environment and methane production of diets with two protein concentrates.

### Introducción

La burlanda seca de maíz (**Bu**), subproducto industrial de oferta creciente, presenta alta concentración energética y proteica pudiendo ser un reemplazo del expeller de soja (**ES**) en dietas de recría. La menor degradabilidad de la Bu respecto del ES podría reducir la producción de AGV y así la de metano (**PCH<sub>4</sub>**). El objetivo de este estudio fue evaluar la digestibilidad del sustrato, ambiente ruminal y **PCH<sub>4</sub>** *in vitro* de dietas a base de silaje de planta entera de maíz (**SMz**) con Bu y ES como concentrado proteico.

### Materiales y métodos

Se evaluaron *in vitro* 3 dietas isoenergéticas e isoproteicas (2,85 Mcal EM/kg MS y 19 %PB base seca) (**D**) compuestas por SMz, grano de maíz (**GMz**) y 47% de Bu (**DBu**) o 31% de ES (**DES**) o 38% de una combinación de Bu y ES en partes iguales (**D50:50**, base seca). El inóculo fue obtenido de ovinos alimentados con las mismas dietas, las cuales se incubaron por duplicado analítico y en 3 repeticiones. Se determinó la digestibilidad *in vitro* real (**DMS**) y la desaparición de las FDN y FDA a 24 y 48 h (**DFDN** y **DFDA**). Además, se caracterizó el ambiente ruminal *in vitro* en base a la concentración de nitrógeno amoniacal (**N-NH<sub>3</sub>**) y ácidos grasos volátiles (**AGV**: acético [**C2**], propiónico [**C3**] y butírico [**C4**]), y la relación C2/C3. Además, se registró la producción de gas (**PG**) durante 48 h a intervalos regulares, se determinaron la tasa máxima de PG (**Tmax**), el tiempo de la Tmax (**TTmax**) y la **PCH<sub>4</sub>** a las 24 h por unidad de MS incubada y desaparecida (**PCH<sub>4</sub>MSI** y **PCH<sub>4</sub>MSD**). Los resultados se analizaron según un diseño completamente aleatorizado de una vía; las medias se compararon mediante Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

### Resultados y Discusión

La DMS de DBu a las 24 y 48 h fue 10% inferior a las otras dietas (Cuadro 1;  $p < 0,05$ ), sin diferencias en la desaparición de las fracciones fibrosas a las 24 h ( $p > 0,05$ ). La DFDN a 48 hs fue similar entre las DBu y DES, mientras que la DFDA de DBu a las 48 h resultó 29% menor que el promedio de las otras dietas. En el mismo sentido a la DMS, la PG a las 24 y 48 h y la Tmáx de DBu fue 45% menor al promedio de las otras dietas ( $p < 0,05$ ). Sin embargo en la cinética de PG no hubo diferencias en TTmáx ni en la tasa de PG estimada según Ørskov et al (1979).

La concentración de N-NH<sub>3</sub> fue inferior al límite reportado por Mehrez et al. (1977) en todas las dietas, probablemente a causa de la disponibilidad de energía fermentescible del GMz. Pese a que las dietas fueron isoproteicas las diferencias en degradabilidad de la proteína fue probablemente la razón por la cual la concentración de N-NH<sub>3</sub> en DBu fuera 78 y 47% menos N-NH<sub>3</sub> que las otras dietas a las 24 y 48 h, respectivamente. Respecto de las características del ambiente ruminal *in vitro* no hubo diferencias ( $p \geq 0,25$ ) en la relación C2/C3 y el promedio de alcanzó valores de 2,3 y 2,5 para 24 y 48 h, respectivamente. Sin embargo, los AGV en DBu fueron 42% menores a las 24 h (129 vs. 219 mM/g MSdesap;  $p = 0,04$ ); mientras que a las 48 h solo DES se diferenció de las otras dietas con el doble de AGV (450 vs. 226 mM/g MSdesap;  $p = 0,009$ ). Todos los ambientes ruminales desarrollados por las dietas durante el presente experimento, se corresponden con lo esperado cuando se aportan concentraciones energéticas altas y tal como fueron diseñadas con 2,85 Mcal EM/kg MS, pero la digestibilidad de la fibra resultó significativamente más baja para la DBu (Cuadro 1). La PCH<sub>4</sub>MSI resultó un 55% inferior para DBu respecto de DES y D50:50, y la PCH<sub>4</sub>MSD un 53% menor que la de DES. Los resultados sugieren que la inclusión de Bu en las dietas reduciría la PCH<sub>4</sub>, aunque lo observado podría estar asociado a la presencia de aceptores alternativos de protones como el azufre.

### Conclusiones

La DBu provocó la reducción de los parámetros de fermentación y degradación ruminal respecto de DES y podría tener mayor capacidad de mitigar la PCH<sub>4</sub> que el ES en las dietas estudiadas *in vitro*. Sin embargo estudios adicionales son requeridos para estudiar las vías alternativas de acepción de protones en el AR.

### Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT 20020130200287BA).

### Bibliografía

MEHREZ; ØRSKOV y MCDONALD. 1977. Br. J. Nutr. 38, 447  
 SEQUEIRA, A., ARROQUY, J., JAURENA, G. y NAZARENO, M. 2017. Programa Nacional de Producción Animal. Alimentación de bovinos de carne. Pág 47-50. Ed. INTA.

**Cuadro 1.** Desaparición *in vitro* de la MS, FDN y FDA a 24 y 48 h (DMS, DFDN y DFDA, g/kg MS), producción de metano por unidad materia seca incubada y digestible (PCH<sub>4</sub>MSI y PCH<sub>4</sub>MSD; g/kg MSI y MSD), producción de gas acumulada neta (PGAn; ml), nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>; mg/dl), tasa máxima de producción de gas (Tmax; ml/gMS \*h<sup>-1</sup>) y tiempo a la tasa máxima (TTmax; hs) de dietas (D) a base de silaje de planta entera de maíz (SMz) con grano de maíz (GMz) y tres opciones de concentrados proteicos: burlanda seca de maíz (Bu), expeller de soja (ES) y 50:50 de cada uno.

| Horas             | 24    |      |      |       |                   | 48    |       |       |       |                   | Tmáx   | TTmáx | PCH <sub>4</sub><br>MSI | PCH <sub>4</sub><br>MSD |
|-------------------|-------|------|------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|--------|-------|-------------------------|-------------------------|
|                   | DMS   | DFDN | DFDA | PGAn  | N-NH <sub>3</sub> | DMS   | DFDN  | DFDA  | PGAn  | N-NH <sub>3</sub> |        |       |                         |                         |
| DBu               | 691 b | 309  | 430  | 104 b | 2,1 b             | 734 b | 376 b | 360 b | 132 b | 9,1 b             | 5,6 b  | 5,7   | 2,55 b                  | 3,7 b                   |
| D50:50            | 771 a | 354  | 419  | 181 a | 10,6 a            | 811 a | 467 a | 504 a | 246 a | 15,7 a            | 10,6 a | 6,3   | 5,25 a                  | 6,8 ab                  |
| DES               | 761 a | 215  | 382  | 197 a | 8,5 a             | 820 a | 412 b | 514 a | 238 a | 19,0 a            | 12,0 a | 4,7   | 6,00 a                  | 7,9 a                   |
| EEM               | 13,0  | 38,6 | 82,5 | 6,0   | 1,51              | 3,8   | 10,6  | 24,5  | 6,9   | 0,94              | 0,47   | 0,99  | 0,486                   | 0,62                    |
| Sig. <sup>1</sup> | *     | NS   | NS   | **    | *                 | **    | **    | *     | **    | *                 | **     | NS    | *                       | *                       |

<sup>1</sup> NS: no significativo; \*,  $p < 0,05$ ; \*\*,  $p < 0,01$ ; \*\*\*,  $p < 0,001$ . Letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente  $p < 0,05$ , Tukey.