



**Dairy One**  
Forage Laboratory

## Índice de ácidos graxos volátiles (índice de AGV) para medir a calidade fermentativa das ensilaxes

No proceso de fermentación das forraxes prodúcese ácidos que conservan a ensilaxe. O ambiente, o tipo de cultivo e o seu manexo determinan a cantidade e o tipo de ácidos producidos, que xeralmente se denominan ácidos graxos volátiles (AGV). A cantidade dos diferentes ácidos producidos afecta directamente o almacenamento e a calidade dos alimentos. Aínda que se poden producir moitos ácidos diferentes, os máis importantes son os seguintes:

**Ácido láctico:** ten o maior efecto conservante. Constitúe, como mínimo, o 65-70 % do total de ácidos nunha boa ensilaxe.

**Ácido acético:** uns niveis elevados poderían estar relacionados cunha fase aerobia longa se a ensilaxe se deixa secar demasiado tempo, se somete a un proceso demasiado lento ou non se empaceta ou cobre adecuadamente. Unha fase aerobia longa tamén pode provocar o crecemento constante de fermentos e mofo, o quecemento excesivo e a posterior perda de proteínas, materia seca e enerxía dispoñibles. Así mesmo, tamén pode elevarse o ácido acético cando a fermentación se alonga debido á alta capacidade de amortiguación da ensilaxe de leguminosas. Pode haber concentracións de ácido acético moderadas ou altas se a ensilaxe se trata con determinados inóculos bacterianos. Debido a que este ácido inhibe o crecemento de fermentos e mofos, estas ensilaxes consérvanse mellor.

**Ácido butírico:** o alto contido de humidade da colleita ou a falta de azucres necesarios para o correcto proceso da ensilaxe poden provocar a fermentación da bacteria *Clostridium* e a produción de ácido butírico. Polas observacións realizadas en campo tamén se deduce que a excesiva contaminación do solo pode ser un factor predispoñente. Nas ensilaxes con *Clostridium* pérdese unha gran cantidade de materia seca porque estas bacterias transforman os azucres, os ácidos orgánicos e as proteínas en ácido butírico, dióxido de carbono, gas hidróxeno, ácido acético, amoníaco e aminas. A ensilaxe cun alto contido en ácido butírico adoita ter un valor nutritivo baixo, o que podería afectar de forma negativa o rendemento e a saúde dos animais.

Para avaliar a calidade fermentativa dunha ensilaxe adóitanse avaliar os niveis de ácido láctico, de acético, de propiónico, de butírico e de isobutírico xunto co amoníaco e co pH. En xeral, uns niveis elevados de ácido láctico indican unha boa fermentación, mentres que un nivel de ácido butírico alto se asocia a unha mala fermentación, o que reduce o valor nutritivo do alimento e provoca problemas de saúde no animal.

Para axudar as e os produtores e os técnicos en nutrición a clasificar a información sobre a fermentación, o laboratorio de Dairy One desenvolveu un parámetro propio chamado índice de ácidos graxos volátiles (índice de AGV). Este índice avalía o impacto positivo dos ácidos láctico e acético fronte ao impacto negativo do ácido butírico para obter un único valor que mida a calidade das ensilaxes. O concepto é similar ao valor relativo da forraxe (VRF), o cal se usa para avaliar o valor nutritivo das forraxes.

Dairy One decidiu desenvolver un sistema de puntuación ao ver que xurdían dúbidas por parte das e dos produtores ao tentar comparar diferentes ensilaxes. O obxectivo é crear un sistema que teña en conta os factores positivos e negativos que inflúen na calidade das ensilaxes e que sirva de guía práctica para clasificalos. O índice de AGV combina varias medidas nun único valor que indica directamente se o proceso de fermentación tivo éxito ou non.

O impacto positivo do ácido láctico, da proporción de ácido láctico/ácido acético e do ácido acético combínanse co impacto negativo do ácido butírico para obter a puntuación final, comprendida entre 0 e 10, na que as puntuacións máis altas indican unha mellor fermentación.

As táboas 1, 2 e 3 mostran unha guía de interpretación da calidade fermentativa en función do valor do índice de AGV obtido.

**Táboa 1. Sistema de puntuación de AGV**

Índice de AGV*	Valoración	Comentarios
8-10	Boa	
6-8	Suficiente	
3-6	Insuficiente	Xeralmente débese a unha produción insuficiente de ácido láctico e excesiva de acético, aos procedementos de selaxe, á velocidade de selaxe/enchemento e ás boas prácticas de manexo das ensilaxes. A xeración de NH <sub>3</sub> pode provocar niveis elevados de ácido acético ao aumentar o pH e atrasar o inicio da fermentación normal.
<3	Pobre	Revisar e mellorar se é necesario: o contido de humidade, a lonxitude de corte, os procedementos de selaxe, a exclusión do aire, a integridade estrutural do silo, o uso de aditivos e as prácticas xerais de manexo das ensilaxes

**\*Nota:** O índice de AGV non inclúe os recontos de mofos nin os niveis de micotoxinas, que tamén poderían ter un impacto negativo na estabilidade aerobia ou na saúde dos animais.

**Táboa 2. Exemplos de valores do índice de AGV e valoración da calidade fermentativa de diferentes ensilaxes**

Ensilaxe	Á. láctico	Á. acético	Á. butírico	Índice de AGV	Valoración
A	5,94	0,83	0,01	8,74	Boa
B	4,37	1,96	0,05	7,42	Suficiente
C	2,06	5,32	0,24	5,74	Insuficiente
D	0,91	4,42	1,79	0,30	Pobre

**Táboa 3. Exemplo de comparación de calidade fermentativa de dúas ensilaxes a partir do valor do índice de AGV**

Ensilaxe	Á. láctico	Á. acético	Á. butírico	Índice de AGV	Valoración
E	5,21	0,48	0,09	8,92	Boa
F	6,13	2,37	0,24	8,22	Boa

Neste exemplo compáranse dúas ensilaxes. Aínda que a ensilaxe F ten unha maior concentración de ácido láctico, a E obtén unha puntuación máis elevada, xa que conta cunha proporción de ácido láctico/ácido acético máis favorable. Con todo, ambas as ensilaxes conseguen unha valoración “boa” e considéranse aceptables. O principal obxectivo do sistema de puntuación de AGV é clasificar as ensilaxes sen centrarse nas puntuacións numéricas de cada unha. Tamén se pretende que as e os produtores e técnicos en nutrición o utilicen de guía para avaliar as técnicas de manexo das ensilaxes e realizar melloras, sempre que sexa necesario.

É difícil mellorar a calidade tras a fermentación. Un perfil de fermentación é un informe técnico sobre o produto terminado. Con todo, a valoración e os comentarios indicados anteriormente axudan a identificar a mellor estratexia de alimentación e tamén a minimizar as perdas durante a alimentación. Se obtén a cualificación de “pobre”, débense aplicar os cambios necesarios nas técnicas de ensilaxe para axudar a mellorar a calidade das ensilaxes que se produzan no futuro.