

Foto: Claudete Hara Klein/Embrapa



Isotermas de adsorção de aminoácidos utilizados na alimentação de aves e suínos

Fernando de Castro Tavernari¹
Carina Sordi²
Diego Surek³

Introdução

A água presente nas matérias primas e rações é um fator de risco à qualidade, já que propicia a deterioração através do desenvolvimento fúngico e produção de micotoxinas, além de dificultar manuseio e transporte e diluir o conteúdo total de nutrientes na matéria prima, reduzindo seu valor nutritivo. A água está presente no alimento de duas formas: ligada (que tem mobilidade restrita) e livre (água disponível para reações físicas, químicas e microbiológicas, expressa pela atividade de água), sendo que o somatório dessas duas formas é denominado umidade total, facilmente determinada em laboratório. Essa umidade não é estática: o alimento adsorve ou desorve umidade do meio no qual está armazenado, dependendo da temperatura e umidade relativa do ar. Visando melhorar a eficiência da conservação das matérias primas, é indispensável conhecer sua interação com o meio ambiente por meio do conteúdo total de água (umidade) e da água livre. Uma ferramenta utilizada para este fim é a isoterma de adsorção na qual o ali-

mento é avaliado em condições variadas e controladas de umidade, mas à temperatura constante. O objetivo do trabalho foi determinar a isoterma de adsorção de cinco aminoácidos (L-lisina, DL-metionina, L-treonina, L-valina e L-triptofano) de inclusão nas rações para aves e suínos, visando prever a interação entre a água e os aminoácidos, gerando informações úteis para o armazenamento e manuseio dessas matérias primas.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises Físico-Químicas da Embrapa Suínos e Aves. Amostras de cinco aminoácidos (L-lisina, DL-metionina, L-treonina, L-valina e L-triptofano) foram coletadas e analisadas para atividade de água (Aw) e umidade (UM %) na condição da coleta na Fábrica de Ração da Embrapa Suínos e Aves. Para cada aminoácido, oito amostras foram acondicionadas em cápsulas plásticas e submetidas à desidratação em dessecador contendo sílica-gel, sob vácuo, a tempe-

¹Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

²Graduanda em Agronomia pela FACC Faculdade Concórdia, estagiária, Concórdia, SC

³Zootecnista, doutor em Ciências Veterinárias, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

ratura de 30 °C por mais de 24 horas em estufa do modelo 002 CB (Figura 1). Após esse período, as amostras foram transferidas para dessecador contendo água na base (Figura 2) e mantidas na mesma estufa, sendo retirada uma amostra de cada aminoácido em diferentes intervalos de tempo 0; 1; 3; 5; 7; 8:30; 24 e 26 horas após o início da umidificação (Figura 3). Foi monitorada a UR % e a T °C nos dessecadores e na Fábrica de Ração, utilizando datalogger, e determinada a cada intervalo de tempo a Aw de cada amostra (Figura 4). A UM% foi determinada deixando as amostras por 12 horas em estufa de secagem a 105 °C (o valor foi expresso na base natural). O procedimento para cada aminoácido foi repetido três vezes. Os dados de Aw e UM % das amostras submetidas à umidificação foram avaliados utilizando o modelo matemático de GAB (Equação 1) - análise de regressão não linear, com auxílio da ferramenta SOLVER (disponível no Microsoft Excel), constituindo a isoterma para cada um dos aminoácidos.

$$\text{Equação 1: } \frac{UM \% = m_0 \cdot c \cdot k \cdot a_w}{[(1-k \cdot a_w) \cdot (1 + (c-1) \cdot k \cdot a_w)]}$$

Em que: **UM %** - umidade

m₀ - monocamada

a_w - atividade de água

c e k - constantes



Figura 1. Desidratação



Figura 2. Dessecador contendo água na base



Figura 3. Umidificação



Figura 4. Atividade de água

Resultados e discussão

O comportamento das isotermas de adsorção foi do tipo II com forma sigmoideal de acordo com a classificação de Brunauer et al. (1938), comportamento característico de materiais proteicos ou farináceos. O obtido para Aw e UM % a partir das amostras de aminoácidos na condição de coleta foram os seguintes: l-lisina 0,44 e 1,56, DL-metionina 0,53 e 0,10, L-treonina 0,50 e 0,05, L-valina e 0,51 e 0,14 L-triptofano e 0,57 0,18, respectivamente. No intervalo de 0,5 e 0,7 de Aw, o que equivale a uma alteração aproximada de UR % de 50 para 70 %, a L-lisina, DL-metionina, L-treonina, L-valina e L-triptofano absorvem cerca de 3,73; 0,06; 0,01; 0,08 e 0,08 %, respectivamente. Os coeficientes de regressão a partir da equação de GAB foram: L-lisina $X_0 = 25,46$ $C = 0,063$ $k = 0,869$ $R^2 = 0,94$, DL-metionina $X_0 = 0,052$ $C = 158,12$ $K = 0,957$ $R^2 = 0,76$, L-treonina $X_0 = 0,390$ $C = 0,006$ $K = 1,008$ $R^2 = 0,94$, L-valina $X_0 = 0,056$ $C = 4659,0$ $K = 1,008$ $R^2 = 0,91$ e L-triptofano $X_0 = 0,067$ $C = 2550,5$ $K = 0,982$ $R^2 = 0,94$. Dentre os aminoácidos avaliados, a L-lisina foi o mais higroscópico atingindo 14,81 % de UM % numa condição ambiental com 85 % de UR % (Figura 5).

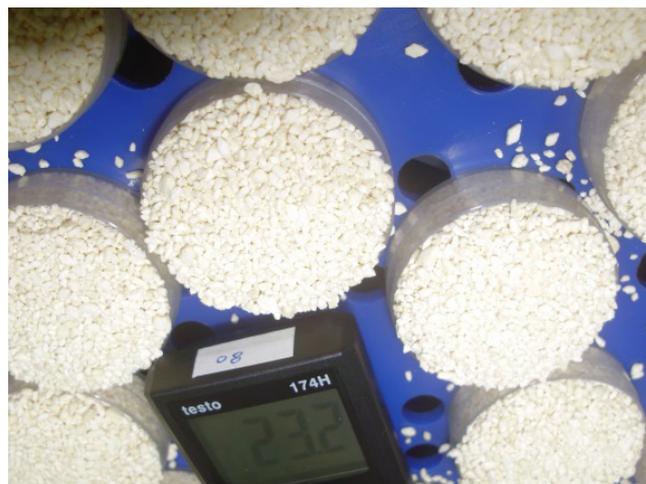


Foto: Carina Sordi

Figura 5. Lisina após umidificação

Conclusão

As condições ambientais desempenham importante papel no estabelecimento de formulações de alimentos devido às propriedades higroscópicas das matérias-primas. As isotermas de adsorção são modelos matemáticos importantes para o fornecimento de informações sobre a interferência de condições ambientais no armazenamento dos alimentos. A DL-metionina, L-treonina, L-valina e L-triptofano apresentam pouca higroscopicidade, contudo a L-lisina alta higroscopicidade.

Referências

BRUNAUER, S.; EMMETT, P.; TELLER, E. Adsorption of gases in multimolecular layers. **Journal of American Chemical Society**, v.60, n.2, p.309-319, 1938.

Comunicado Técnico, 530

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves
Endereço: BR 153, Km 110,
Distrito de Tamanduá, Caixa Postal 321,
89.700-991, Concórdia, SC
Fone: 49 34410400
Fax: 49 34410497
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

1ª edição
Versão Eletrônica: (2015)

Comitê de Publicações

Presidente: Marcelo Miele
Membros: Airton Kunz, Helenice Mazzuco, Monalisa L. Pereira, Nelson Morés e Rejane Schaefer
Suplente: Mônica C. Ledur e Rodrigo S. Nicoloso

Revisores Técnicos

Gustavo J.M.M. de Lima e Jorge V. Ludke

Expediente

Coordenação editorial: Tânia M.B. Celant
Editoração eletrônica: Vivian Fracasso
Normalização bibliográfica: Cláudia A. Arrieche
Revisão gramatical: Monalisa L. Pereira