

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA - USP
RELATÓRIO DE CONSULTA

TÍTULO DO PROJETO: "Efeito do processamento térmico e da estocagem sobre a formação de óxidos de colesterol em ovos"

PESQUISADORA: Sandra Emi Kitahara

ORIENTADOR: Alfredo Tenuta Filho

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Ciências Farmacêuticas - USP

FINALIDADE DO PROJETO: Doutorado

PARTICIPANTES DA ENTREVISTA: Sandra Emi Kitahara
Alfredo Tenuta Filho
Lúcia Pereira Barroso
Rinaldo Artes
Paula Mitiko Yamakawa
Tatiana Salomão Miamoto

DATA: 13/03/01

FINALIDADE DA CONSULTA: Sugestões para a análise estatística

RELATÓRIO ELABORADO POR: Paula Mitiko Yamakawa

1. INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento bastante versátil, que pode ser consumido em sua forma natural (cru, assado, frito ou cozido) ou processada (como matéria-prima para produtos industrializados como massas de bolo, biscoitos e até mesmo maionese).

Paralelamente, o ovo é também considerado um dos alimentos mais ricos em colesterol, substância maléfica para o organismo humano. Durante o processamento térmico e sua estocagem, os alimentos são submetidos a alguns fatores como a exposição ao oxigênio, ao calor e à luz, favorecendo a formação de óxidos de colesterol. Estes óxidos são prejudiciais à saúde pois, entre outras coisas, favorecem o desencadeamento de processos cancerígenos.

O objetivo deste estudo é avaliar o efeito dos diferentes tipos de processamentos de ovos e determinar o efeito da estocagem dos produtos obtidos no que se refere à estabilidade oxidativa do colesterol, ou seja, determinar de que forma o tempo influencia (retardando ou acelerando) a oxidação do colesterol. As análises devem se referir ao ovo integral e à gema (local de maior concentração do colesterol).

2. DESCRIÇÃO DO ESTUDO

No estudo serão utilizados ovos frescos (aqueles que ainda estão em sua forma natural) e ovos processados. Os ovos processados podem ser divididos em três grupos, dependendo do método utilizado para a secagem dos mesmos: a pasteurização, um tratamento térmico brando que consiste em submetê-los a uma baixa temperatura (80°C) durante um pequeno intervalo de tempo; a desidratação ("spray-drying"), um método mais drástico que os submete a uma temperatura mais alta durante um intervalo de tempo maior e a liofilização, que consiste no congelamento do alimento para que seja possível a eliminação da água por sublimação (isto é, para que a água, depois de congelada, passe por um processo que permita sua evaporação, sem que haja passagem pelo estado líquido).

É importante ressaltar que a pasteurização e a desidratação são processos industriais, enquanto que a liofilização é laboratorial.

Para coletar a amostra do estudo piloto a pesquisadora pretende realizar visitas periódicas à Ito - Avicultura Ind. e Com. S. A. . Para cada tipo de processamento e para os ovos frescos, ela deverá coletar amostras de 1g do homogeneizado em intervalos de tempo diferentes para cada tratamento. Este homogeneizado é composto por aproximadamente 6 ovos misturados (a mistura é importante porque minimiza a variabilidade existente entre os ovos). A diferença entre os intervalos de tempo para a coleta das amostras em cada tratamento é irrelevante porque para a presente análise eles serão considerados equivalentes, uma vez que foram definidos criteriosamente de acordo com o prazo de validade de cada produto. Por exemplo: dia 15 para ovo fresco equivale a dia 3 para pasteurizado e a dia 90 para desidratado ou liofilizado. Seguem esquematicamente os tempos nos quais devem ser feitas as coletas:

- Fresco: Tempo 1: dia 0
 Tempo 2: dia 15
 Tempo 3: dia 30
- Pasteurizado: Tempo 1: dia 0
 Tempo 2: dia 3
 Tempo 3: dia 7
- Desidratado: Tempo 1: dia 0
 Tempo 2: dia 90
 Tempo 3: dia 180
- Liofilizado: Tempo 1: dia 0
 Tempo 2: dia 90
 Tempo 3: dia 180

A pesquisadora deverá medir a concentração de óxido de colesterol contida em cada 1g de homogeneizado que coletar durante todos esses tempos, tanto para o ovo integral como só para a gema. Ela pretende colher dados de 3 lotes diferentes, portanto deverá repetir 3 vezes todo este procedimento descrito acima.

DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Fatores

- tipos de processamentos (frescos, pasteurizados, desidratados e liofilizados)
- tempo de estocagem (dias)
- parte do ovo (gema e ovo integral)

Variável resposta

- concentração de óxido de colesterol (em ppm)

3. SITUAÇÃO DO PROJETO

Atualmente a pesquisadora está adequando a metodologia para cada uma das outras variáveis envolvidas no estudo, mas que são secundárias e não participarão da análise estatística.

No que se refere a esta análise, a pesquisadora estava aguardando a consulta estatística para que o processo ideal de coleta de dados fosse determinado, pois a medição das variáveis é cara e difícil de ser realizada.

A expectativa para o início da coleta é o mês de abril/2001.

4. SUGESTÕES DO CEA

Para cada processamento será interessante adicionar um controle. Por exemplo, antes do ovo ser submetido ao processo de pasteurização, a pesquisadora deve coletar uma amostra do homogeneizado e sua respectiva medida de concentração. O valor encontrado será o controle daquele tratamento.

A fim de facilitar a análise posterior, as informações devem ser apresentadas da seguinte forma:

Lote	Parte	Processamento	Controle	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3
1	O	F				
2	O	F				
3	O	F				
1	O	P				
2	O	P				
3	O	P				
1	O	D				
2	O	D				
3	O	D				
1	O	L				
2	O	L				
3	O	L				
1	G	F				
2	G	F				
3	G	F				
1	G	P				
2	G	P				
3	G	P				
1	G	D				
2	G	D				
3	G	D				
1	G	L				
2	G	L				
3	G	L				

Legenda:

O - Ovo integral

G - Gema

F - Fresco

P - Pasteurizado

D - Desidratado

L - Liofilizado

Nas colunas "Controle", "Tempo 1", "Tempo 2" e "Tempo 3" da planilha devem ser armazenados os valores da concentração de óxido de colesterol observados. Para os ovos frescos, a medida no Tempo 1 já é o próprio controle.

Como sugestão para a análise estatística, temos:

- realizar uma análise de variância (ANOVA) univariada com medidas repetidas (ver Aubin (1984), cap. 2 e Neter et al. (1996), cap.29), para verificar diferenças entre as médias dos grupos de tratamentos e avaliar se há evolução do processo oxidativo do colesterol em cada processamento.

Para a realização da ANOVA univariada com medidas repetidas, os softwares estatísticos SPSS for Windows versão 8.0 (Opção: Statistics> General Linear Models> GLM - Repeated Measures) e o SAS for Windows versão 6.12 (Procedimento: proc GLM) podem ser utilizados.

5. CONCLUSÃO

Para avaliar o efeito dos diferentes tipos de processamentos de ovos pode-se utilizar a análise de medidas repetidas com três fatores: tempo de estocagem, tipos de processamento e parte do ovo que será analisada. O primeiro será o fator de repetição, cuja análise permitirá avaliar a evolução no tempo, o segundo permitirá uma avaliação sobre o processo oxidativo do colesterol em cada processamento, enquanto que o último fator é relevante para viabilizar a comparação entre a concentração de óxido na gema e no ovo integral. Ao final desta análise será possível avaliar quais processamentos causam maiores concentrações médias de óxidos no ovo, e conseqüentemente, quais são os mais prejudiciais à saúde humana. Além disso, pode-se determinar o efeito da estocagem sobre a estabilidade oxidativa do colesterol. Desta forma, será possível diagnosticar como a concentração de óxidos de colesterol se comporta de acordo com o tempo de estocagem do produto. Para maiores esclarecimentos consultar as referências bibliográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUBIN, E.C.Q. (1984). **Análise de experimentos com medidas repetidas**. São Paulo. 164p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Matemática e Estatística - USP.

NETER, J., KUTNER, M.H., NACHTSHEIM, C.J. and WASSERMAN, W. (1996).
Applied linear statistical models. 4th.ed. Chicago: Irwin. 1408p.

PACOTES ESTATÍSTICOS SUGERIDOS

Minitab (versão 11)

SAS (versão 6.12)

SPSS (versão 8.0)