IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS EN LA ALIMENTACION DE LAS AVES

DR. CARLOS CAMPABADAL Ph.D
CONSULTOR
ASOCIACION AMERICANA DE SOYA-IM
LATINO AMERICA

CONGRESO AVICOLA
MAYO 2008

ASA American Soybean Association International Marketing®

USB UNITED SOYBEAN BOARD Making Your Checkoff Pay Off.

UNO DE LOS PRINCIPALES FACTORES QUE MAS AFECTA EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LAS AVES

ES

LA CALIDAD

DEL

ALIMENTO BALANCEADO

CALIDAD DE UN ALIMENTO BALANCEADO

- LA CALIDAD DE UN ALIMENTO BALANCEADO DEPENDE PRINCIPALMNETE DE TRES FACTORES:
  - CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS
  - FORMULACION DE LA DIETA
  - PROCESO DE MANUFACTURA DEL ALIMENTO BALANCEADO

IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS

MATERIAS PRIMAS

- EXISTEN 4 TIPOS GENERALES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE UTILIZAN EN LA ALIMENTACION DE LAS AVES
  - FUENTES DE:
    - ENERGIA
    - PROTEINA
    - MINERALES Y VITAMINAS
    - ADITIVOS

CALIDAD NUTRICIONAL DE UNA MATERIA PRIMA

FUENTES DE ENERGIA
Y
FUENTES DE PROTEINA

MEDICION DE LA CALIDAD DE UNA MATERIA PRIMA

- TRES SON LOS FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS
  - COMPOSICION NUTRICIONAL
  - PROCESAMIENTO
  - CONTAMINACION

COMPOSICION NUTRICIONAL

- ES MUY IMPORTANTE CONOCER LAS DIFERENCIAS EN LAS VARIACIONES EN LA COMPOSICION NUTRICIONAL DE LA MATERIA PRIMA PARA EVITAR TENER PROBLEMAS
  - FORMULACION
  - CALIDAD DEL ALIMENTO FINAL
  - RENDIMIENTO DE LOS ANIMALES
  - RENTABILIDAD DE LA EXPLOTACION

COMPOSICION NUTRICIONAL

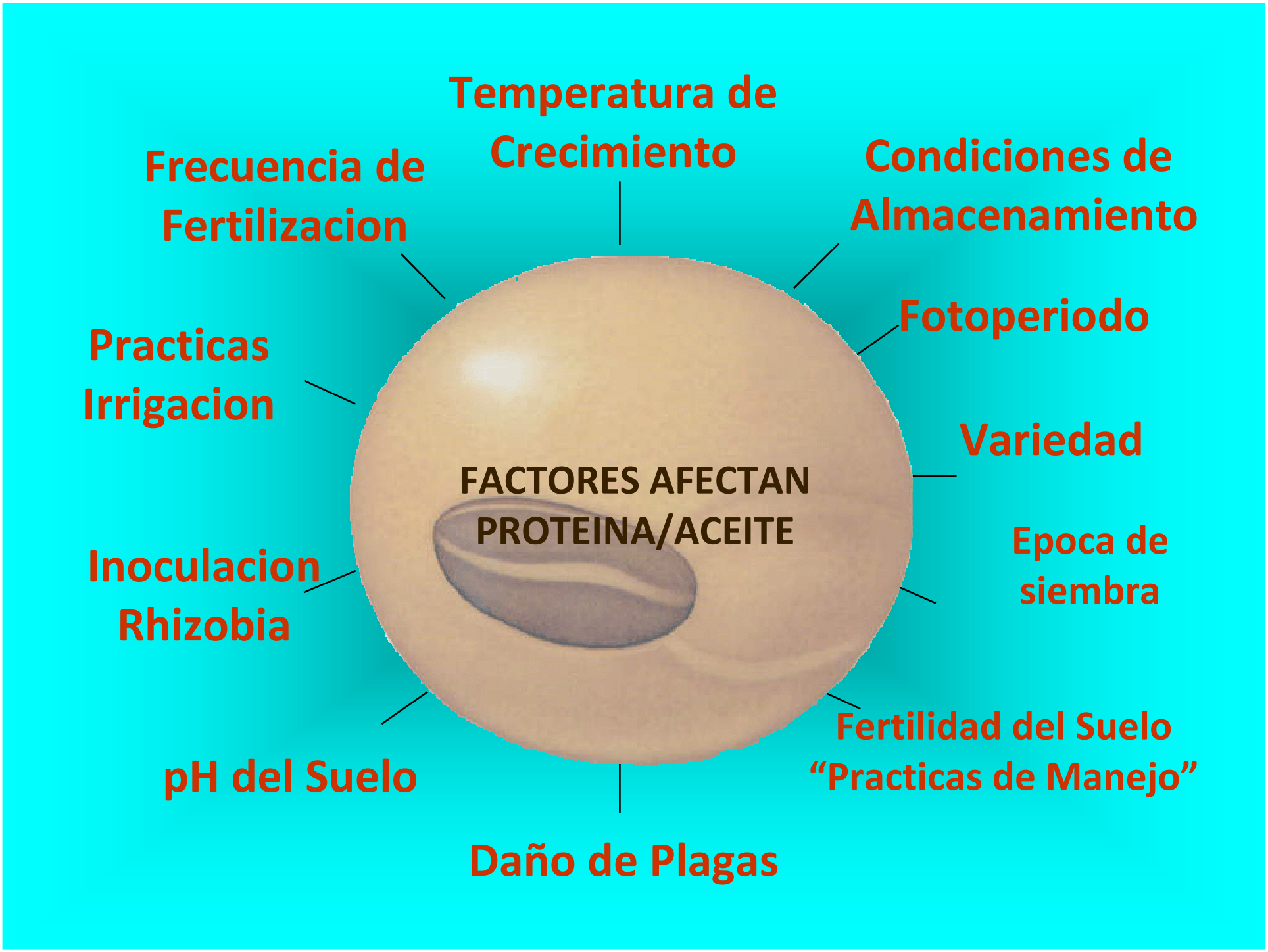
- LA COMPOSICION DE UNA MATERIA PRIMA PUEDE VARIAR POR:
  - EFECTO DE ORIGEN
    - CONTENIDO DE PROTEINA Y DE AMINOACIDOS
    - ACIDOS GRASOS
  - ADULTERACION
    - CONTENIDO DE COMPONENTES FIBROSOS
  - PRESENCIA DE SUSTANCIAS ANTIMETABOLICAS
    - TOXICOS
  - VARIACION ANALITICA

VARIACIONES POR EFECTO DE ORIGEN

VARIACION POR EFECTO DE ORIGEN

- LA COMPOSICION NUTRICIONAL DE UN PRODUCTO PUEDE VARIAR POR UN GRAN NUMERO DE FACTORES COMO SON:
  - ZONA GEOGRAFICA
  - TIPO DE SUELO
  - GRADO DE FERTILIZACION
  - CONDICONES AMBIENTALES
- EJEMPLO

FRIJOL DE SOYA


Temperatura de Crecimiento
Frecuencia de Fertilizacion
Condiciones de Almacenamiento
Fotoperiodo
Practicas Irrigacion
Variedad
FACTORES AFECTAN PROTEINA/ACEITE
Epoca de siembra
Inoculacion Rhizobia
Fertilidad del Suelo "Practicas de Manejo"
pH del Suelo
Daño de Plagas

CONTENIDO DE PROTEINA Y ACEITE DEL FRIJOL DE SOYA

PAIS	PROTEINA %	GRASA %
CHINA	42.38	16.87
U.S.A	41.47	18.80
BRASIL	40.86	18.67
ARGENTINA	39.60	17.80

EFECTO DE LA VARIACION EN EL CONTENIDO DE LISINA POR ORIGEN

HARINA DE SOYA

PAIS	RANGO %	MEDIA %	D.S	C.V %
U.S.A	2.71-3.06	2.93	0.05	1.80
BRASIL	2.48-3.00	2.80	0.07	2.56
BOLIVIA	2.70-3.08	2.90	0.07	2.31
ARGENTINA	2.01-2.86	2.59	0.18	6.89
PARAGUAY	2.52-3.00	2.88	0.08	2.92

N= 1515

VARIACIONES POR ORIGEN

- CUANDO EL PRODUCTO ES UNA MEZCLA DE INGREDIENTES DE DIFERENTES ORIGENES

GRASA AMARILLA

(YELLOW GREASE)

GRASA AMARILLA

- ES UN SUBPRODUCTO DE LA INDUSTRIA DE FRITURAS
- SU COMPOSICION ES MUY VARIABLE

  ENERGIA METABOLIZABLE:

  6500 A 8.500 Kcal./Kg.
- EL NIVEL DE ENERGIA DEPENDE
  - TIPO DE ACEITE
    - RELACION INSATURADOS:SATURADOS = 3:1
  - NUMERO DE VECES QUE SE PROCESO EL PRODUCTO
  - CALIDAD
    - VALOR DE MIU: MENOR DE 2
    - % ACIDOS GRASOS: MENOR DE 15%

EFECTO DEL NIVEL DE MIU SOBRE EL CONTENIDO DE ENERGIA

VALOR DE MIU	ENERGIA METABOLIZABLE Mcal /Kg.
2.0	7.830
3.0	7.750
4.0	7.670

15% ácidos grasos libres
3: 1 – I:S
Pollos de engorde

EFECTO DEL NIVEL DE ACIDOS GRASOS LIBRES SOBRE EL CONTENIDO DE ENERGIA

NIVEL DE ACIDOS GRASOS LIBRES	ENERGIA METABOLIZABLE Mcal /Kg.
15.0	7.830
30.0	7.514
60.0	6.882

2% MIU
3: 1 – I:S
pollos de engorde

GRASA AMARILLA
PROBLEMAS

- LOS PROBLEMAS DE CALIDAD ESTAN RELACIONADOS PRINCIPALMENTE A PROBLEMAS DE RANCIDEZ
- NIVELES MENORES DE ENERGIA METABOLIZABLE
- CONTAMINACION CON
  - IMPUREZAS
  - AGUA

VARIACIONES POR EFECTO DE ADULTERACION

VARIACION POR EFECTO DE ADULTERACION

ADULTERACION

- ES UN CAMBIO EN LA COMPOSICION NUTRICIONAL POR EFECTO DE LA ADICION DE DOS TIPOS DE COMPONENTES
  - PROPIOS
  - EXTERNOS

ADULTERACION
POR
COMPONENTES PROPIOS

ADULTERACION
POR EFECTO DE UN PRODUCTO PROPIO

- CUANDO SE AGREGA AL INGREDIENTE UN CONSTITUYENTE EN SU PROCESAMIENTO DE UN MENOR VALOR NUTRITIVO

CASCARILLAS

PROBLEMAS

- DILUSION DE LOS NUTRIMENTOS
  - ESTAFA
  - EJEMPLO

HARINA DE SOYA

PROBLEMAS DE ADULTERACIONES

- LOS PROBLEMAS CAUSADOS POR ESAS ADULTERACIONES SON
- DILUCION
  - ENERGIA
  - PROTEINA
  - AMINOACIDOS
- ECONOMICOS
  - MAYOR COSTO/UNIDAD DE NUTRIMENTO
  - MENORES RENDIMIENTOS

PROBLEMAS DE ADULTERACIONES

HARINA DE SOYA

CON
CASCARILLA
DE
SOYA

ADULTERACION CON COMPONENTES FIBROSOS

- FORMA DE ADULTERACION DE LA HARINA DE SOYA
  - ADICION DE UN MAYOR NIVEL DE CASCARILLA DE SOYA
- ESTO PUEDE OCURRIR POR DOS FACTORES
  - TIPO DE PROCESAMIENTO
  - NEGOCIO

EXCELENTE NEGOCIO

VENDER LA CASCARILLA A PRECIO DE LA HARINA

PATRON DE CALIDAD

- EXISTEN PATRONES DE CALIDAD QUE ESTABLECEN EL NIVEL MAYOR DE COMPONENTE FIBROSO QUE DEBE TENER UNA HARINA DE SOYA

NIVELES DE COMPONENTES FIBROSOS

- NIVEL DE FIBRA CRUDA:
  - 3.3-3.5%
- FIBRA NEUTRO DETERGENTE
  - 10.00 -12.50%

CONTENIDO DE FIBRA CRUDA

PAIS	FIBRA CRUDA %
NORTE AMERICA	3.20-4.10
SUR AMERICANA	3.40-9.80

EFECTO ECONOMICO DE LA ADULTERACION

SOBRE EL COSTO DE LA HARINA DE SOYA

EJEMPLO

HARINA DE SOYA CON PROBLEMA

- **NIVEL DE FIBRA:** 6.80%
- **NIVEL MAXIMO NORMAL:** 3.5%
- **ADULTERACION:** 6.80 – 3.5 = 3.30%
- **CANTIDAD EXTRA DE CASCARILLA:** 3.30 x 100/40 = 8.25%

PROBLEMA ECONOMICO

- COSTO DE LA HARINA SOYA
  - 0.50 x 8.25 = US $ 4.12
- COSTO DE LA CASCARILLA
  - 0.15 x 8.25 = US $ 1.24
- DIFERENCIA
  - 4.12 – 1.24 = US $ 2.88/ 100 kg
- PAGO MAYOR/TM
  - US $ 28.80

PRECIO
REAL
DE LA
HARINA DE SOYA

US$ 528.80

EL PROBLEMA
QUE
EXISTE ADEMAS

HAY UN

EFECTO NUTRICIONAL

QUE

AFECTA LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS

EFECTO DEL NIVEL DE FIBRA SOBRE LA DILUCION DE LA ENERGIA

NIVEL DE FIBRA	NIVEL ENERGETICO
%	Kcal/kg
3.5	2520
4.0	2511
5.0	2493
6.0	2475
7.5	2384
9.0	2275

POLLO DE ENGORDE

ADULTERACION
POR
COMPONENTES EXTERNOS

ADULTERACION

POR EFECTO DE UN PRODUCTO EXTERNO

- CONSISTE CUANDO SE AGREGA A UNA MATERIA PRIMA UN CONSTITUYENTE EXTERNO DE UN MENOR O SIN VALOR NUTRIVO
- EJEMPLO:
  - ARENA – SAL – CASCARA DE COCO MOLIDO – UREA – TIERRA - PLUMAS
- PRODUCTOS MAS AFECTADOS

HARINAS DE ORIGEN ANIMAL

ADULTERACION
POR EFECTO DE UN PRODUCTO EXTERNO

- LOS NUTRIMENTOS QUE MAS SE AFECTAN POR EFECTO DE LA ADULTERACION EXTERNA SON EL CONTENIDO DE
  - PROTEINA – AMINOACIDOS
  - CENIZAS

NUTRIMENTOS PROBLEMATICOS
CENIZAS-PROTEINA

PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL

- ORDEN DE PRESENCIA DE PROBLEMAS
  - HARINA DE CARNE Y HUESO
  - HARINAS DE PESCADO
  - HARINAS DE SUBPRODUCTOS AVÍCOLAS
  - HARINAS DE SANGRE

VARIACION EN EL CONTENIDO DE CENIZAS DE UNA HARINA DE CARNE Y HUESO

PARAMETROS	VALOR (%)
• CENIZAS MAXIMO	55.70
• CENIZAS MINIMO	12.50
• PROMEDIO	34.58
• DESVIACION ESTANDAR	7.79
• COEFICIENTE DE VARIACION	22.52

N: 150

CONTENIDO DE PROTEINA DE FUENTES DE ORIGEN ANIMAL

INGREDIENTE	NIVEL DE PROTEINA (%)
• HARINA DE CARNE Y HUESO	28.5 – 52.3
• HARINA DE PESCADO	38.1 – 70.3
• HARINA DE SUBPRODUCTOS AVICOLAS	43.2 – 60.3
• HARINA DE SANGRE	78.4 – 86.3

VARIACIONES POR EFECTO DE SUSTANCIAS ANTIMETABOLICAS

SORGO

- ES UNA BUENA FUENTE DE ENERGIA PARA LA ALIMENTACION DE LOS AVES
- LOS SORGOS LOS PODEMOS CLASIFICAR EN TRES CATEGORIAS
  - COLOR
    - BLANCOS
    - ROJOS
    - NEGROS
    - AMARILLOS
  - TEXTURA DEL ENDOSPERMO
    - CEROSOS
  - CONTENIDO DE TANINOS
    - ALTOS
    - BAJOS

EL COMPUESTO ANTIMETABOLICO PROBLEMATICO

SON LOS TANINOS

TANINOS EN EL SORGO

- LOS TANINOS SON POLIFENOLES QUE TIENEN LA CAPACIDAD DE LIGAR LAS PROTEINAS Y AFECTAR LA DIGESTIBILIDAD DE LOS AMINOACIDOS MATERIA SECA Y ENERGIA DEL GRANO
- LOS TANINOS PRESENTEN EN EL SORGO SON DE TIPO CONDENSADOS
  - CATEQUINAS

TANINOS EN EL SORGO

- LOS TANINOS SE ENCUENTRAN EN LA CASCARA Y EN LAS CAPAS ALEURONICAS Y NO EN EL ENDOSPERMO POR ESO LO QUE MAS SE AFECTA ES LA DIGESTIBILIDAD DE LAS PROTEINAS Y LOS AMINOACIDOS
- SORGOS DE CASCARA OSCURA PRESENTAN NIVELES MAS ALTOS EN TANINOS

SIN EMBARGO

- NO EXISTE UNA ALTA CORRELACION ENTRE EL NIVEL DE TANINOS Y EL COLOR DE LA CASCARA

TANINOS EN EL SORGO

CONCEPTO IMPORTANTE

- EL TANINO AFECTA PRINCIPALMENTE LA DIGESTIBILIDAD DE LOS NUTRIMENTOS PRESENTES EN EL SORGO
- NO LOS NUTRIMENTOS DE LOS OTROS INGREDIENTES PUES CUANDO EL ANIMAL LOS CONSUME YA ESTAN LIGADOS

EFECTO DE LA PRESENCIA DE TANINOS SOBRE LA DIGESTIBILIDAD

TIPO DE SORGO	DIGESTIBILIDAD PROTEINA %
1-NBR	72.50
2-NBR	78.40
3-BR	69.10
4-BR	60.25
5-BR	48.30

EFECTO DE LA PRESENCIA DE TANINOS SOBRE LA DIGESTIBILIDAD

TIPO DE SORGO	DIGESTIBILIDAD LISINA %
1-NBR	78.50
2-NBR	76.40
3-BR	63.10
4-BR	64.25
5-BR	51.30

EFECTO DEL NIVEL DE TANINOS SOBRE EL CONTENIDO DE E.M

NIVEL DE TANINOS %	ENERGIA METABOLIZABLE Kca /kg
0.30	3.280
0.45	3.110
0.80	2.910
1.25	2.825
2.10	2.740

TANINOS

- **EXISTE UNA ALTA CORRELACION ENTRE EL CONTENIDO DE ENERGIA Y EL NIVEL DE TANINOS EN AVES**

EMAn = 3900 -500(% TANINOS).

REDUCCION EN LOS RENDIMIENTOS

- BAJAN LA GANANCIA DE PESO
  - 5 a 15%
- DISMINUYE LA EFICIENCIA DE CONVERSION
  - 3 a 10%
- DISMINUYE LA DIGESTIBILIDAD DE NUTRIMENTOS
  - 10 a 30%

TANINOS EN EL SORGO

SEGUN EL METODO DE ANALISIS

NIVEL DE TANINOS

- PUEDEN VARIAR DE 0.1 HASTA 3.5%

CLASIFICACION

- BAJOS < 0.50%
- MEDIOS > 0.50 A 1.0%
- ALTOS > 1.0%

MEDICION DEL CONTENIDO DE TANINOS

- METODO ANALITICO
  - CATEQUINAS
- METODO CUALITATIVO
  - 20 GRAMOS DE SORGO SE MEZCLAN CON 5 GRAMOS DE HIDROXIDO DE POTASIO Y 75 ML DE CLORO
  - SE MEZCLA DE REMUEVE HASTA QUE EL KOH SE DISUELVA Y SE DEJA POR 20 MINUTOS
  - LUEGO EL SORGO SE LAVA Y SE PONE SOBRE UN PAPEL BLANCO
  - EL KOH RENUEVE LA CASCARA Y EXPONE EL GRANO Y SI TIENE TANINOS ESE GRANO TOMA UN COLOR NEGRO SINO ES DE COLOR AMARILLO O BLANCO

SEGUN EL NIVEL DE TANINOS EN EL SORGO

EL VALOR NUTRICIONAL PUEDE

VARIAR DESDE

UN 50-90% DEL VALOR NUTRITIVO DEL MAIZ

EFECTO DE LOS TANINOS

SOLUCION

- INCREMENTAR LOS NIVELES DE PROTEINA- AMINOACIDOS Y ENERGIA
  - LISINA: 0.10%
  - METIONINA: 0.05%
  - ENERGIA: 150 Kcal/kg
- CAUSAN UNA MEJORA EN LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS PERO NO MEJORAN LA DIGESTIBILIDAD DE LOS NUTRIMENTOS

VARIACIONES POR EFECTO ANALITICO

VARIACION ANALITICA

SIEMPRE EXISTE LA POSIBILIDAD DE UN ERROR ANALITICO EN LA DETERMINACION DE UN NUTRIMENTO EN UN INGREDIENTE

- PUEDE SER POR PROBLEMAS:
  - METODOLOGIA
  - INSTRUMENTACION
  - ERRORES HUMANOS
- EL A.O.A.C PRESENTA UN RANGO DE VARIACION PARA LA MAYORIA DE ANALISIS DE LOS ALIMENTOS

VARIACION ANALITICA

- ES UN VALOR QUE PERMITE DETERMINAR LAS VARIACIONES ACEPTABLES EN LOS RESULTADOS POR EFECTO DE
  - MUESTREO
  - ANALISIS DE LABORATORIO
- CUANDO EL RESULTADO ESTA AFUERA DE LA VARIACION ANALITICA ES QUE EXISTE UN PROBLEMA EN EL CONTENIDO DE NUTRIMENTOS

PORCENTAJE DE VARIACION ANALITICA DE LOS INGREDIENTES

NUTRIMENTOS	VARIACION (%)
HUMEDAD	12.00
PROTEINA	(20/x +2)
GRASA	10.00
FIBRA	30/x +6)
FOSFORO	(3/x + 8)
CALCIO	(14/x + 6)

PORCENTAJE DE VARIACION ANALITICA DE LOS INGREDIENTES

NUTRIMENTOS	VARIACION (%)
LISINA	20.00
INDICE DE PEPSINA	13.00
N.N.P	(80/x +3)
MAGNESIO	20%
ZINC	25%
SODIO	20%

EXISTEN LOS LLAMADOS RANGOS DE COMPOSICION

QUE SON LOS VALORES ENTRE LOS CUALES LA VARIACION ANALITICA TRABAJA ADECUADAMENTE

EJEMPLO DE CALCULO DE LA VARIACION ANALITICA

HARINA DE SOYA DEL 48%

- FORMULA: % PROTEINA (20/x +2)/100 $\rightarrow$ 48 x (20/48 + 2)/100 = 1.15%

RANGO ACEPTABLE

46.85-49.15

MINIMO NIVEL DE PROTEINA

48-1.15 = 46.85%

MAXIMO NIVEL DE PROTEINA

48 + 1.15 = 49.15

QUE SE PUEDE HACER PARA DISMINUIR ESE RANGO

AFINAR

LAS TECNICAS DE LABORATORIO

VARIACIONES POR EFECTO DEL PROCESAMIENTO

PROCESAMIENTO

- EL PROCESAMIENTO PUEDE TENER DOS EFECTOS IMPORTANTES EN LA CALIDAD DE UN INGREDIENTE
  - EFECTO DEL GRADO DE COCINAMIENTO
  - EFECTO DE LA EXTRACCION DE UN NUTRIMENTO

EFECTO POR EL GRADO DE COCINAMIENTO

EFECTO DEL PROCESAMIENTO

COCINAMIENTO

- EL EFECTO QUE TIENE EL COCINAMIENTO SOBRE LA CALIDAD DE UN INGREDIENTE ESTA EN LA UTILIZACION O DISPONIBILIDAD DE SUS NUTRIMENTOS

DIGESTIBILIDAD

- POR ESTE EFECTO PODEMOS TENER TRES TIPOS DE MATERIAS PRIMAS PROCESADOS
  - ADECUADAMENTE
  - CRUDAS
  - SOBRE COCINADAS

EFECTO DE UN COCINAMIENTO NO ADECUADO

AFECTA LA DIGESTIBILIDAD DE LOS NUTRIMENTOS

HARINA DE SOYA BIEN PROCESADA

- EL NUTRIMENTO QUE SIRVE PARA EVALUAR SI UNA MATERIA PRIMA ES DE ALTA CALIDAD Y SI ESTA BIEN PROCESADA ES LA

LISINA

- SE UTILIZA COMO BASE PARA CALCULAR LA PROTEINA IDEAL
- SI EL NUTRIOLOGO USA UN VALOR NO CORRECTO DE LISINA DIGESTIBLE SE AFECTAN TODOS LOS AMINOACIDOS

MODELO
HARINA DE SOYA

PARA EXPLICAR EL EFECTO DEL PROCESAMIENTO

HARINA DE SOYA

- LA HARINA DE SOYA SE PUEDE OBTENER DE DOS PROCESOS GENERALES:
  - SOLVENTE
  - EXPELLER
- ESTOS PROCESOS PUEDEN PRODUCIR HARINAS DE SOYA DE DIFERENTE CALIDAD
  - BIEN PROCESADAS
  - CRUDAS
  - SOBRE COCINADAS

GRADO DE PROCESAMIENTO

- EXISTEN DOS METODOS GENERALES PARA MEDIR EL EFECTO DEL PROCESAMIENTO SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO
  - HARINA DE SOYA CRUDA
    - INDICE DE UREASA
  - HARINA DE SOYA SOBRECOCINADA
    - SOLUBILIDAD EN KOH

INDICE DE UREASA

- EL ANALISIS DE UREASA ESTA BASADO EN UN AUMENTO EN EL pH POR EL AMONIO LIBERADO DE LA UREA Y DETERMINA SI UNA HARINA DE SOYA ESTA CRUDA
- EL VALOR OPTIMO DE INCREMENTO DE pH PARA UNA SOYA BIEN PROCESADA ES DE:

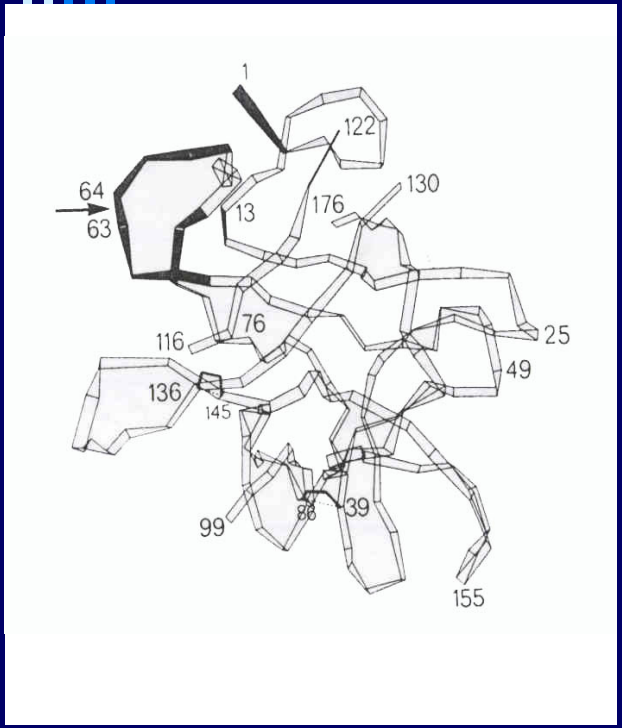
0.05 – 0.20

VALORES DE ACTIVIDAD UREASICA

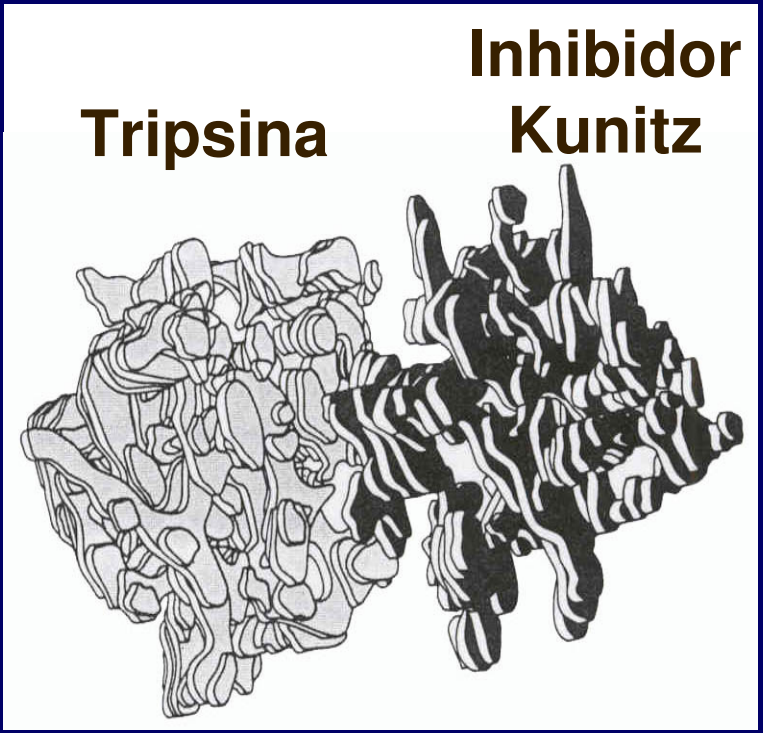
PROCESOS	ACTIVIDAD UREASICA
	mgN/ min a 30 C °
SOBRE COCINADA	<0.05
BIEN PROCESADA	0.05 – 0.30
FALTA DE COCCION	0.30 – 0.50
CRUDA	> 0.5

EFECTO DE LA HARINA DE SOYA CRUDA

- LA HARINA DE SOYA CRUDA CONTIENEN FACTORES ANTI NUTRICIONALES QUE REDUCEN LOS RENDIMIENTOS Y LA DIGESTIBILIDAD DE LOS AMINOCIDOS
- EL MAS IMPORTANTE ES EL INHIBIDOR DE TRIPSINA
  - REDUCE DIGESTIBILIDAD
  - AFECTA LA FUNCION DEL PANCREAS



Inhibidor
Kunitz

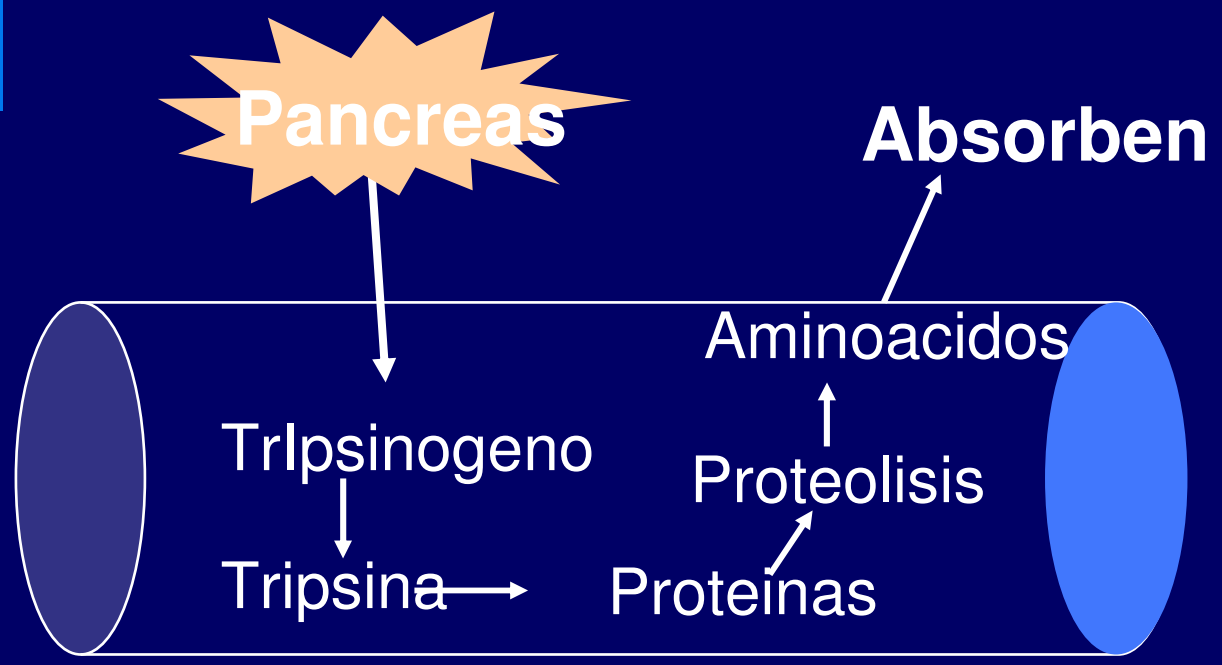


“Enlace”

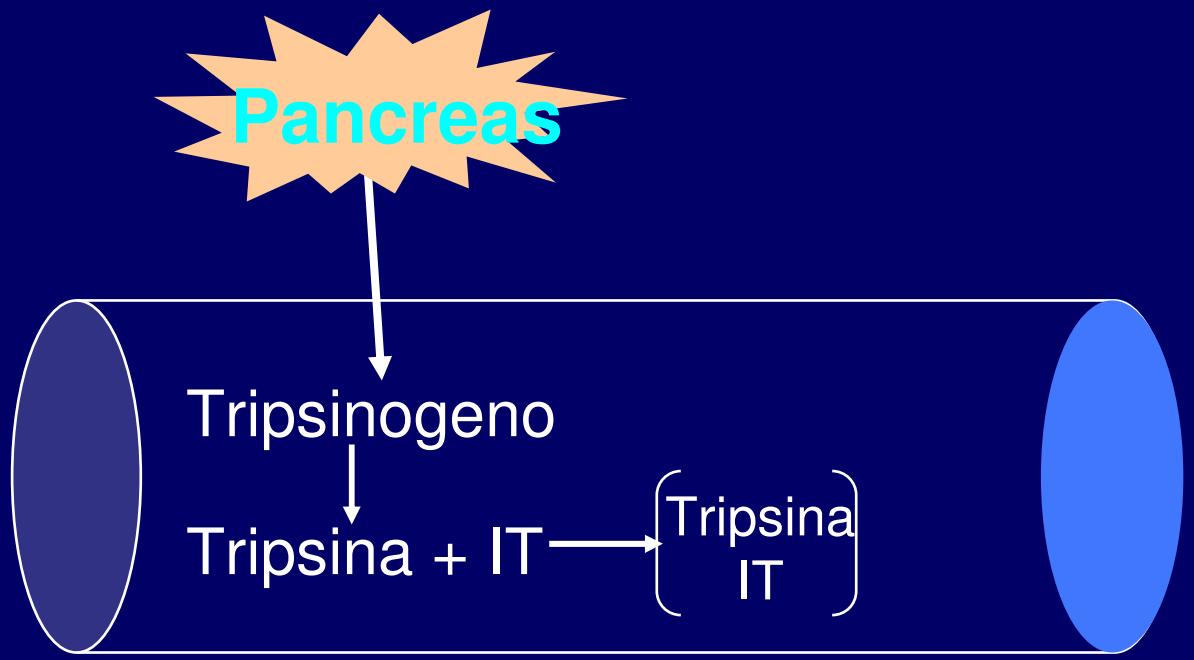
EFECTO DEL INHIBIDOR DE TRIPSINA

- PORQUE AFECTA LA DIGESTIBILIDAD DE LOS AMINOACIDOS Y LOS RENDIMIENTOS DE LAS AVES

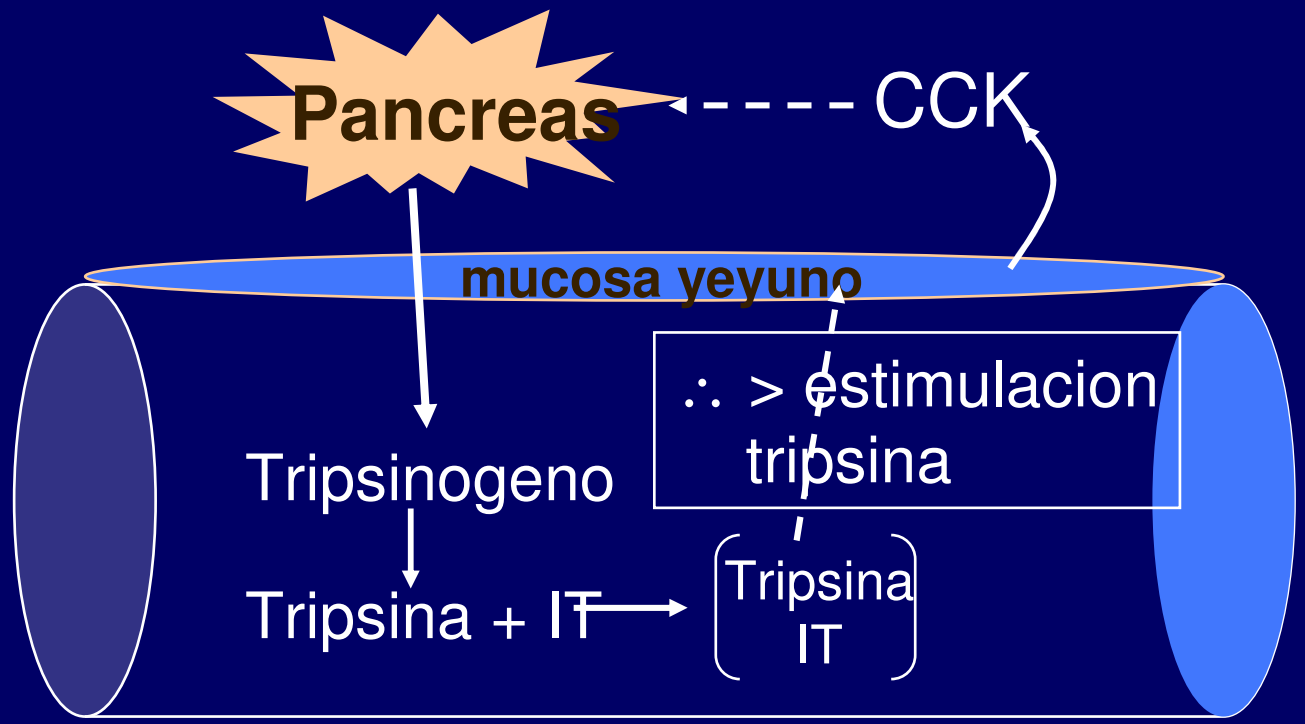
QUE ES NORMAL



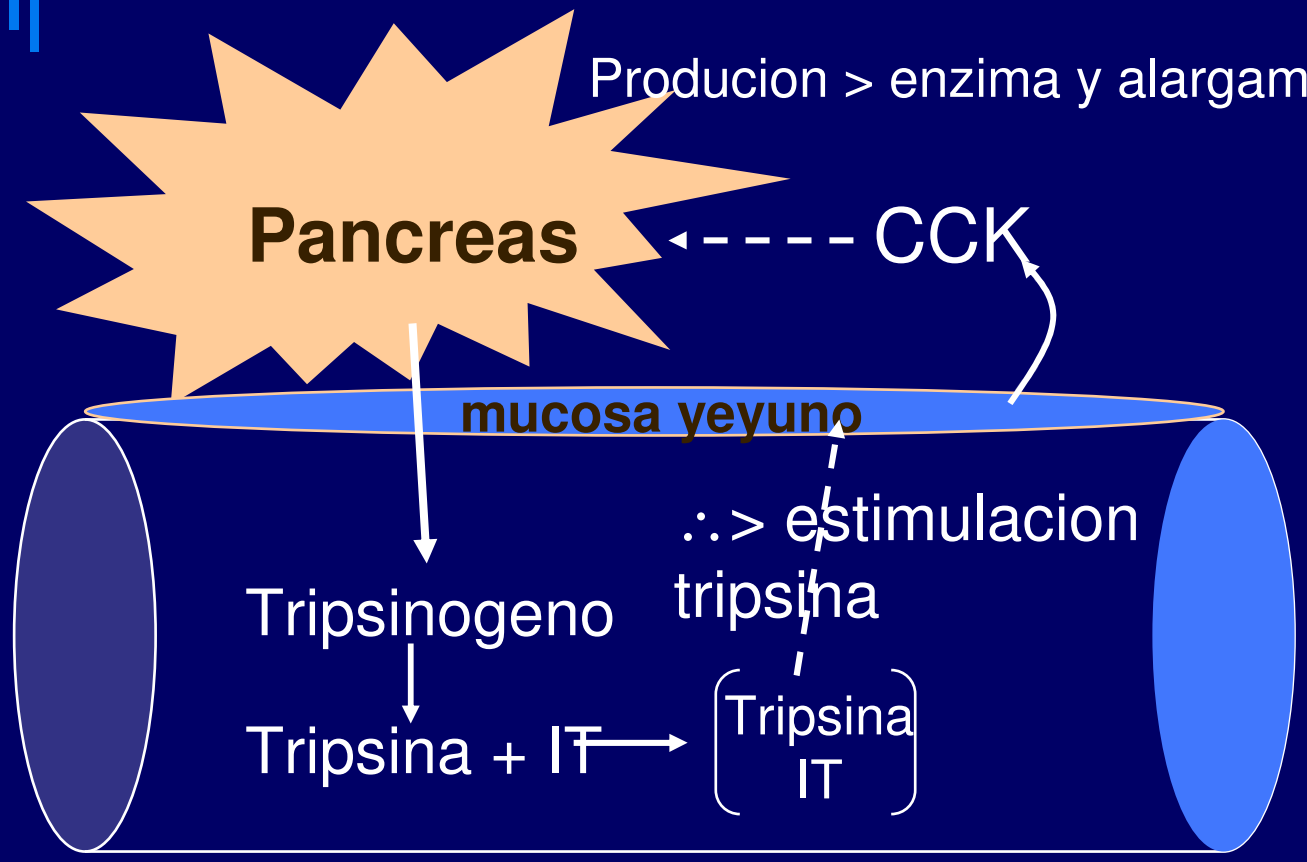
QUE PASA CUANDO SE USA HARINA DE SOYA CRUDA?



QUE PASA CUANDO SE USA HARINA DE SOYA CRUDA?



QUE PASA CUANDO SE USA HARINA DE SOYA CRUDA?



PROBLEMAS

- **ENGRANDAMIENTO DEL PANCREAS**
- **SE AFECTA LA PRODUCCION DE**
  - **ENZIMAS**
  - **HORMONAS**
- **HAY UNA BAJA DISGESTIBILIDAD**
  - **AMINOACIDOS**
  - **GRASAS**
- **BAJOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS**

EFECTO DEL INDICE DE UREASA SOBRE LOS RENDIMIENTOS DE LAS AVES

ACTIVIDAD DE UREASA	GANANCIA GRAMOS	GANANCIA/ CONSUMO
2.14	118d	0.393d
2.11	138c	0.459c
1.60	164b	0.502b
0.53	183b	0.554ab
0.13	196a	0.563a

EFECTO DEL COCINAMIENTO SOBRE LA DIGESTIBILIDAD DE LOS AMINOACIDOS

PROCESO	LISINA %	METIONINA %	CISTINA%	TREONINA%
CRUDA	73	65	67	64
REGULAR	78	70	70	68
BIEN	87	86	83	82

EFECTO DE UN SOBRE COCINAMIENTO

- EL SOBRE COCINAMIENTO TIENE UN EFECTO SOBRE
  - DIGESTIBILIDAD DE LOS AMINOACIDOS
  - CONCENTRACION DE LOS AMINOACIDOS
  - CANTIDAD TOTAL DE AMINOACIDOS DIGESTIBLES

SOLUBILIDAD DE PROTEINA EN KOH

ES UN METODO PRINCIPALMENTE UTILIZADO PARA DETERMINAR UN SOBRECOCINAMIENTO DE LA HARINA DE SOYA

VALORES DE SOLUBILIDAD DE KOH

PROCESAMIENTO	SOLUBILIDAD DE PROTEINA
	%
SOBRE COCINADA	< 75
BIEN PROCESADA	75-85
CRUDA	> 85

RANGOS DE VALORES DE KOH DE HARINAS DE SOYA

PAIS	KOH %
ESTADOS UNIDOS	77-84
ARGENTINA	78-83
BRASIL	74-85
BOLIVIA*	69-80

PROMEDIO GENERAL KOH

REGION	KOH %
NORTE AMERICA	81.00
SUR AMERICA	77.00

EFECTO DE SOBRE PROCESAMIENTO

- CUALES AMINO ACIDOS SE AFECTAN MAS POR EXCESO DE CALOR
  - LISINA
  - CISTINA
- NO TIENE MUCHO EFECTO
  - METIONINA
  - TREONINA

EFECTO DEL SOBRE - COCINAMIENTO SOBRE LA DIGESTIBILIDAD DE LOS AMINOACIDOS

PROCESO	LISINA %	METIONINA%	CISTINA%	TREONINA%
BIEN	91	86	82	84
REGULAR	78	86	69	86
MAL	69	83	62	80

EFECTO DEL SOBRE - COCINAMIENTO SOBRE LA CANTIDAD DE AMINOACIDOS DIGESTIBLES

PROCESO	LISINA %	METIONINA%	CISTINA%	TREONINA%
BIEN	2.98	0.61	0.57	1.59
REGULAR	2.30	0.61	0.46	1.65
MAL	1.90	0.59	0.39	1.50

PROMEDIO DEL CONTENIDO DE AMINOACIDOS DIGESTIBLES

PAIS	LISINA DIGESTIBLE %
ESTADOS UNIDOS	2.78
ARGENTINA	2.42
BRASIL	2.49
BOLIVIA	2.20

PROMEDIO GENERAL

REGION	LISINA DIGESTIBLE %
NORTE AMERICA	2.78
SUR AMERICA	2.30

PROBLEMAS DE BAJA SOLUBILIDAD

- EFECTO SOBRE RENDIMIENTOS
  - GANANCIA DE PESO - CONVERSION
- MENORES DIGESTIBILIDADES
  - PROTEINA
  - AMINOACIDOS
- EFECTO ECONOMICO
  - INCREMENTA EL COSTO POR UNIDAD DE NUTRIENTE DIGESTIBLE
    - AMINOACIDOS

EFECTO DEL VALOR DE SOLUBILIDAD EN KOH SOBRE LOS RENDIMIENTOS DE LOS POLLOS

SOLUBILIDAD KOH%	GANANCIA G/AVE	ALIMENTO/ GANANCIA
86.0	450a	1.79c
76.3	445a	1.87bc
74.0	424a	1.83bc
65.4	393b	1.89b
48.1	316c	2.04b
40.8	219d	2.55a

EL VALOR DE KOH ES MEJOR NO RELACIONARLO A LA PRESENCIA DE HARINAS DE SOYA CRUDA

YA QUE EXISTEN NUEVOS METODOS DE PROCESAMIENTO DE ALTA TECNOLOGIA QUE REPORTAN VALORES SOBRE 85% DE KOH Y LAS HARINAS DE SOYA ESTAN BIEN PROCESADAS

EFECTO DEL VALOR DE KOH SOBRE LA DIGESTIBILIDAD DE LOS AMINOACIDOS (DV%) DE SOYAS PROCESADAS POR DIFERENTES METODOS EN POLLOS

PARAMETROS	HSN	HSES-E-1	HSES-E-2
KOH %	89.80	87.60	84.50
UREASA	0.02	0.02	0.02
LISINA	93.30	93.20	94.10
METIONINA	89.00	89.40	92.00
TREONINA	90.50	88.40	89.50

OTROS METODOS DE EVALUACION DEL PROCESAMIENTO DE LA HARINA DE SOYA

MEDICION DE LOS INHIBIDORES DE TRIPSINA

Y

SOLUBILIDAD DEL NITROGENO EN AGUA

METODOS PARA MEDIR SOLUBILIDAD DE LA PROTEINA

- EXISTEN DOS METODOS PARA DETERMINAR LA SOLUBILIDAD DE LA PROTEINA EN AGUA
- INDICE DE DISPERSIBILIDAD DE LA PROTEINA O P.D.I
- INDICE DE SOLUBILIDAD DEL NITROGENO O N.S.I
- LA DIFERENCIA ES LA VELOCIDAD DE AGITADO

METODOS PARA MEDIR SOLUBILIDAD DE LA PROTEINA

- P.D.I = 8.500 RPM – 10 MINUTOS
- N.S.I = 120 RPM - 120 MINUTOS
- EL METODO MAS USADO Y EL QUE ACTUALMENTE SE ESTA RECOMENDANDO PARA UNA MEJOR VALORACION DE LA HARINA DE SOYA
- VALORES OPTIMOS = 15 -40%

EFECTO DEL VALOR DE DISPERSIBILIDAD DE LA PROTEINA SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE LOS POLLOS

P.D.I	GANANCIA (g/ ave)
76	178c
63	180c
53	189b
47	204a
30	205a
32	207a
24	210a

PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

- ENTRE LAS PRUEBAS MAS COMUNES:
  - INHIBIDORES DE TRIPSINA
    - 3-5 mg IT/g
  - ACTIVIDAD UREASICA
    - 0.05-0.20
  - SOLUBILIDAD DE PROTEINA
    - 75-85%* (HASTA 90%)
  - DISPERSIBILIDAD DE LA PROTEINA
    - 15 – 40%
  - LISINA DISPONIBLE
    - 90-92%

EFECTO DEL PROCESAMIENTO EN EL VALOR NUTRITIVO DE LOS DESTILADOS DEL MAIZ

DDGS

DESTILADOS DEL MAIZ DDGS

- ES UN SUBPRODUCTO DE LA INDUSTRIA DEL ALCOHOL DONDE SE EXTRAEN LOS ALMIDONES DEL GRANO
- SEGUN EL PROCESAMIENTO SE PUEDEN ENCONTRAR DOS TIPOS DE DDGS
  - VIEJA GENERACION
  - NUEVA GENERACION
- VARIACION EN LA COMPOSICION Y EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO

RAZONES PARA LAS VARIACIONES EN EL VALOR NUTRICIONAL DE LOS DDGS

- EL VALOR NUTRICIONAL DE LOS DDGS PUEDE ESTAR AFECTADO POR 4 RAZONES
  - COMPOSICION DE MAIZ
  - CONDICIONES Y EFICIENCIA DE FERMENTACION
  - CANTIDAD RESIDUAL DE SIROPES Y SU COMPOSICION
  - PROCESO DE SECADO

EL PROBLEMA MAS SERIO CON EL USO DE ESTE INGREDEINTE ES SABER CUAL ES

SU VERDADERO VALOR NUTRITIVO

NIVEL DE ENERGIA

- EL CONTENIDO DE ENERGIA DE LOS DESTILADOS CON SOLUBLES PUEDE PRESENTAR GRANDES VARIACIONES POR EFECTO DE SU CONTENIDO DE
  - GRASA
  - FIBRA
  - PROTEINA
  - MINERALES
- EFECTO DE SU PROCESAMIENTO

VARIACION EN LA COMPOSICION

- **LOS DDGS PUEDEN VARIAR SU COMPOSICION EN:**
  - **GRASA: 2.5 -10.6% ẍ 8.6% ±2.3**
  - **FIBRA: 5.1-8.1% ẍ 6.6% ±0.8**
  - **PROTEINA: 23.0-30.0% ẍ 27.0% ±2.0**
  - **MINERALES: 3.9-5.4% ẍ 4.4% ±0.40**
- **Batal y Dale (2006) desarrollaron ecuaciones para calcular la energía metabolizable de aves según la composición nutricional**

ECUACIONES PARA ENERGIA METABOLIZABLE

- 1- E.M = 2439.4 +43.2 (% GRASA).
- 2- E.M = 2957.1 +43.8 (% GRASA) – 79.1(%FIBRA).
- 3- E.M = 2582.3 + 37.7(% GRASA) -72.4 (% FIBRA) + 14.6 (PROTEÍNA).
- 4- E.M. = 2732.7 + 36.4(% GRASA) – 76.3(%FIBRA) + 14.5 (%PROTIENA) – 26.2 (%CENIZAS).

NIVEL DE ENERGIA METABOLIZABLE PARA AVES

E.M Mcal /Kg. = 2.490 a 3.190

ẍ 2.820 ±1.81

PROBLEMA DEL CONTENIDO DE AMINOACIDOS Y SU DIGESTIBILIDAD

EXISTE UNA GRAN VARIACION EN EL CONTENIDO TOTAL Y DIGESTIBILIDAD DE LOS AMINOACIDOS EN LOS DESTILADOS DEL MAIZ

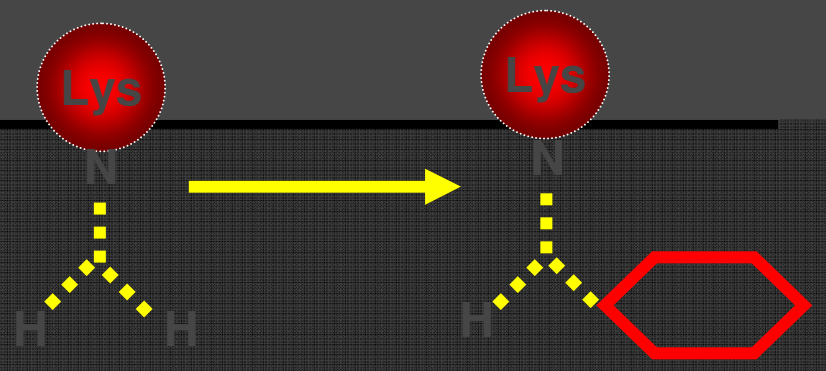
DAÑO POR CALOR: REACCION DE MAILLARD

LISINA

BASES

AMADORI

MELANOIDINAS



LISINA REACTIVA

LISINA BLOQUEADA

REDUCCION DIGT.

REDUCCION CONCT.

H. H. Stein

VALORES DE LISINA DE DESTILADOS DEL MAIZ

LISINA	TOTAL %	% DIGESTIBILIDAD	% DIGESTIBLE
1	0.85	68.62	0.58
2	0.72	64.48	0.46
3	0.82	53.20	0.43
4	0.93	67.70	0.63

DALE, CAMPABADAL , GONZALEZ 2006, MEXICO

VARIACION EN LA DIGESTIBILIDAD DE LISINA EN AVES

AUTOR	LISINA TOTAL %	RANGO %	DIGEST. %	RANGO %
ERGUL, 2003	0.74	0.59-0.89	71.00	59-84
BATAL Y DALE 2006	0.71	0.39-0.86	70.00	46-86
FASTINGER 2006	0.64	0.48-0.75	76.00	65-82

NOLL, 2007

VARIACION EN LA CALIDAD DE LOS DESTILADOS

- EL COLOR DEL DESTILADO PUEDE SER UN INDICE DE PROBLEMA DE CALIDAD
- EL COLOR OSCURO DEL PRODUCTO PUEDE SER QUE LA LISINA ESTE DAÑADA POR CALOR

  REACCION DE MAILARD
- METODOLOGIA PARA DETERMINAR LISINA REACTIVA
  - HOMOARGININA
  - FUROSINA

EFECTO DEL COLOR SOBRE LA DIGESTIBILIDAD DE LA LISINA EN LOS DDGS

COLOR (CLARIDAD)	DIGESTIBILIDAD LISINA %
62.90	76.80
61.50	75.30
57.40	77.80
57.50	72.10
51.20	77.10
49.50	73.80
48.00	58.30
47.90	45.80

COMPOSICION MINERAL MISMA FABRICA

MINERAL %	BAJO	ALTO	PROMEDIO
SODIO	0.09	0.44	0.25±0.15
CALCIO	0.02	0.69	0.29±0.27
FOSFORO	0.59	0.77	0.68±0.07
AZUFRE	0.58	1.10	0.84±0.21

DALE Y BATAL, 2003

QUE SE HACE PARA EVITAR ESA VARIACION EN LOS DDGS

COMPRAR BASADO EN UN ESTANDAR DE CALIDAD POR BARCAZA

ESTANDAR DE CALIDAD

- SE DEBE PRESENTAR POR BARCAZA
  - **CONTENIDO DE PROTEINA**
  - **CONTENIDO DE GRASA**
  - **COLOR DE HUNTER**
  - **NIVEL DE PEROXIDOS**
  - **INDICE DE ACTIVIDAD DE OXIGENO**

VARIABILIDAD ENTRE BARCAZAS

PARAMETROS	1	2	3	4
PROTEINA	27.3	27.8	27.8	28.0
GRASA	11.7	10.6	11.0	11.1
COLOR	54.5	50.4	57.8	57.6
PEROXIDOS	1.0	6.0	4.8	2.5
A.O.M	361.4	226.0	373.8	351.0

ALVARADO, 2007

VARIABILIDAD ENTRE BARCAZAS

PARAMETRO	1	2	3
PROTEINA	29.10	28.70	27.70
GRASA	10.40	10.80	10.80
COLOR	54.20	57.20	53.20
PEROXIDOS Meq/kg	3.40	4.70	3.5
O.S.I horas	1.73	4.73	1.29

EFECTO
DE LA EXTRACCION DE UN NUTRIMENTO

EFECTO DEL PROCESAMIENTO SOBRE LA EXTRACCION DE UN NUTRIMENTO

- ESTE EFECTO CONSISTE CUANDO SE LE DEJA UNA MAYOR CANTIDAD DE UN NUTRIMENTO EN UNA MATERIA PRIMA
  - EXTRACCION DEL CONTENIDO DE GRASA
    - HARINA DE PALMITLE
  - MAL SECADO DE UNA MATERIA PRIMA O ADICION DE AGUA
    - MAIZ

EXTRACCION DE UN NUTRIMENTO

- EL EJEMPLO MAS SIMPLE ES EN EL CONTENIDO DE GRASA

  HARINA DE PALMISTLE

- SEGUN EL TIPO DE PROCESAMIENTO
  - SOLVENTE
  - MECANICO
- EL CONTENIDO DE GRASA PUEDE VARIAR ENTRE 1 HASTA 21%
- AFECTA EL CONTENIDO DE ENERGIA

EFECTO DEL NIVEL DE GRASA SOBRE EL CONTENIDO ENERGETICO

NIVEL DE GRASA %	CONTENIDO DE ENERGIA MATABOLIZABLE Mcal /Kg.
1	1.450
6	1.825
10	2.050
12	2.250
16	2.409

EFECTO
DE UN
MAL SECADO
O
LA
ADICION DE AGUA

NIVEL ALTO DE HUMEDAD PROBLEMAS

- PRESENTA TRES TIPOS DE PROBLEMAS
  - FERMENTACION
  - DILUCION DE NUTRIMENTOS
  - ECONOMICO

PROBLEMAS DE FERMENTACION

- EXCESOS DE AGUA PRODUCEN PROBLEMAS DE CALENTAMIENTO QUE CAUSAN UNA FERMENTACION MAS RAPIDA DEL PRODUCTO
- FORMACION DE HONGOS
  - DESARROLLO DE MICOTOXINAS
  - DISMINUCION EN LOS RENDIMIENTOS

DILUCION DE NUTRIMENTOS

- LA ADICION DE AGUA DILUYE LOS NUTRIMENTOS PRESENTES EN UN INGREDIENTE

PROBLEMAS

- FORMULACION DE DIETAS
  - MENOR CANTIDAD DE NUTRIMENTOS
  - DISMINUCION EN RENDIMIENTOS
- SANCIONES LEGALES
  - NO CUMPLE CON LA GARANTIA DE CALIDAD
  - LEY DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS

EFECTO DEL NIVEL DE HUMEDAD SOBRE EL CONTENIDO DE ENERGIA DEL MAIZ

NIVEL HUMEDAD %	ENERGIA METABOLIZABLE Kcal./Kg.
12	3.360
13	3.325
14	3.305
15	3.295

PROBLEMAS ECONOMICOS

- ES UN EXCELENTE NEGOCIO VENDER AGUA A PRECIO DE UN PRODUCTO
- PUEDEN CONTENER ENTRE 2 A 3% DE HUMEDAD MAS DE LO OPTIMO

NEGOCIO MULTIMILLONARIO

EFECTO DE LA CONTAMINACION SOBRE LA CALIDAD DE UNA MATERIA PRIMA

PROBLEMAS DE CONTAMINACION

- UNA MATERIA PRIMA SE PUEDE CONTAMINAR Y AFECTAR SU CALIDAD EN DOS SITUACIONES GENERALES
- FALTA DE HIGIENE EN SU ELABORACION
- PROCESAMIENTO NO ADECUADO

FALTA DE HIGIENE

- UNA FALTA DE HIGIENE QUE PERMITA UNA CONTAMINACION CON MATERIA FECAL
  - E. Coli - SALMONELLA
- OCURRE MUY COMUN EN HARINAS DE ORIGEN ANIMAL
  - HARINA DE CARNE Y HUESO
  - HARINA DE PESCADO

PROCESAMIENTO NO ADECUADO

- SE PRESENTAN DOS CATEGORIAS
  - EXCESOS DE HUMEDAD
    - DESARROLLO DE HONGOS
      - MICOTOXINAS
- DESCOMPOSICION DEL INGREDIENTE POR FALTA DE UN PROCESAMIENTO ADECUADO
  - AMINAS BIOGENICAS
    - HARINAS DE PESCADO

CONCLUSIONES

- IMPORTANCIA DE UN BUEN CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS
- COMPRAR LAS MATERIAS PRIMAS EN BASE AL COSTO POR UNIDAD DE NUTRIMENTO DIGESTIBLE