

TRABAJOS DE COLABORACION

ESCUELA DE NUTRICION DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

Director: Prof. Dr. G. VARELA

“SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE LA ALMENDRA DE ALBARICOQUE (PRUNUS ARMENIACA).—I. SOBRE LA TOXICIDAD EN LA RATA DE LA ALMENDRA DE ALBARICOQUE”

por

A. GONZALEZ MOLES (*)

1.—Introducción

El albaric
país, especialmente en la Región del Segura,
a la industria conservera, resultando como subproducto de ella una almendra
contenido en cianhídrico.

En la actualidad estamos observando un espectáculo desarrollado de cultivos hortofrutícolas e industrialización de sus producciones, y como consecuencia de ello han surgido una amplia serie de subproductos, que necesitan estudiarse para su revalorización (y la de los cultivos como de
que proceden
humana y animal.

De entre estos subproductos
de albaricoque, ya que
que aproximadamente se obtienen millón y medio de Kgs. de almendra, y la potencialidad de producción
de,
aguas del Tajo al Segura, que permitiría poner en riego tierras idóneas para dicho cultivo.

Por otro lado, la almendra dulce común es un
mercado de mercado abierto, ya que la demanda está muy por encima de la producción, lo que justifica su elevado precio.

Por ello,
esta almendra de albaricoque,

(*) Este trabajo es un resumen de parte de la Tesis Doctoral.

la almendra dulce común, siendo esto trabajos.

Comenzamos

en ratas, ensayando tres tipos de dietas con el 25, 50 y 75 % de esta almendra, y juzgando

y el

Creemos que las condiciones anteriores interesan del tema.

2.—*Revisión bibliográfica*

La almendra del *Prunus armeniaca* debe su sabor característico y gran toxicidad a la presencia del heterósido cianogenético amigdalosido.

Como es sabido, es

sencia de agua, se hidrolizan originándose ácido cianhídrico, aldehído benzóico o compuesto cetónico, según el característico

de la hidrólisis, el que interesa realmente, hídrico y por eso, sobre él vamos a centrar

Ni el glucósido ni la enzima son tóxicos, sin embargo, el cianhídrico procedente de los heterosidos que se forman en diferentes alimentos como sorgo, tréboles, pasto del Sudán..., e sí puede presentar problemas de toxicidad.

En la mayoría de los vegetales los glucósidos no son tóxicos, bien por estar en pequeñas cantidades, o bien

comestibles normalmente. Además como nos dice AULD (4) y VAN DER WAAT (39) los glucósidos

tóxicos. Los trabajos

utilizados para la nutrición animal, así, han sido descritos los helechos como productores de CNH por HEILBRON (20) y MOON et al. (28), la familia del lino por MOON et al. (29), especies del género *Cynodon* por STEYN (38),

WILTON (31) y también en bacterias han encontrado CNH, SNETH (37) y MICHAELL y COOPE (26).

También, se ha observado

peligrosos que los viejos, y la toxicidad está aumentada cuando se han secado debido a condiciones climáticas adversas, siendo muy interesante los datos aportados por LEEMAN (21) en este sentido.

De todos estos vegetales se han aislado doce heterosidos pero el que se ha estudiado más extensamente ha sido el amigda

Se han propuesto diferentes entre ellos está el ensilaje, así MINSSEN (27) lo indica para el trebol y ACHARIA (1) para el sorgo pensando que la eliminación del CNH, se debería a una hidrólisis del heterosido, pero BOYD et al. (7) opinan que el ensilado no modifica y desecan cuidadosamente plantas verdes.

Parece que en algunas plantas glucosidos. El trebol blanco contiene un 80 % de lotaustr linamarina según MELVILLE y DOAK (25).

Respecto al contenido en CNH, FRANZKE et al. (16) y WILLIAMMAN et al. (40) están de acuerdo tación, condiciones climáticas último factor, MAHUDESWARAN e en un estadio temprano de crecimiento es tóxico, por maduración deja de serlo.

En relación no hay un acuerdo definitivo entre los autores, FRANZKE et al. (16) han encontrado que el K lo aumenta en el pas et al.

La fertilización con nitrógeno aumenta el FRANZKE et al. (16), pero BOYD et al. (7), encuentran que sólo oc el suelo es MAXWELL (24) al fertilizar con nitratos.

PICKNEY, (35), observa el realizadas en invernadero, nitrogenado adicionado a la planta. Según BOYD et al. (7) el empleo fertilizantes fosforados parece cuando los suelos son pobres en N; pero FRAZKE et más CNH utilizando fósforo solo que una mezcla de fósforo y nitrógeno. Igualmente observan un inc de N, P y Ca produce tanto CNH como el Ca solamente.

DE WAAL (12) observó diferentes contenidos de CNH total en plantas según las distintas horas del día, igual observación ha sido también descrita por ACHARYA (1) y BOYD (7).

La sintomatología su hemoglobina no transportadora de oxígeno. También se combina con el Cu de la citocromo-oxidasa por lo que bloquea su función oxidativa, dando el ejemplo clásico de anoxia histotóxica (PETERS y VAN SYKE (34).

WILSON (41) describe la disminución de la r centros bulbares y por ser incapaces los sangre.

Diversos autores han estudiado la adaptación entre ellos merec ECKELL (14) alimentó caballos llegando a la dosis mínima letal var efectos tóxicos, dependiendo especie

Según DYKTRA (13), los rumiantes son más susceptibles al tóxico debido a la carga microbiana del en diez o quince minutos y absorbe un 75 % en quince minutos (COOP y BLAKLEY) (9).

En los monogástricos, OKE (32) señala que el mecanismo de detoxicación es más rápido produciéndose la reacción: $CNH + ClH + 2H_2O = H-COOH + CNH$, siendo los productos resultantes menos tóxicos que el CNH.

HARDLEY y KOZEIKA (19) han estudiado la detoxicación, en que puede observado ingestación d cidad.

CLAWSON (tóxicos y 2,31 (10) para señala los efectos tóxicos de la almendra de al

Para las personas adultas, BOHLUIS (6) indica que 50-60 mg son ya tóxicos, coincidiendo en esta cifra NICOL (80), GETTLER Y BAINE (18) que determinaron la dosis mínima letal .

Por último, debemos mencionar portancia, en algunos países, en que se han presentado intoxicaciones por ingestión de s sido ampliamente des GA (2).

3.—Material y métodos

En los ensayos previos de ac ce ratas adultas de la cepa Nestlé, elegidas al azar entre las existentes en el criadero que posee el Laboratorio de Fisiología Animal de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada.

Los animales se distribuyen en grupos de cinco ratas cada uno, y se pesan al comenzar, a intervalos semanales para comprobar el efecto de la dieta. Las experiencias duran seis se

Las dietas administradas están formadas, por proporciones variables de almendra de albaricoque molida y del pienso standard tro laboratorio, siendo las siguientes:

1.º Lote:

75 % de almendra de albaricoque (A. A.)

25 % de pienso standard (p. s.)

2.º Lote:

50 % de A. A.

50 % de p. s.

3.º Lote:

25 % de A. A.

75 % de p. s.

La composi
guiente:

	Almendr	
	% en S. S.	% en S. S.
Sustancia orgánica	96'99	94'60
Proteína	2	19'10
Grasa	39'97	3'11
Fibra	5'13	3'18
M. E. L. N.	28'82	70'30
Cenizas	3'01	5'31
CNH	0'61	

S. S. = sustancia seca

Para la realización de las experiencias, hemos utilizado quince células de un laboratorio

Las experiencias tres días de adaptación de los animales a las condiciones experimentales. En la fa animal se controla la ingesta diaria de cada animal, calculándose la media semanal.

En los animales muertos durante pervivientes, se realizó un detenido análisis post-mortem, incluyendo la observación macroscópica de cada una de

Las técnicas analíticas empleadas han sido ampliamente descritas en anteriores trabajos realizado

Para la valoración de CNH se ha seguido el método de CABO TORRES que en corriente de vapor IK como indicador

4.—Resultados experimentales

Experiencia 1.^a: Di de almendra de albaricoque.

A) Nivel de ingesta (gramos)

N.º de rata	1. ^a semana	2. ^a semana	3. ^a semana	4. ^a semana	5. ^a semana	6. ^a semana
1	1,86	3,43	3,14	2,14	+	+
2	2,14	4,43	3,43	2,85	2,15	+
3	2,43	5,71	5,43	3,71	+	+
4	2,00	4,71	4,28	3,00	2,42	+
5	1,42	4,71	3,42	+	+	+
Media	1,97	4,59	3,94	2,91	2,29	

B) Cambios de peso (en

N.º de rata	1. ^a semana	2. ^a semana	3. ^a semana	4. ^a semana	5. ^a s	6. ^a semana
1	148	129	109	81	+	+
2	155	142	124	106	83	+
3	169	147	123	90	+	+
4	191	169	148	124	96	+
5	169	137	108	+	+	+
Media	166,4	144,8	12	100	89,5	

(*) Varela, G., An. Bromatol. 7: 127 (1955).

(**) CABO TORRES, J., Inf. Quim. Analítica (Suplemento ION), 4, n.º 5, 145 (1952).

Experiencia 3.^a: Dieta con 50 % de almendra de albaricoque.

A) Nivel de ingesta (gramos ingeridos por rata y día).

N.º de rata	1. ^a semana	2. ^a semana	3. ^a semana	4. ^a semana	5. ^a semana	6. ^a semana
1	1,85	6,14	6,71	5,85	4,42	4,75
2	2,71	6,85	7,85	6,00	4,57	4,25
3	5,57	6,28	7,57	6,47	5,57	5,00
4	5,00	6,71	5,71	4,85	4,42	4,25
5	2,85	6,28	6,00	4,7	4,57	3,
Media	3,59	6,45	6,75	5,59	4,70	4,40

B) Cambio de peso (gramos).

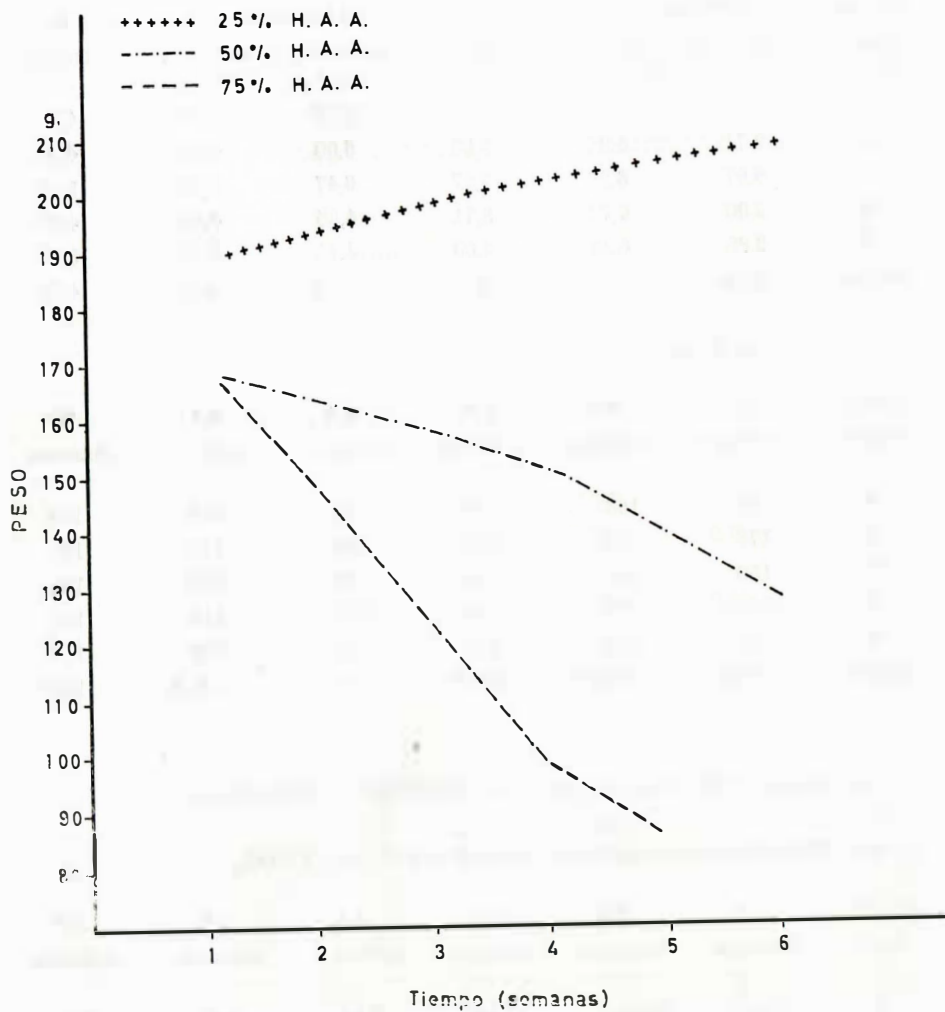
N.º de rata	1. ^a semana	2. ^a semana	3. ^a semana	4. ^a semana	5. ^a semana	6. ^a semana
1	167	163	159	155	1	144
2	173	170	170	165	155	141
3	159	155	151	146	1	127
4	181	17	166	157	143	132
5	157	150	141	131	121	109
Media	167,4	162,2	157,4	150,8	141,4	130,6

Experiencia 3.^a: Dieta

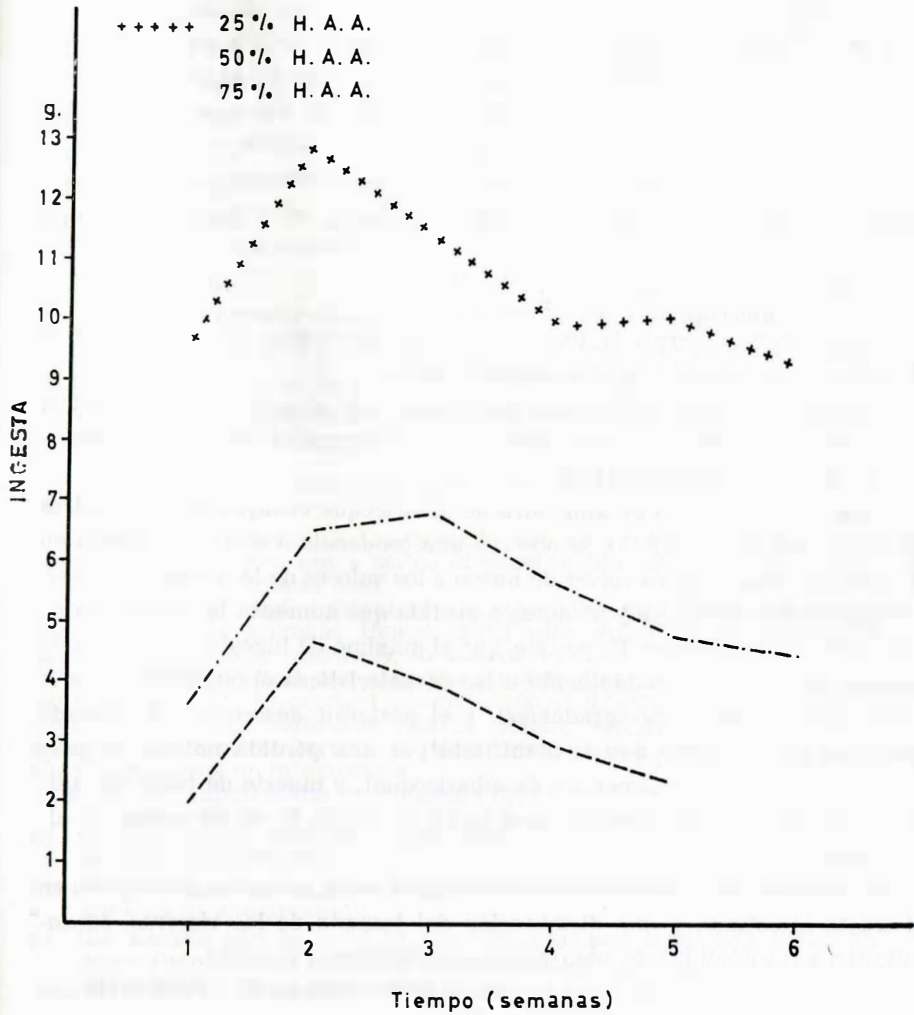
A) Nivel de ingesta (gramos ingeridos por rata y día).

N.º de rata	1. ^a semana	2. ^a semana	3. ^a semana	4. ^a semana	5. ^a semana	6. ^a semana
1	10,2	10,	11,00	8,42	9,85	9,00
2	7,57	9,71	9,4	9,28	8,59	7,75
3	8,57	10,14	10,00	9,28	9,42	9,00
4	1	13,85	12,43	10,71	10,42	9
5	9,28	13,42	14,00	11,28	11,42	10,75
Media	9,	12,80	11,36	9,79	9,94	9,15

H.A.A.=harina almendra albaricoque



H. A. A. = harina almendra albaricoque



B) Cambios de peso (gramos).

N.º de rata	1. ^a semana	2. ^a semana	3. ^a semana	4. ^a semana	5. ^a semana	6. ^a semana
1	182	185	189	191	194	192
2	176	179	181	184	186	187
3	182	186	190	191	197	200
4	206	214	222	228	232	235
5	195	205	214	222	228	2
Media	188,5	193,8	199,2	203,6	207,4	210,2

5.—*Discusión de los resultados*

Como era de esperar, la toxicidad de las almendras de albaricoque es elevada

Cuando la dieta
los animales
nes de GALVEZ MORALES (17).

Para los tres niveles de almendra de albaricoque ensayados por nosotros en las dietas (25, 50 y 75 %), se observa la segunda semana, para volver de nuevo a los valores que fueron siempre bajos y menores de almendra de albaricoque. La segunda semana se deba a una adaptación a las características organolépticas de la dieta (evidencia de la toxicidad de la dieta (dosis de 50 y 75 % de almendra de albaricoque), y muerte de los animales en cinco o seis semanas para la dieta de albaricoque.

En general, en el examen post-mortem se observó un agrandamiento del tracto intestinal, y una disminución del tamaño de las vísceras, concomitante a las pérdidas de peso y mayor catabolismo protéico.

Dado que el exceso de CNH, no nos parece arriesgado el cuadro patológico de deplección fue el CNH del amigdalósido.

6.—*R*

Para el estudio de la toxicidad de la almendra de albaricoque, se ensayaron tres niveles de dicho subproducto.

Debido a su alto c
 ser utilizado directamente
 tas con distintos niveles de almendra de albaricoque (25, 50 y 75 %).

Los animales de las dos p
 75
 muerte y pérdida de peso
 un 25 % de almendra de albaricoque, los animal
 de peso y no presentan sintomatología de intoxicación.

De nuestras expe

a) La almendra de albaricoqu

c

b) La utilización

utilizarse directamente por su al

c) Dicha alme

en la que interviene en un 25 % como máximo, dependiendo este porcentaje
 de la cantidad de amigdalosido que

SUMMARY AND CONCLUSIONS

In order to dete
 feed, we have
 of the kernels in animal feed.

Because of its high content of amigdaloside, this by-product
 used directly
 apricot kernels

Animals in the first two experiments with diets of 50 % and 75 % con-
 centrations of the by-product
 de

given 25 % apricot
 showed no signs of intoxication.

From our experiments we concl

a) apricot kernels contain a high toxic level and v
 noleptic

b) the di
 content of amigdaloside.

c) the kernels can be used in the diet provided that they make up no
 more
 of amigdaloside

BIBLIOGRAFIA

- 1.—ACHARYA, C. N.—Indian J. Agr. Res. 27, 717 (193
- 2.—ALAGNA, G.—Hun. Oftalmol.
- 3.—ALBA, M. G.—Phillipine Agriculturist,
- 4.—AULD, S. J. M.—J. Agr. Sci., 5, 409 (1931
- 5.—BACH, E.—Physiol. Plantarum 1, 3
- 6.—BOHLUIS, G. G.—Rev. Intern. Botan. Appl. Agr. Trop. 559, (1952).
- 7.—BOYD, F. T., AAMODT, O. S., BOTHSTEDT, G. y TRUOG, E.—J. Amer. Soc. Agron.

- 8.—CLAWSON, A. B., BUNYA, H. y COUCH, J. F.—*J. Wash. Acad. Sci.*, 24, 369 (1934).
- 9.—COOP, I. E. y BLAKLEY, R. L.—*New Zealand, J. Sci. Techno* 277 (1949).
- 10.—COOP, I. E. y BLAK (1950).
- 11.—COUCH, J. F.—*U. S. Dep.*
- 12.—DE WAAL, A.—Citado por OKE.
- 13.—DIKSTRA, R. R.—*Animal Sanitation Daville* 111,445
- 14.—ECKELL, O. A.—*Rep. 14 th intern. Vet. Congr. London*, 3, 28 (1949).
- 1
- 16.—FRANZKE, *Tech. Bull. I. E. S. R.*, 81, 780 (1)
- 17.—GALVEZ MORALES, N., SOTO RODRIGUEZ, E., GALVEZ MORROS, P., CURRAS, E. y MELGAR ARNAIZ, F.—*An. Int. Invest. Vet.* 13, 195 (1963).
- 18.—GETTLER, A. O. y BAINE, J. O.—*Amer. J. Med. Sci.*, 195, 1
- 19.—HARDLEY,
- 20.—HEILBRON, A.—*Ber. Dtsch. Botan. Ges.* 47, 230
- 21.—LEEMAN, A. C.—*Anderst*
- 22.—MAHUESWARAN, K., MEENAK DAKRISHANAN, T.—*Madres Agr.*
- 23.—MANGES, J. D.—*Vet. Med.* 30, 347 (1935).
- 24.—MAXWELL,
- 25.—MELVILLE, J. y DOAK, B. W.—*New Zealand, J. Sci. Technol.* 22 (1940).
- 26.—MICHAEL, R. y COOPE, W. A.—*J. Bacteriol.*,
- 27.—MINSEN, A.—*Landwirtsch.*
- 2
- 29.—MOON,
- 30.—NICOL, L.—*Tropi dall & Cox, London* (1951).
- 31.—O'DONOGHUE, J. G. y WILTON, G. S.—*Canad. J. comp. Med. Vet. Sci.*, 15, 193 (19)
- 32.—OKE, *York*, 11, 170 (1969).
- 3
- WRICHT, M. I.—*Agrn. J.*, 50, 645 (1968).
- 34.—PATERS, J. P. y VAN SLYKE, D. D.—*Quantitative Williams Co., Baltimore*
- 35.—PICKNEY, R. M.—*J. Agr. Res.*, 27, 71
- 36.—SAYRE, J. W. y KAYMAKCALAN, S.—*New Eng. Med.*, 270, 1113, (1964).
- 37.—SNEATH, P. H. A.—*Lancet* 265, 276 (1953).
- 38.—STEIN, D. G.—*Herba*
- 39.—VAN DER WAALT, S. J.—*Orderstepoorts, J. Vet.* 19, 79 (1944).
- 40.—WILLIAMMAN,
- 41.—WILSON, J.—*Ph. D. Thesis, London, Vet.*