

Sub-productos de la industria cítrica. - Su posible utilización en la alimentación del ganado

Ing. Agr. PEDRO MENENDEZ LEES

Profesor de Industrias Agrícolas

Ing. Agr. MIGUEL DE MEDINA

Profesor de Química Agrícola

La industrialización creciente de la naranja, en el país, con el objeto de obtener su jugo, determina un residuo que no ha hallado aplicación, hasta ahora, en nuestra incipiente industria cítrica.

La extracción del jugo de la naranja en los establecimientos productores deja como residuo la cáscara y la pulpa. La primera, dentro de los límites del consumo halla aplicación en la elaboración de cortezas confitadas; la segunda, constituye un residuo hasta ahora no utilizable, al igual que la semilla.

El consumo de jugo de naranja que ofrece perspectivas halagadoras plantea pues el problema del aprovechamiento de sus sub-productos.

En California, actualmente, se estima en unas 50.000 toneladas anuales el residuo de la industrialización de jugo de naranjas, lo que ha determinado hallarle utilización también en la alimentación del ganado lechero por lo que referiremos los resultados obtenidos en los ensayos experimentales realizados, con el fin de llamar la atención, en ese sentido, de nuestros industriales. Y este es el objeto del presente trabajo: indicar la posibilidad de utilización de un residuo industrial sin aplicación todavía en nuestro medio.

W. M. REGAN y S. W. MEAD han investigado la utilización de la pulpa de naranja — cáscara, residuo de la pulpa exprimida y semillas — en la alimentación de lecheras. (1)

Esta pulpa de naranja, fresca, de acuerdo con los investigadores citados, tiene la siguiente composición:

Agua	80.03 %
Proteína bruta	1.31 »
Extracto azoado	15.23 »
Celulosa bruta	1.61 »
Extracto al éter	0.75 »
Cenizas	0.67 »

Se ha utilizado en los ensayos de alimentación, fresca y desecada. Su alto contenido en agua encarece su transporte al estado fresco; además, provoca su rápida descomposición, razón por la cual su empleo en esta forma se ha limitado a los tambos cercanos a las Usinas de elaboración.

La pulpa desecada se obtiene deshidratandola mediante corriente forzada de aire caliente hasta dosar aproximadamente 12.5 % de humedad, moliéndose luego. Resulta un producto de aspecto parecido al maíz y marlo molidos. Desde el punto de vista de su valor alimenticio se le considera aproximadamente equivalente a las cosetas desecadas, sub-producto de la industria azucarera.

La pulpa desecada de naranja, residuo integral de la extracción del jugo, dosificada por MEAD y GUILBERT ⁽²⁾ ha dado los siguientes valores:

	I	II	III
Agua	12.75	11.44	12.50
Substancia seca	87.25	88.56	87.50
Proteína bruta	7.56	7.85	7.70
Extractivos no azoados	66.81	68.03	66.96
Extracto etéreo	1.68	1.03	1.68
Celulosa bruta	7.87	8.24	7.81

POTT atribuye la siguiente composición a las cosetas desecadas: ⁽³⁾

	PROMEDIO	
Substancia seca	81.2 - 95.3 %	90.0 %
Substancia azoada	6.0 - 9.6 »	7.5 »
Grasa bruta	0.4 - 1.8 »	1.0 »
Extractivos no azoados	47.7 - 64.5 »	58.4 »
Celulosa bruta	12.9 - 20.7 »	17.1 »
Cenizas		6.0 »

Según los mismos investigadores americanos los coeficientes de digestibilidad de los distintos componentes ⁽²⁾ son los siguientes:

Substancia seca . . .	89.3 %
Proteína bruta . . .	78.5 »
Extractivos no azoados . . .	95.4 »
Extracto al eter. . .	48.9 »
Celulosa bruta . . .	83.7 »

Como resultado final de sus estudios, MEAD y GUILBERT atribuyen a la pulpa de naranja desecada un valor alimenticio comparable a la cebada y a las cosetas desecadas.

Substancia digestible en 110 litros

	Materia seca en 100 lb	Proteína bruta	Hidrato de carbono	Grasa	Total
Cebada	90.7	9.0	66.8	1.6	79.40
Pulpa de naranj. desc.	87.5	6.0	70.4	0.8	78.31
Cosetas desecadas . .	91.8	4.6	65.2	0.8	71.60

Nosotros hemos estudiado la composición de los siguientes residuos:

- 1 — Cortezas, pulpa y semillas, residuo de la extracción del jugo de la naranja.
- 2 — Pulpa y semillas, idem.
- 3 — Pulpa, idem.

Hemos procedido así para estudiar, también, el valor del residuo ⁽²⁾ que puede resultar por empleo de la cáscara en diversas industrias y del residuo ⁽³⁾ si es que, además, se ha utilizado la semilla para la extracción de su aceite,

En la naranja dulce común del país, hemos encontrado las siguientes relaciones en sus constituyentes por 0/00

Cascara	295	gramos
Pulpa y semilla	350	»
Jugo	355	»

JOSE BELLVER (4) atribuye a una tonelada de naranja la siguiente producción media:

270	kgs. de corteza
350	» » jugo
380	» » pulpa

El Dr. JUAN SCHROEDER, en su estudio sobre citrus del Uruguay (5) atribuye a la naranja dulce del país, los siguientes promedios:

Peso de la fruta entera	170	gramos
Corteza	29.41	%
Pulpa total	70.59	»

La industrialización de una tonelada de naranja puede dejar, por consiguiente, como residuo del aprovechamiento del jugo entre 600 a 700 kgs. de substancia fresca, constituida por la cáscara, pulpa sin el jugo y semillas.

Los cuadros que subsiguen resumen los datos de los análisis practicados.

Composición centesimal del residuo de la extracción del jugo en naranjas dulces comunes, constituido por la corteza, pulpa y semillas

ELEMENTOS	Residuo fresco	Residuo seco a 100°	Residuo con 12.5 o/o de humedad
Agua	72.64		12.5
Substancia seca (por diferencia).	26.26		87.5
Cenizas	1.10	4.01	3.51
Substancia orgánica (por diferencia)	25.16		83.99
Proteína bruta	2.56	9.43	8.25
Substancia sacarificable total	18.71	67.40	58.98
Extracto al eter.	1.09	4.64	4.06
Celulosa	3.81	14.35	12.55

Composición centesimal del residuo de la extracción del jugo en naranjas dulces comunes, constituido por la pulpa sin semillas

ELEMENTOS	Residuo fresco	Residuo seco a 100°	Residuo con 12.5 o/o de humedad
Agua	90.20		12.5
Substancia seca (por diferencia)	9.80		87.5
Cenizas	0.46	4.65	4.07
Substancia orgánica (por diferenc.)	9.34		83.43
Proteína bruta	1.05	10.68	9.35
Substancia sacarificable total	6.64	67.76	59.30
Extracto al eter	0.23	2.34	2.05
Celulosa	1.42	14.57	12.75

Composición centesimal del residuo de la extracción del jugo en naranjas dulces comunes, constituido por la pulpa y las semillas

ELEMENTOS	Residuo fresco	Residuo seco a 100°	Residuo con 12.5 o/o de humedad
Agua	91.60		12.5
Substancia seca	8.40		87.5
Cenizas	0.39	4.71	4.12
Substancia orgánica	8.01		83.38
Proteína bruta	0.66	7.87	6.87
Substancia sacarificable total	6.29	74.71	65.37
Extracto al eter	0.44	5.25	4.59
Celulosa	0.61	7.30	6.40

Composición centesimal del residuo de la extracción del jugo en naranjas de ombligo, contituido por la cáscara y la pulpa

	Residuo fresco	Residuo seco a 100 °	Residuo con 11.5 o/o de humedad
Agua	84.47		12.5
Substancia seca	15.53		87.5
Cenizas	0.62	4.00	3.5
Substancia orgánica	14.91		84.0
Proteína	1.20	7.74	6.78
Substancia sacarificable total . .	9.61	61.57	53.87
Extracto al eter	0.46	3.47	3.04
Celulosa	3.58	23.27	20.35

Composición centesimal del residuo de la extracción del jugo en naranjas de ombligo, constituido por la pulpa

	Residuo fresco	Residuo seco a 100°	Residuo con 12.5 o/o de humedad
Agua	96.60		12.5
Substancia seca (por diferencia) .	3.40		87.5
Cenizas	8.16	4.65	4.06
Substancia orgánica (por diferenc.) .	3.24		83.44
Proteína	0.38	11.31	9.89
Substancia sacarificable total . .	2.51	72.78	63.68
Extracto al eter	0.22	6.55	5.73
Celulosa	0.26	7.72	6.75

Para facilita la apreciación del valor de estos residuos como alimentos del ganado se ha determinado su relación nutritiva. (1) Además, se ha calculado su valor almidón a fin de permitir su comparación, desde el punto de vista económico, con otros alimentos. (2)

(1) En la determinación de la relación nutritiva la grasa digerible se multiplicó por el factor 2.25, indicado por REGAN y MEAD.

(2) En el cálculo del valor almidón se tomó como coeficiente nutritivo en relación al almidón los que KELLNER asigna para las pulpas de remolacha fresca y desecadas, respectivamente. o sea 0.94 y 0.78.

REGAN Y MEAD, de acuerdo con su experimentación, expresan que el residuo fresco es apetecido por los animales, afirmando que durante treinta días un lote de vacas consumió hasta 20 libras diarias (9 kilogramos) por cabeza, en mezcla con otros alimentos (cebada molida, maíz molido y cosetas desecadas).

El producto desecado no es muy apetecido por el ganado, si se le raciona solo; pero es bien recibido en mezcla con otros alimentos. Durante los ensayos citados se llegó a racionar por cabeza, una mezcla en partes iguales de ocho libras (3.600 kgs.) de pulpa de naranja desecada e igual cantidad de afrechillo.

Las relaciones halladas son las siguientes:

Relación nutritiva y valor almidón del residuo fresco

	Relación nutritiva	Valor almidón
Residuo de naranja común . . . (cáscara, pulpa y semilla)	1:11	20.2
Residuo de naranja común . . . (pulpa sin semillas)	1:9.5	8.0
Residuo de naranja común . . . (pulpa y semilla)	1:13.4	7.0
Residuo de naranja de ombligo . (cáscara y pulpa)	1:13.5	12.7
Residuo de naranja de ombligo . (pulpa)	1:9.5	3.0

Relación nutritiva y valor almidón del producto desecado, con 12.5 % de humedad

	Relación nutritiva	Valor almidón
Residuo de naranja común . . . (cáscara, pulpa y semilla)	1:10.2	56.4
Residuo de naranja común . . . (pulpa sin semillas)	1:9.5	59.6
Residuo de naranja común . . . (pulpa y semilla)	1:13.4	52.9
Residuo de naranja de ombligo . (cáscara y pulpa)	1:13.5	59.9
Residuo de naranja de ombligo . (pulpa)	1:9.4	62.4

En resumen: el residuo al estado fresco que se ha estudiado podría emplearse en substitución de las heces o residuos de cervecerías, producto también llamado "farello", de utilización en nuestro medio, y en mezcla con afrechillo o con granos aplastados. Deberá tenerse presente su bajo contenido en substancias proteicas cuando se trate de confeccionar una ración de relación nutritiva más estrecha que 1:10.

En cuanto al producto desecado, que puede ser comparado con cosetas secas, residuo de la industrialización de la remolacha de uso corriente en Europa, puede utilizarse en la alimentación de cualquier animal, de preferencia en raciones de engorde o de trabajo, dado su bajo contenido en albúmina.

Desde el punto de vista del aprovechamiento industrial integral de la naranja ofrecen los residuos de la elaboración de su jugo, de acuerdo con lo que se deja expresado en el presente trabajo, posibilidad para su empleo en la alimentación del ganado, lo que hace factible el aprovechamiento de un producto que actualmente no tiene aplicación en nuestro país.

Bibliografía

- (1) W. M. REGAN y S. W. MEAD. — The value of orange pulp for milk production. — Bull. 427. — Universidad de California.
- (2) S. W. y H. R. GUILBERT. — The digestibility of certain fruit by products determined for ruminants. — Bull. 409. — Universidad de California.
- (3) E. POTT. — Manuale dell'Alimentazione del bestiame. — 1911.
- (4) JOSE BELLVER. — La Naranja Española.
- (5) JUAN SCHROEDER. — Bases químicas para la intensificación de la citricultura y su industrialización en el Uruguay. — Revista de la Asociación Rural del Uruguay. — Año LIV N.º 10.