



MATERIAS PRIMAS

PULPA DE CÍTRICOS

Paloma García Rebolgar
Universidad Politécnica de Madrid

Definición & clasificación



La pulpa de cítricos es el residuo obtenido tras la extracción del zumo en la industria.

El término cítricos engloba diferentes frutos del género *Citrus*:

Naranja

La naranja supone cerca del 54% de la producción mundial de cítricos: 125 millones de toneladas.

Limón y lima

El resto corresponde a limones y limas (13%), y pomelos (FAO, 2017).



Mandarina

Las mandarinas representan un 27%.

España es el sexto país productor de cítricos del mundo con una producción anual de entre 6 y 7 millones de t, y destina a la industria de zumos alrededor del 25% de su producción.

(Asozumos, 2018)

En la producción de zumos cítricos, el 30-50% del peso del fruto transformado son residuos que incluyen:

Pieles

Fuente de aceites y compuestos fenólicos.

Semilla

Ácidos grasos insaturados.

La producción española de pulpa de cítricos es inferior a la demanda

Pulpa

Pulpa y celdillas de zumo ricas en azúcares y fibra soluble (pectinas).

Corteza

Rica en melaza, pectinas y aceites esenciales.

Su distribución en fresco (contenido en humedad >78%) está limitada a zonas cercanas a las industrias extractoras, por lo que también se importa pulpa desecada de USA (principalmente Florida), Brasil y Marruecos.

La pulpa de cítricos está recogida en el **catálogo de materias primas para piensos** (Otras semillas y frutos, y sus productos derivados) del Reg. UE 2017/1017, números 5.1.3.1 y 5.1.3.2 (seca) y declaración obligatoria de Fibra bruta (sin nivel máximo).

Está definida como “el producto obtenido mediante el exprimido de cítricos *Citrus* (*L.*) spp. o durante la elaboración de zumos cítricos (5.1.3.1) y posteriormente secado (5.1.3.2).

Puede haber sido despectinizado, en cuyo caso se indicará también en la denominación. Además, puede contener hasta un 1% de metanol, etanol y propano-2-ol en conjunto, en base anhidra”.

Cumple con el RD 465/2003 y modificaciones posteriores sobre sustancias indeseables en alimentación animal.

Proceso de obtención

1. LAVADO.

El proceso de extracción del zumo comienza con el lavado de la fruta que elimina hojas, suciedad y aceites de la corteza que pueden contener residuos de pesticidas.

2. SEPARACIÓN DE ACEITES Y CÁSCARA.

En una primera etapa se separan los aceites esenciales de la cáscara (d-limoneno de alto amargor) por presión del fruto entero

3. EXTRACCIÓN DEL ZUMO.

A continuación se realizan cortes en la corteza para la extracción del zumo.

4. SEPARACIÓN DE LA PULPA.

Pieles, membranas, pulpa y semillas.

El zumo obtenido se filtra para separar la pulpa flotante, y el residuo se añade a la pulpa.

La pulpa se conduce a silos de almacenaje para su transporte y consumo directo en explotaciones próximas de rumiantes, o bien se seca para su despectinizado y para producir pellets para alimentación animal.

Durante el secado se añade hidróxido o carbonato cálcico para facilitar la liberación del agua unida y se realiza un prensado para separar las melazas.

El residuo se seca en tambores giratorios y, entre el 20 al 50% de las melazas se incorporan a la pulpa, lo que oscurece su color, aumenta su contenido en azúcares y disminuye proporcionalmente el contenido en fibra insoluble.

La **pulpa fresca** también se ensila fácilmente, sin necesidad de ningún tratamiento por estar triturada, aunque se recomienda ensilarla junto con paja de cereales para reducir efluentes y pérdida de azúcares, y aumentar la fibra efectiva del ensilado.



Imagen de Agraplus

molimen
energía de la nutrición

Especialistas
en nutrición



www.molimen.com
info@molimen.com

Molimen
PASIÓN POR LA NUTRICIÓN

beTaHit

VSTAR
Technology

Waterford Solutions to Transport Animals by Release Technology



¡Ayude a sus animales
a afrontar los estrés!



⊗ UNA LIBERACIÓN CONTROLADA DE LOS
INGREDIENTES ACTIVOS

⊗ UNA EFICACIA PROBADA EN LOS PERÍODOS
DE ESTRÉS DE CALOR Y EN LAS FASES CRÍTICAS
DEL ANIMAL



miXscience
Innovate for Life

www.mixscience.eu
contact@mixscience.eu

Avril GROUP



Cuadro 1. Composición y valor nutritivo de la pulpa de cítricos

Análisis	Unidad	FEDNA ¹	NRC ²	BRASIL ³
Materia seca	% materia seca	88,0	87,7	88,9
Proteína bruta	% ms	7,0	6,9	7,1
Fibra bruta	% ms	13,0	-	13,9
FND	% ms	23,5	24,0	21,7
FAD	% ms	21,1	20,4	15,5
LAD	% ms	2,7	2,4	-
Extracto etéreo	% ms	1,8	2,4	2,4
Cenizas	% ms	6,8	7,4	7,1
Almidón	% ms	0,0	1,0	-
Azúcares	% ms	31,2	-	-
Minerales	unidad			
Calcio	g/kg ms	2,1**	1,61	1,80
Fósforo	g/kg ms	0,14	0,10	0,22
Potasio	g/kg ms	0,97	0,86	0,89
Sodio	g/kg ms	0,09	0,04	0,12
Magnesio	g/kg ms	0,16	0,14	-
Valores nutritivos para rumiantes	unidad			
Energía Metabolizable	%	2.982	2.885	-
Unid. Forrajeras Leche	kcal/kg MS	1,13	-	-
Unid. Forrajeras Carne	kcal/kg MS	1,13	-	-
Energía Neta leche	kcal/kg MS	1.910	-	-
Energía Neta mantenim.	kcal/kg MS	2.047	1.859	-
Energía Neta crecimiento	kcal/kg MS	1.380	1.174	-
Valor nutritivo porcino				
Energía Metabolizable		3.273	-	3.220
Energía Neta crecimiento	kcal/kg MS	2.241	-	2.199
Energía Neta cerdas	kcal/kg MS	2.338	-	-

¹FEDNA (2018) n° muestras analizadas = 95; ²NRC (2016) n = 1189; ³BRASIL (2017) n = 2.

** 0,95%MS en pulpa fresca



Composición química

La composición es muy variable en función de:

- Tipo de fruto
- Grado de maduración
- Condiciones de cultivo
- Proceso de extracción del zumo

La materia seca se caracteriza por:

- ➔ **Azúcares** (18 a 65%).
- ➔ **Fibra soluble** (7-42%, pectinas principalmente).
- ➔ **Fibra insoluble** (12-43% FND).
- ➔ **Cenizas** (3-20%), según la cantidad de carbonato cálcico añadida para el secado, siendo más bajo en el producto fresco.
- ➔ **Proteína** (5-11%), nivel bajo
- ➔ **Grasa** (1-8%), varía en función de la presencia de semillas (0-15%) en los frutos.

✓ La pulpa de limón tiene un contenido más bajo en azúcares (28% vs 45% MS) pero más alto en fibra soluble (26 vs 20% MS) e insoluble (31 vs 21% MS) que la de naranja o mandarina, las cuales no difieren en su composición química.

✓ Los niveles de azúcares en la pulpa nacional son mayores que los referenciados en tablas de otros países, probablemente por la adición sistemática de melazas en nuestras plantas (*De Blas et al., 2018*). Además, no hay diferencias en la composición de la pulpa por efecto del proceso de secado.

Valor nutritivo

La pulpa de cítricos tiene un elevado potencial de degradación en el rumen (>90%) y de digestibilidad aparente en porcino (>78%) por lo que suele utilizarse en sustitución de cereales (cebada) en las dietas.

A nivel ruminal, esta sustitución da lugar a niveles más bajos de propiónico y láctico que ayudan a prevenir la acidosis, pero no suponen un aporte de fibra efectiva en la ración.

En dietas de monogástricos, aumenta la viscosidad de la digesta y ralentiza el tránsito digestivo, provocando una sensación de saciedad que puede mejorar el bienestar y la salud intestinal en cerdas gestación y al final del cebo.



Materias primas: PULPA DE CÍTRICOS

DESCÁRGALO EN PDF



Uso en alimentación animal

Es un producto de alto valor energético para rumiantes y porcino, similar al del grano de cebada en términos de energía metabolizable.

Rumiantes Puede incluirse a niveles elevados (>20% MS) especialmente en dietas de alta producción en lactación.

Porcino Los niveles habituales de pulpa seca se sitúan en un 10-15%, hasta un máximo del 20% en cerdas, sin penalizar los rendimientos productivos y en matadero.

Es un producto muy palatable por su agradable olor y su alto contenido en azúcares, aunque su incorporación debería ser gradual para facilitar la adaptación digestiva al aumento del nivel de fibra soluble en las dietas.

Conclusiones



La pulpa de cítricos puede utilizarse como fuente energética reemplazando a cereales en las dietas.

Rumiantes Debe tenerse en cuenta su alta velocidad de degradación ruminal para no reducir la producción de grasa y proteína en leche.



Porcino En se recomienda principalmente en la fase final de crecimiento (80 a 120 kg) para acidificar la digesta intestinal y reducir recuentos de bacterias patógenas (Cerisuelo et al., 2010), y en gestación para disminuir comportamientos anómalos (esterotipias).

