

VARIACION DE LA COMPOSICION QUIMICA DE LA CACHAZA FRESCA DE OCHO INGENIOS AZUCAREROS DE COSTA RICA DURANTE LA ZAFRA 1992-93. Marco A. Chaves S. y Gerardo Guzmán S. Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA).

La cachaza como residuo final del proceso de producción agrícola y fabricación del azúcar, está sujeto a la variación que en su composición inducen los elementos agrícolas e industriales, que de una u otra forma participan en el proceso y determinan la presencia, concentración e interacción de los nutrimentos contenidos. En virtud de la gran importancia y amplio uso que como material fertilizante viene cobrando actualmente la cachaza, principalmente para los ingenios que la generan, en consideración de que su obtención es parte obligada del proceso industrial, y por tanto, su aplicación en el campo coadyuva la reducción de los costos agrícolas que por concepto de fertilización debe incurrirse. Es básico para determinar el verdadero valor de uso que potencialmente la cachaza tiene como material fertilizante, conocer no sólo su composición y concentración nutricional, sino también, el grado de variación que por su naturaleza y origen presenta en el transcurso de la zafra. Con tal objeto, se realizó un estudio donde se valoró en ocho ingenios azucareros del país, el contenido y concentración nutricional de la cachaza en varias etapas del periodo de zafra. Se tomaron para ello muestras representativas directamente del filtro rotativo de vacío del ingenio durante los meses de febrero, abril y mayo de 1993 (en 4 ingenios fueron sólo dos épocas), que fueron luego analizadas en los laboratorios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, respecto a su composición nutricional; se determinó los elementos en su forma disponible excepto la materia orgánica y el nitrógeno que fueron totales. Las muestras se evaluaron estadísticamente a través de un diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial y tres repeticiones. El cuadro adjunto resume en promedio, los resultados alcanzados, de los cuales el análisis evidenció significancia estadística al nivel del 1% para la mayoría de los contenidos nutricionales, tanto para los muestreos efectuados, como entre ingenios y su interacción. Hubo variaciones importantes y determinantes en los contenidos de Al, Ca, Mg, K y Cu, principalmente, verificando con ello que la composición de la cachaza es bastante fluctuante en el tiempo, por lo que es poco factible e inconveniente de acuerdo con lo obtenido, tipificar un contenido específico; más adecuado es ubicarlo a través de los intervalos de confianza, correspondientes al nivel del 5%, tal como se indica a continuación para cada variable de las muestras con tres lecturas:

pH	=	5,4	≤	5,6	≤	5,8	P	=	665	≤	759	≤	853
Al	=	1,04	≤	1,39	≤	1,74	Zn	=	11	≤	13	≤	15
Ca	=	10,7	≤	13,2	≤	15,7	Mn	=	89	≤	95	≤	101
Mg	=	3,1	≤	3,5	≤	3,9	Cu	=	3,7	≤	4,0	≤	4,3
K	=	1,78	≤	1,90	≤	2,02	Fe	=	95	≤	98	≤	101
N	=	0,87	≤	0,94	≤	1,01	Humedad	=	64,01	≤	66,15	≤	68,29

En el caso del N hubo una variación también importante, principalmente en lo relativo al contenido observado según periodo de muestreo. Todas las variables fueron estadísticamente diferentes al valorarlas entre ingenios excepto los que mantuvieron tres muestreos en el caso del N. La cachaza de los ingenios de Guanacaste sobresale por su mayor contenido de P y K. Se recomienda realizar estudios y monitoreos periódicos que permitan establecer con mayor certeza el contenido aproximado y grado de variabilidad nutricional de la cachaza, para contrarrestar el empirismo con que se maneja actualmente esta materia en Costa Rica.

**In:** Participación de DIECA en el IX Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, octubre. 1993. p:152-153.

CUADRO 1. Composición de la cachaza fresca procedente de ocho Ingenios Azucareros de Costa Rica en tres épocas de muestreo durante 1993.

INGENIO	MUESTREO	pH	Cmol(+)/l				ug/ml					%		
			Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Mn	Cu	Fe	MO	HUMEDAD	N
VICTORIA	1	5,7	0,98	11,3	3,3	1,24	823	9	79	3	+100	+40	68,22	0,60
	2	5,4	1,10	12,3	4,0	1,52	700	13	86	4	+100	+43	77,74	1,08
	3	5,9	0,90	10,5	3,3	2,27	477	15	117	5	+100	+49	47,56	1,01
	PROM.	5,7	0,99	11,4	3,5	1,67	667	12	94	4	+100	+44	64,50	0,89
ATIRRO	1	5,5	1,00	13,5	2,9	1,57	737	9	157	5	+100	+40	72,22	0,56
	2	4,4	8,07	34,3	8,0	1,86	467	15	156	5	68	+43	69,39	1,06
	3	5,4	0,78	15,0	3,6	1,95	463	15	135	5	+100	+49	65,11	1,05
	PROM.	5,1	3,28	20,9	4,8	1,80	556	13	149	5	89	+44	68,91	0,89
QUEBRADA AZUL	1	5,2	1,41	16,7	2,7	4,50	773	14	168	3	+100	+40	60,89	0,81
	2	4,8	2,23	18,3	4,5	1,53	850	14	133	7	+100	+43	74,82	1,09
	3	5,5	1,36	18,7	3,8	2,56	660	12	150	3	+100	+49	66,24	0,96
	PROM.	5,2	1,67	17,9	3,7	2,86	761	13	150	4	+100	+44	67,32	0,95
EL GENERAL	1	5,3	2,18	15,4	1,8	0,48	737	9	51	2	+100	+40	59,49	0,66
	2	5,4	0,80	7,5	1,7	0,64	833	8	68	5	+100	+43	81,97	1,21
	3	6,1	0,36	6,2	1,7	0,76	559	10	55	4	+100	+49	54,45	1,01
	PROM.	5,6	1,11	9,7	1,7	0,63	709	9	58	4	+100	+44	65,30	0,96
EL VIEJO	1	5,7	1,20	10,3	4,0	1,86	667	17	49	2	+100	+40	69,65	0,61
	2	5,9	0,62	11,7	4,1	2,75	1067	10	52	4	+100	+43	75,75	1,10
	3													
	PROM.	5,8	0,91	11,0	4,0	2,30	867	13	50	3	+100	+41	72,70	0,85
CATSA	1	5,6	2,00	13,5	3,5	2,65	833	19	66	2	+100	+40	62,86	0,86
	2	6,2	0,50	13,7	5,3	3,81	1100	22	72	4	+100	+43	65,41	1,12
	3													
	PROM.	5,9	1,25	13,6	4,4	3,23	967	20	69	3	+100	+41	64,13	0,99
TABOGA	1	6,8	0,38	5,7	2,7	1,47	897	10	22	3	95	+40	61,20	0,71
	2	6,4	0,42	8,0	3,3	1,67	1350	11	33	4	+100	+43	73,12	1,07
	3													
	PROM.	6,6	0,40	6,8	3,0	1,57	1123	10	27	3	97	+41	67,16	0,89
CUTRIS	1													
	2	5,9	0,58	7,7	3,2	0,71	600	18	118	6	+100	+43	68,95	1,12
	3	5,5	1,01	13,3	3,6	2,24	583	20	144	5	+100	+49	47,96	1,07
	PROM.	5,7	0,79	10,5	3,4	1,47	591	19	131	5	+100	+41	58,45	1,09
PROMEDIO		5,6	1,39	13,2	3,5	1,90	759	13	95	4	98	44	66,15	0,94
VALOR MAX.		6,9	8,60	37,5	8,7	4,75	1350	25	174	7	+100	+49	82,56	1,32
VALOR MIN.		4,2	0,30	3,5	1,0	0,44	320	7	21	1	49	40	42,52	0,46
AMPLITUD		2,7	8,30	34,0	7,7	4,31	1030	18	153	6	51	9	40,04	0,86
C V (%) *		4,5	28,8	24,2	17,1	8,9	20,4	22,1	8,0	8,7	4,94	-	4,65	11,4
C V (%) **		1,7	27,9	24,4	17,9	12,9	14,0	-	10,9	14,5	1,83	-	6,45	9,29

Épocas de muestreo: (1) febrero (2) abril y (3) mayo de 1993.

\* Coeficiente de variación de muestras con 3 (a) y 2 (b) lecturas, respectivamente.