

ANÁLISIS DE VISCOAMILOGRAMAS EN ALMIDÓN DE CULTIVARES DE MANDIOCA EN DOS CICLOS DE CULTIVO.

Micucci, E. (i); Dominguez Muñoz, M. C. (ii); Guerrero, D. R. (ii); Blasco, R. (iii); Uijt den Bogaard, J. (iii); Pessino, M. (iii).
(i)INTI-Misiones, (ii) INTA-EEA Cerro Azul, (iii) INTI-Agroalimentos.
emicucci@inti.gob.ar

Introducción

La mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) es uno de los cultivos más difundidos a nivel mundial, según la FAO alrededor de 1.300 millones de habitantes son consumidores, directos o indirectos. Uno de los mayores componentes de las raíces es el almidón, el cual constituye la mayor fuente de energía de las plantas. Conocer la temperatura de gelatinización, la viscosidad máxima, breakdown y setback, permite determinar su utilización en industrias como: estabilizante, agente de relleno, adhesivo, ligante, formador de películas, estabilizantes de espumas, gelificante, humectante, espesante, etc.

Objetivo

Determinar la evolución durante 12 meses de los parámetros obtenidos de los viscoamilogramas de harina obtenida de seis cultivares de mandioca en dos ciclos, anual y bianual.

Descripción

Materiales

Las cultivares de Mandioca utilizadas pertenecen a la colección de INTA-Cerro Azul, los seleccionados fueron: Verde Santa Ana (4), NN Corrientes Pletch (5), Brasileira Roque T (7), Rito B (8), IAC 90 (12) y Cerro Azul 25 (CA25). El lote se encontraba ubicado en la EEA INTA Cerro Azul (27°39'27,89" S, 55°26'45,40" O).

Se analizaron un total de 120 muestras.

Métodos

Procesamiento de las Mandiocas cosechadas.

La obtención de harina de mandioca constó de los siguientes pasos:

1.COSECHA.

2.LAVADO DE LAS RAÍCES: este proceso se realiza para eliminar los restos de tierra e impurezas.

3.SELECCIÓN: en esta etapa es fundamental eliminar aquellas raíces en mal estado (podredumbre o coloración extraña).

4.PESAJE.

5.PROCESADO: trozado de las raíces en rodajas de 5 mm de espesor para facilitar el secado.

6.SECADO EN ESTUFA DE AIRE FORZADO: la temperatura de trabajo utilizada fue de 60-65 °C. Alcanzando una humedad final menor al 10%.

7.MOLIENDA: las porciones secas de mandioca se muelen hasta obtener una granulometría de 400 µm.

8.EMPAQUE: se hace en bolsas de polipropileno, de manera que la humedad final y los parámetros de la harina se alteren lo menos posible.

9.ALMACENAMIENTO: en un lugar seco y ventilado.

Determinaciones analíticas.

A las muestras se les determino la humedad (en estufa de aire forzado a 100-105 °C a constancia de peso).

Viscoamilograma: equipo viscoamilografó de Brabender. Inicio del estudio a 50 °C, velocidad de incremento de temperatura de 1,6 °C/min, mantenimiento de temperatura a 90 °C durante 30 min y velocidad de descenso de 1,6 °C/min. Cabezal de 700 cmg y 90 rpm.

Análisis estadístico.

Los valores obtenidos fueron analizados mediante un ANOVA multifactorial, donde los parámetros del viscoamilograma fueron la variable dependiente y los factores analizados fueron los ciclos y los cultivares. Para diferenciar los cultivares se utilizó la prueba de múltiples rangos y el test de Fisher de diferencia mínima significativa (LSD).

Resultados

Los resultados obtenidos se observan en las tablas 1 y 2.

Los valores de temperatura de gelatinización para todas los cultivares se encuentran entre 63,1 °C y 71,4 °C. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre cultivares y no se observaron diferencias entre ciclos. Los cultivares 4 y CA-25 dieron valores inferiores a los otros cultivares.

Las viscosidades máximas obtenidas presentan diferencias entre cultivares y entre ciclos. Los valores obtenidos presentaron un mínimo 645 UB y un máximo de 1290 UB.

El setback no presentó diferencias entre cultivares y sí presentó diferencias entre ciclos. El segundo ciclo tuvo valores superiores al primer ciclo.

El breakdown no presentó diferencias entre cultivares y ciclos.

La viscosidad final presentó diferencias entre ciclos, siendo los valores del segundo ciclo superiores a los del primero. Los cultivares

presentaron tres grupos superpuestos, 8-7-12-4, 7-12-4-5 y 5-CA25, en orden creciente.

Conclusiones

Se obtuvieron valores relativamente altos de breakdown y valores relativamente bajos de setback.

Se obtuvieron diferencias entre cultivares y ciclos para los valores de viscosidad final. En todos los casos los resultados fueron inferiores a la viscosidad máxima.

Para el desarrollo de nuevos productos, como almidones modificados, es esencial disponer de las características fisicoquímicas de los almidones. Los resultados obtenidos le permitirán a la industria disponer de las características reológicas de los almidones y a partir de estos seleccionar la época de cosecha o cultivar según el producto que deseen producir.

Tabla 1 Temperatura de gelatinización y viscosidad máxima

Mes	Ciclo	Meses	4		5		7		8		12		CA25	
			Temp. Gela.(°C)	Viscosidad Máxima (UB)	Temp. Gela.(°C)	Viscosidad Máxima (UB)	Temp. Gela.(°C)	Viscosidad Máxima (UB)	Temp. Gela.(°C)	Viscosidad Máxima (UB)	Temp. Gela.(°C)	Viscosidad Máxima (UB)	Temp. Gela.(°C)	Viscosidad Máxima (UB)
sep-15	1	11	63,8	911	66,5	954	65,3	747	66,4	853	68,2	973		
sep-15	2	23	66,1	969	66,5	1139	67,0	956	67,2	1086	67	1066	64,2	1223
oct-15	1	12	64,6	753	67,3	931	66,9	967	64,6	985	66,8	836		
oct-15	2	24	66,5	978	66,0	1224	65,6	781	67,4	880	66,8	1083	65	1167
nov-15	1	13	68,5	913	69,0	1002	69,2	1121	71,4	947	69,6	1012		
nov-15	2	25	70,0	1144	70,7	1078	70,9	1126	71,4	1053	70,7	1018	67,9	1287
dic-15	1	14	63,1	1018	65,5	1058	64,4	772	64,7	836	66,6	931		
dic-15	2	26	65,2	1115	66,8	1042	66,0	1130	66	1244	66	924	63,7	1233
ene-16	1	15	63,7	1126	65,7	960	64,6	1047	65,8	879	66	1055		
ene-16	2	27	67,0	818	65,1	1169	65,7	952	66,6	1121	65,6	1162	65,7	1147
feb-16	1	16	64,1	1170	67,2	1215	67,1	1215	66,8	645				
feb-16	2	28	66,3	1115	67,6	1104	66,6	1240	67,4	1009	66,5	1153	65,3	1290
mar-16	1	17	65,2	1231	68,4	1096	67,4	1061	66,9	1155				
mar-16	2	29	64,9	1222	66,5	1147	66,1	1234	66,5	1063	65,8	1164	65,6	1185
abr-16	1	18	65,0	955	66,4	792	68,0		67,6	890				
abr-16	2	30	65,2	977	65,2	911	67,2	704	66,7	805	66,5	869	65,6	
may-16	1	19	64,6	1069	65,3	1005	65,4	1027	66,2	994				
may-16	2	31	64,0	1141	64,9	1084	66,1	802	66,7		65,5		63,2	794
jun-16	1	20	65,7		66,2		66,1		66,6	908				
jun-16	2	32	65,0	1095	65,1	1156	66,1		66,4	966	65,7	1089		
jul-16	1	21	65,3	946			66	981	66,5	954				
jul-16	2	33	63,4	996	65,1	968	65,3	1061	65,9	1038	65,4	1027		
ago-16	1	22	64,9	948			65,5	971	67,5	877				
ago-16	2	34	64,4	1003	64,5	1132	65,5	1049	66,3	993	66,5	945		

Tabla 2 Setback, breakdown y viscosidad final

Mes	Ciclo	Meses	4			5			7			8			12			CA25		
			Setback (UB)	Breakdown (UB)	Viscosidad final (UB)	Setback (UB)	Breakdown (UB)	Viscosidad final (UB)	Setback (UB)	Breakdown (UB)	Viscosidad final (UB)	Setback (UB)	Breakdown (UB)	Viscosidad final (UB)	Setback (UB)	Breakdown (UB)	Viscosidad final (UB)	Setback (UB)	Breakdown (UB)	Viscosidad final (UB)
sep	1	11	199	538	502	224	425	671	147	342	519	163	474	484	253	361	786			
sep	2	23	288	509	651	361	568	816	278	479	664	331	569	737	307	522	748	297	669	748
oct	1	12	175	399	491	180	264	766	300	613	517	214	458	665	114	300	604			
oct	2	24	242	516	604	313	555	849	151	355	538	213	515	531	312	442	838	301	545	805
nov	1	13	219	263	795	243	290	884	303	291	1023	150	135	879	267	282	918			
nov	2	25	358	394	946	229	218	963	361	402	948	311	305	986	286	227	989	375	497	1008
dic	1	14	256	497	696	187	384	795	134	530	363	202	393	602	120	516	481			
dic	2	26	278	565	713	156	511	609	196	598	635	324	582	868	237	422	685	239	723	645
ene	1	15	196	593	623	168	484	583	178	515	602	177	477	523	246	531	656			
ene	2	27	117	440	429	249	645	645	151	571	450	234	602	633	259	565	728	212	523	704
feb	1	16	262	581	738	286	418	971	236	539	804	146	347	430						
feb	2	28	241	571	657	242	385	879	294	560	847	255	465	719	245	510	790	297	455	1036
mar	1	17	321	610	815	212	450	767	260	398	848	322	480	891						
mar	2	29	306	627	784	290	464	871	266	636	723	259	531	675	260	453	869	264	646	667
abr	1	18	235	483	633	172	586	355	131	-429	514	140	720	291						
abr	2	30	253	428	716	203	694	402	132	527	291	227	437	567	129	749	239	200	-526	611
may	1	19	243	499	690	230	406	706	194	531	573	245	440	685						
may	2	31	266	567	698	263	443	785	186	344	530	242	-621	765	235	-649	766	119	458	403
jun	1	20	190	-450	551	220	-623	727	216	-553	680	199	437	591						
jun	2	32	241	579	633	284	517	788	238	-616	727	215	479	588	256	455	793			
jul	1	21	169	534	483				174	533	522	219	416	652						
jul	2	33	202	524	568	248	434	657	195	568	579	223	533	609	248	467	695			
ago	1	22	247	520	583				211	570	528	252	420	629						
ago	2	34	267	536	623	283	632	676	204	691	496	265	546	613	211	471	614			