

DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE LA FENOLOGÍA EN TRES CULTIVARES DE CÍTRICOS EN LA ZONA CENTRAL DE VENEZUELA

Mercedes AZKUE¹, Enio SOTO²

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios cíclicos en los vegetales producidos a través del tiempo se conoce como fenología, la cual, permite interpretar sobre el área agropecuaria parte del efecto de las condiciones ambientales como: sequías, heladas, déficit hídrico, etc., además de sugerir el grado de adaptabilidad de las distintas especies, a las condiciones particulares del clima de una región (Villalpando y Ruiz, 1993). En cítricos el conocimiento de las fase fenológicas relacionadas con el clima permitirá la regionalización de sus cultivares, ayudar en el mejoramiento del manejo y practicas agronómicas. No es frecuente encontrar estudios fenológicos regionales en condiciones agroclimáticas diferentes. En Venezuela se presentan zonas con condiciones hídricas y térmicas que pueden producir stress en estos cultivos dando como resultado variación en la floración, crecimiento y maduración irregular de los frutos. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la fenología de tres cultivares de cítricos en condiciones tropicales.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó durante julio 1999 y diciembre de 2000, en el Banco de Germoplasma del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), localizado en la región centro-norte de Venezuela, Maracay, Edo. Aragua (10°LN 67°LO), situada a 450 m.s.n.m. Las variedades bajo estudio fueron, Limon persa, *Citrus aurantifolia* (Christm) Swing, Criollo-Montero, *Citrus sinensis* L. Osbeck, Caracara-California *Citrus sinensis* L. Osbeck. Se marcaron tres individuos por variedad distribuidos aleatoriamente en el campo. Se estudiaron los eventos fenológicos de brotación, floración y fructificación. Se dividió la copa de los árboles en cuatro cuadrantes imaginarios a los cuales se les asignó un máximo de 25% en caso de que estuviera expresado la fase fenológica (FOURNIER, 1974). La intensidad de cada fase y el calculo de los grados días acumulados se cuantifico según OMETTO (1981) asumiendo en todos los casos la presencia del 5% de la fase; la temperatura mínima basal considerada fue de 12°C (AUBERT 1976). Datos de precipitación (Pp), temperatura del aire, radiación global (RG), fotoperiodo e insolación se obtuvieron de la Estación Meteorológica del CENIAP, ubicada a 300 m del lugar de trabajo. Se calculo la amplitud térmica diaria (AT), grados días acumulados (GDA) y el índice hídrico (IH).

3. RESULTADOS

Entre julio de 1999 y diciembre de 2000 las lluvias totalizaron 2638.8 mm; en 1999 la temporada lluviosa comenzó el dos de abril y finalizó en diciembre con un total de 1822.6 mm.

Para el 2000 las precipitaciones comenzaron el 21 de mayo y acumularon 816.2 mm para el 30 de diciembre termino de las observaciones de campo de este trabajo. La evaporación semanal presentó valores máximos en abril tanto para 1999 (251.3mm) como 2000 (199.4mm); a largo

plazo marzo es el mes de mayor evaporación con 199,7 mm y una radiación global de 18,8 Mj m²día⁻¹ en registros de 20 años. En el cuadro 1 se muestra la relación entre la fase de floración y algunas variables climáticas. En Criollo-Montero la floración efectiva ocurre al final de la sequía cuando la oscilación térmica diaria es muy alta a causa de altos valores de las temperaturas máximas, con altas demandas evaporativas, en días que se alargan y duran menos de 12:00 horas. Limón persa inicia la formación de yemas florales en plena época de lluvia, con oscilaciones térmicas diarias bajas, cuando las temperaturas mínimas son más altas, con días que se acortan y duran mas de 12:00 horas, esta formación de yemas se mantiene en niveles bajos.

En el cuadro 2 de Criollo-Montero, cuadro 3 caracara-california y cuadro 4 lima persa, se muestra el comportamiento e intensidad de las fases fenológicas promedio observadas durante 1999-2000.

En el cuadro 5 se muestra el comportamiento de los cultivares y los índices agroclimáticos calculados para 1999-2000.

En general los valores de intensidad de floración fueron bajos para los tres cultivares. Las naranjas presentaron dos picos de floración, uno en febrero-marzo y el otro febrero-octubre, la lima lo presento en octubre. Los GDA en naranja fueron aproximadamente la mitad del presentado por la lima (76,6 vs 140). Las características climáticas al momento del pico de floración mas importantes fueron: GD entre 11.8 – 13.9 para las naranjas y 11.3 – 13.3 para lima; la AT fue mas alta en naranja con 17.4 vs 12.9 para lima; el IH de 0,4 fue obtenido para naranja, mientras que en lima fue de 0,7 en ambos se considera restringida la humedad; la insolación fue de 7 para naranja y 5 horas brillo para lima; la radiación global fue de 23 para las naranjas y 17,3 Mj m⁻²d⁻¹ para lima. La brotación presento tres picos en criollo-montero, dos en caracara y uno en lima. El cultivar criollo-montero necesito menos GDA para expresar el máximo pico (60.4) que la caracara (60.5) y la lima (78). La AT a la máxima intensidad de brotación fue menor en lima (12.2) y el valor mas alto fue en caracara (17.4). Para IH, precipitación e insolación la lima se presento con valores intermedios entre las naranjas, mientras que la radiación global fue de igual valor para la lima y criollo-montero.

La lima presento a través del año la fase de fruto verde, esto pudiera explicarse por la presencia de pequeños flujos de floración (< 5%) a través del año

4. CONCLUSIONES

Los valores observados de las variables climáticas fueron menores en lima para expresar la máxima intensidad de floración que en las naranjas.

Las naranjas expresan la floración con déficit hídricos severos, mientras que la lima lo expresa con valores moderados.

Para la brotación no se observo consistencia en la relación de los índices y la expresión máxima de la fase en ambos especies.

¹ NIA-CENIAP-AGROCLIMATOLOGIA Apto 4846, e-mail jazkue@caantv.net

² INIA-CENIAP-AGRONOMIA Apto 4653 fax (053 243 454320) Maracay, 2101 Venezuela

Cuadro 1. Agrupación de los cultivares según el inicio de la floración (presencia de yemas florales), en relación con algunas variables climáticas

	Cultivar	T. max	T. mínima	Foto período	Máximo valor del período Amplitud térmica diaria
Antes de lluvias	Criolla-Montero	> 33,5°C	>15,2°C	Días Alargándose >12 horas	17,4 °C
	Caracara	> 32,2 °C	< 15,6°C		
Después del comienzo de lluvias	Limón persa	> 30 °C	< 19.4°C	Días largos Acortándose < 12,0 horas.	11,6°C

Cuadro 2. Fenología 1999-2000 - Criollo-Montero

Criollo- Montero				
FECHA	BROTE	FLORA	FR. vd.	FR.md.
Julio	2	0	8	3
Ago	1	0	5	6
Sept	2	2	5	6
Oct	3	1	2	6
Nov	8	2	2	4
Dic	1	2	5	7
Ene	0	2	5	7
Feb	5	6	7	2
Mar	5	10	8	1
Abril	1	3	16	1
Mayo	0	0	20	4
Junio	0	0	19	7
Julio	9	0	19	6
Ago	5	4	9	4
Sept	3	5	9	8
Oct	4	5	6	9
Nov	0	0	10	14
Dic	0	0	4	4

Cuadro 4. Fenología 1999-2000 - Limón Persa

Limón persa				
FECHA	BROTE	FLORA	FR. vd.	FR.md.
Julio	4	0	9	4
Agosto	2	0	4	2
Sept	1	0	9	3
Oct	3	7	6	1
Nov	1	1	5	2
Dic	4	0	0	8
Ene	3	0	6	0
Feb	3	1	6	1
Mar	4	3	10	0
Abril	5	1	12	0
Mayo	0	1	10	0
Junio	0	0	20	4
Julio	0	0	19	7
Ags	3	2	16	7
Sept	4	7	7	4
Oct	4	4	8	9
Nov	3	0	8	11
Dic	0	0	13	13

Cuadro 3. Fenología 1999-2000 - Caracara-California

Caracara-California				
FECHA	BROTE	FLORA	FR. vd.	FR.md.
Julio	3	0	7	0
Ago	2	4	3	1
Sept	3	0	1	3
Oct	4	0	2	2
Nov	4	0	2	1
Dic	1	0	2	0
Ene	0	1	5	0
Feb	1	0	6	1
Mar	6	10	6	0
Abril	4	6	7	0
May	0	0	9	4
Jun	0	0	14	5
Julio	0	0	11	0
Ago	3	2	11	5
Sept	5	8	7	5
Oct	4	4	6	5
Nov	4	0	6	5
Dic	0	0	4	4

Cuadro 5. Cultivares e Índices Agroclimáticos

	Criollo- Montero		Caracara-California		Limón persa	
	Flor.	Brot.	Flor.	Brot.	Flor.	Brot.
GDA	76,6*	144	135,5	78	76,5*	76,5*
GD	13,9	60,4*	11,3	11,5	11,8	11,8
AT	6,8-17,4*	12,7	12,9	12,2	17,4*	17,4*
IH	0,0-0,4*	0,8	0,6	0,7	0,4*	0,4*
Pp	724	1065,5	1163,4	407,1	769,3*	769,3*
Inso.	6-7	375,1*	6	5	7*	7
RG	23,6	16,7*	17,3	19,4	23,6*	23,6*
		19,4*				

* max valor fase ** max valor período

5. BIBLIOGRAFIA

AUBERT, B. 1976. Possibilities productions de mangues greffes a la Reunion Fruits 30(7-8):447-479.

FOURNIER, L.1974. Un método cualitativo para la medición de características fenológicas en árboles. Turrialba 24(4):422-423.

OMETTO, J. 1981. Bioclimatología vegetal. Sao Paulo, Brasil. Editora Agronomica Ceres. 425p.

VILLALPANDO J. F. Y J. A. RUIZ,1993. Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura. Ed. Limusa, S.A. Mexico, D.F.134 p.