

## DISPONIBILIDAD CALORICA EN LA PLATA, ARGENTINA SOBRE LA BASE DE 5°C, 10°C Y 15°C

Susana B. MARTINEZ<sup>1</sup>, María Cecilia GRIMALDI<sup>2</sup>, Gabriela MORELLI<sup>3</sup> Mariana FLORIO

### Introducción

El conocimiento de la disponibilidad térmica expresada mediante la suma de temperaturas sobre diferentes umbrales térmicos, constituye un elemento de capital importancia de la agroclimatología de una región (RODRÍGUEZ, 2001).

Como la temperatura media diaria no representa adecuadamente la integración del efecto biológico correspondiente a cada una de las variaciones térmicas actuantes sobre el vegetal, es una práctica generalizada expresar la disponibilidad calórica diaria por el valor de la temperatura media del día descontado de una cantidad que corresponde al llamado "cero vital de crecimiento", "umbral mínimo de crecimiento" o "temperatura base". El residuo resultante recibe la denominación de "unidad calórica", "grados-día" o "temperatura efectiva". Generalmente se toma como temperatura base, 5°, 10° y 15°C para los grandes grupos de cultivos invernales, estivales y termófilos, respectivamente. Esta forma simple de cuantificar el balance calórico vegetal, representa solo parcialmente la acción biológica de la temperatura. Es conocido que tal acción no se manifiesta como una función rectilínea continua e ilimitada, sino que reconoce una expresión parabólica creciente hasta un valor óptimo, pasado el cual todo aumento de la temperatura produce una disminución en la intensidad de los procesos de crecimiento o desarrollo. (DAMARIO & PASCALE, 1974)

Cada especie vegetal requiere una cierta acumulación de calor, a partir del cero vegetativo, para completar cada fase del ciclo de vida, hasta alcanzar la constante térmica. Este valor requerido para satisfacer determinado estado fisiológico es considerado constante e independiente de la localidad y época de cultivo (MARTÍNEZ *et al.* 1998)

Para completar su ciclo de cultivo, el girasol necesita de 1500 a 2500°C, para variedades tempranas y tardías respectivamente.

Para el cultivo de sorgo se establece una suma térmica de 2000°C. La soja necesita para alcanzar la madurez completa de 2400 a 3000°C sobre 10°C.

Para las variedades más tempranas de trigo, se necesitan de 1000 a 1300°C sobre la base de 10°C y para las de ciclo más largo, 1400 a 1600°C.

El pepino requiere una suma térmica de 2000°C sobre una base de 10°C durante el período vegetativo.

Dentro de las especies frutales, el manzano necesita durante el período vegetativo 1500°C sobre la base de 10°C, la uva y el ciruelo,

unos 3000°C (CASTILLO & CASTELLVI SENTIS, 1996).

El objetivo del trabajo fue determinar las unidades calóricas en la zona de influencia de La Plata en dos décadas no consecutivas con base de 5°C, 10°C y 15°C de temperatura base.

### Materiales y metodo

A partir de datos climáticos diarios suministrados por la Estación de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), La Plata, (34° 58' S; 57° 54' W), Argentina, se calculó la temperatura media promediando las temperaturas máximas y mínimas para la serie 1970/80 y 1990/00

Se utilizó el método propuesto por Arnold para el cálculo de las sumas de temperatura o "grados-día", que determina el valor diario acumulado como la diferencia entre la temperatura media y la temperatura mínima o temperatura base de desarrollo. Se seleccionaron como temperatura base 15° C, 10° C y 5°C.

### Resultados y discusion

De la visualización de la tabla 1 surge que durante la serie 1990/00, la disponibilidad calórica fue menor que durante la serie 1970/80.

**Tabla 1.** Valores medios mensuales y valores medios totales correspondientes a la serie 1970-80 (A) y 1990-00 (B), de la disponibilidad calórica sobre la base de 15°C, 10°C y 5°C.

|             | 15°C    |         | 10°C    |         | 5°C     |         |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|             | Serie A | Serie B | Serie A | Serie B | Serie A | Serie B |
| Enero       | 251     | 243     | 405     | 400     | 560     | 605     |
| Febrero     | 361     | 195     | 350     | 336     | 481     | 477     |
| Marzo       | 160     | 193     | 299     | 347     | 445     | 502     |
| Abril       | 77      | 76      | 209     | 215     | 359     | 365     |
| Mayo        | 25      | 34      | 116     | 141     | 262     | 288     |
| Junio       | 4       | 5       | 47      | 50      | 160     | 175     |
| Julio       | 7       | 5       | 46      | 40      | 152     | 155     |
| Agosto      | 7       | 16      | 56      | 88      | 186     | 227     |
| Sept.       | 56      | 18      | 112     | 109     | 253     | 253     |
| Oct.        | 56      | 67      | 180     | 202     | 332     | 356     |
| Nov.        | 98      | 125     | 239     | 270     | 388     | 420     |
| Dic.        | 206     | 207     | 359     | 362     | 514     | 517     |
| Total anual | 1308    | 1184    | 2419    | 2560    | 4093    | 4338    |

La ciudad de la Plata se encuentra comprendida entre las isóneas de disponibilidad calórica de 550 y 600°C para el mes de enero sobre la base de 5°C, 400 y 450°C sobre la base de 10°C y 250°C sobre la base de 15°C (RODRÍGUEZ *et al.* 2001)

<sup>1</sup> Ing. Agr. Profesora Adjunta Climatología y Fenología Agrícolas. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Calle 60 y 119 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina. clima@ceres.agro.unlp.edu.ar

<sup>2</sup> Ing. Agr. Becaria de Formación Superior. Universidad Nacional de La Plata

<sup>3</sup> Ing. Agr. Docente Climatología y Fenología Agrícolas. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.

La disponibilidad de temperaturas efectivas en la localidad de La Plata, permite el cultivo de especies anuales (BURGOS, 1944).

La temperatura del mes de enero sobre la base de 10°C se muestra favorable para el cultivo de especies medianamente exigentes en calor como el maíz y el girasol.

Las temperaturas efectivas sobre la base de 15°C para el mes de enero indican que pueden realizarse siembras de soja y sorgo granífero las cuales se caracterizan por tener altos requerimientos energéticos.

El nivel térmico de 5°C se utiliza comúnmente para marcar la satisfacción térmica de los cultivos invernales. La disponibilidad calórica del mes de julio indica que durante el mes más frío del año, los cultivos pueden estar activos en intensidad variable. La escasa intensidad del frío invernal permite un crecimiento relativamente activo de especies anuales invernales cuyo nivel inicial de crecimiento es de 5°C. Este concepto es igualmente aplicable a especies perennes subtropicales con umbral térmico de aproximadamente 10°C que pueden tener actividad vegetativa prácticamente durante todo el año (DAMARIO & PASCALE, 1974)

### **Bibliografía**

Arnold, C.Y, 1959. The determination and significance of the base temperatura in a linear heat unit system. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74: 430-445.

Burgos, JJ, 1944. Características del clima de La Plata y algunas de sus consecuencias fitoecológicas. Revista Argentina de Agronomía, tomo 11, nº 2, pp.116-128.

Castillo, F.E.; Castellvi, Sentis, F, 1996. Agrometeorología. Cap.14: Necesidades climáticas de los cultivos. P. 329-361. Ed. Mundi-prensa, España.

Damario, E.,A, y Pascale, A. J. 1974. Agroclimatología de las disponibilidades calóricas en la Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía (3ª época) L (1-2), La Plata. pp. 103-126.

Martínez, S, Garbi, M, Etchevers, P, Grimaldi, M.C, 1998. Estimación de la acumulación calórica de cultivares de tomate larga vida para zonas de clima templado. Agrícola Vergel. Año XVII, nº 204, pp.686-689.

Rodríguez, R.O., Gómez, S.G. y Alonso, M.R. 2001. Disponibilidades calóricas y su variabilidad en la Argentina. Revista Argentina de Agrometeorología. 1 (2): 61-69.