

## VARIACIÓN DE LA CONCENTRACION DE FOSFORO A TRAVES DEL TIEMPO EN CICHORIUM INTYBUS

ALICIA F. de IORIO y ALICIA E. RENDINA (\*)

Recibido: 13- 9-88

Aceptado: 29-12-88

### RESUMEN

En este trabajo se estableció la calidad nutritiva de la achicoria (*Cichorium intybus*, L.) con respecto a fósforo, a través del tiempo de crecimiento de las plantas.

Las muestras fueron extraídas mensualmente y la concentración de fósforo fue determinada por el método de Fiske-Subbarow.

El máximo contenido de fósforo por planta ( $\mu\text{g}/\text{planta}$ ) se obtuvo en el octavo mes después de la siembra.

**Palabras clave:** fósforo, variación, *Cichorium intybus* L.

### VARIATION OF THE PHOSPHORUS CONCENTRATION VERSUS LIFE TIME OF CICHORIUM INTYBUS

### SUMMARY

In this work, the nutritional quality of achicoria (*Cichorium intybus*, L.) was established in relation with the phosphorus rate versus life.

Specimens were extracted monthly and phosphorus concentration was determined by Fiske-Subbarow method.

The maximum phosphorus content per plant ( $\mu\text{g}/\text{plant}$ ) was obtained in the eight month after the sowing.

**Key words:** phosphorus, variation, *Cichorium intybus* L.

### INTRODUCCION

La achicoria (*Cichoria intybus*, L.) "Selección San Pedro" despertó gran interés, como alternativa para la alimentación del ganado lechero en el área central-oeste de Santa Fé (Bruno, et al., 1979) (\*\*), debido a las ventajas que ofrece (Kahn, 1984).

El tipo de animal para el cual se ha seleccionado esta planta es el ganado lechero (la vaca en ordeño) que debe mantener simultáneamente la pro-

ducción láctea y la gestación o producción de ternero, realizando las mismas durante el período cuando el forraje es escaso.

Tomando en cuenta que el tambo, como producción económica, debe adaptarse a la modalidad de comercialización, siendo más rentable cuando más produce. El período crítico, que es la época de bajo nivel de calidad y cantidad alimenticia, es el momento en que se tienen los mayores requerimientos nutricionales. Es por ello que se enca-

(\*\*) BRUNO, O; J. FOSSATI; J.L. DANELON; L. GODIO. 1979. La achicoria (*Cichorium intybus* L.) como especie forrajera. E.E.R.A. Rafaela (INTA). (no publicado)

(\*) Cátedra de Química Analítica. Facultad de Agronomía. UBA.  
Avda. San Martín 4453. (1417) Buenos Aires. - Argentina -

Cuadro N° 1: Registros meteorológicos desde junio de 1983 hasta abril de 1984.

t °C	1983							1984			
	junio	julio	agosto	set.	oct.	nov.	dic.	enero	feb.	marzo	abril
media	8,4	9,5	9,9	13,0	17,1	19,3	21,9	25,5	24,4	21,5	17,0
máx.	13,7	16,5	15,3	18,3	22,8	25,8	28,7	29,8	28,2	26,0	21,6
min.	3,1	2,1	4,4	7,8	11,3	12,7	15,2	21,2	20,4	17,0	12,5
máx.ab.	22,5	19,5	14,0	28,0	30,5	31,5	36,5	35,0	32,2	32,8	13,7
min.ab.	-3,6	-3,7	-4,2	0,0	6,0	4,5	9,5	15,9	12,4	9,9	6,4
Precip. mm (N°días)	36(3)	6(1)	130(8)	115(7)	117(5)	78(5)	132(8)	186(10)	194(12)	69(4)	97(9)

mina la investigación hacia un tipo de planta que permita la producción lechera al nivel económico necesario según exigencia de mercado.

El fósforo, considerado esencial para el crecimiento, la producción de leche y la reproducción, interviene en distintas reacciones metabólicas que implican transferencia de energía, (Underwod, 1981).

La deficiencia de fósforo produce crecimiento lento, disminución de apetito, raquitismo y fallas en la reproducción (bajos índices de preñez) (Adnam, 1985).

Con el objeto de comenzar a evaluar la calidad nutritiva de la especie desde el punto de vista químico, se efectuaron las primeras investigaciones, determinándose la concentración de fósforo a lo largo del ciclo de crecimiento de la especie en relación a la masa producida.

#### MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo entre el mes de junio de 1983, y el mes de abril de 1984, en una parcela (3m x 6m) situada en el partido bonaerense de Morón.

##### a) Características meteorológicas

Fueron proporcionadas por la Cátedra de Climatología de la Facultad de Agronomía, UBA (Cuadro N° 1).

##### b) Características edáficas

El suelo utilizado fue Argiudol típico fase inclinada (serie Mercedes), con un horizonte "A" de 15 cm de espesor. El pH 6,1; con un %C= 1,04; %N = 0,12; C/N 1,04/ 0,12 y P extratable 14 ppm.

##### c) Semillas

Fueron proporcionadas por la Estación Experimental INTA, San Pedro. La siembra se llevó a cabo el 20 de junio, al voleo.

Las plantas se recolectaron al azar, recogiendo quince plantas por cosecha a intervalos regulares. El primer corte se efectuó cuando las plantas tenían una altura de 20 cm. Se lavaron con agua y luego con agua destilada. El material se secó en estufa a 70°C y una vez molido se trabajó con muestra compuesta (parte aérea).

##### d) Métodos de laboratorio

El método que se utilizó para la determinación de fósforo fue el de Fiske-Subbarow, previa disgregación a 500°C y extracción con ácido nítrico.

Las determinaciones absorciométricas de fósforo se llevaron a cabo en un espectrofotómetro a 680 nm.

Los patrones utilizados fueron preparados en medio sulfúrico con las siguientes concentraciones: 0,8; 1,6;

Cuadro N° 2: Concentración de fósforo en cada cosecha - (expresada en g/100 mg de materia)

Cosecha	20/11	20/12	20/1	20/2	20/3	20/4
	193,4	289,6	338,9	331,5	355,4	333,6
	181,6	275,2	379,5	342,0	332,5	327,5
	222,7	279,5	388,9	338,6	342,0	350,7
	186,5	276,0	369,6	347,6	348,0	340,6
	201,4	243,8	392,7	320,8	322,7	332,0
	203,3	285,0	369,0	330,2	341,5	341,0
	189,2	255,3	391,0	342,9	350,5	332,7
	231,3	280,0	389,6	322,7	320,5	342,2
	226,6	273,5	378,7	323,4	349,4	345,3
$\bar{x}$	202	273,1	382,1	333,3	340,3	338,4
S	16,0	15,5	11,2	9,87	12,5	7,41
$\% \frac{S}{\bar{x}}$	7,9	5,7	2,9	3,0	3,7	2,2

2,4; 3,2 ppm de fósforo. (Chapman y Pratt, 1979).

El fósforo extractable en suelos se determinó mediante el método de Kurtz y Bray. El carbono mediante el método de Walkey y Black.

Se realizaron nueve mediciones por época detallándose media, desvíos y coeficientes de variación en el Cuadro N° 2.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

La concentración de fósforo (mg/100 g) aumenta hasta el séptimo mes de crecimiento, disminuyendo luego. A partir del 20 de febrero se mantiene prácticamente constante, como puede observarse en la Figura 1 (Cuadro N°2).

La materia seca aumenta en forma significativa hasta el octavo mes de crecimiento (en este intervalo hay una gran disponibilidad de agua). Luego permanece constante en los meses siguientes (Figura 3).

Haciendo un análisis de las tres figuras (1, 2, y 3) se observa que el período de crecimiento se corresponde con una disminución de la concentración de fósforo (mg/100g). Esto responde a una diferencia creciente a través del tiempo entre el suministro de nutrientes por la raíz y la demanda ejercida por el gran crecimiento de la planta. Con esto se indicaría un suministro no acorde con el crecimiento que se suple con la movilidad del fósforo en la planta, haciendo una traslocación de los órganos maduros a los nuevos en desarrollo.

A pesar de la dilución, o sea disminución en la concentración de fósforo (mg/100g), el fósforo total en la planta permite producir en forma eficiente todos los procesos metabólicos, lo que se traduce en una alta tasa de crecimiento.

A partir del octavo mes se nota una constancia con respecto a la materia seca que se corresponde con una constancia en la concentración de fósforo (mg/100g) y el fósforo total por planta.

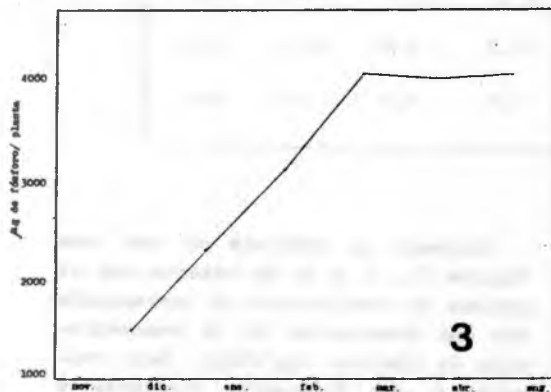
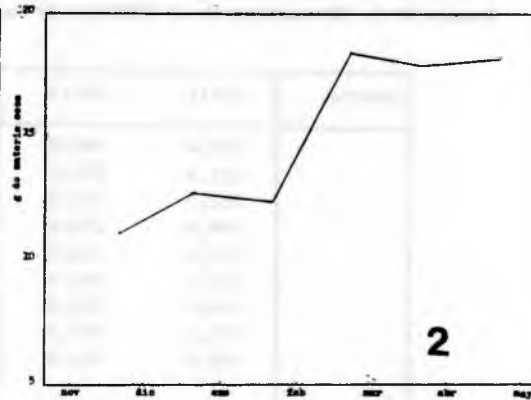
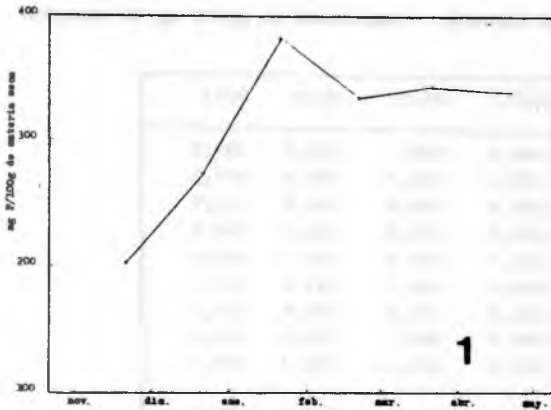


Figura 1: Variación de la concentración de fósforo en función del tiempo de crecimiento.

Figura 2: Variación de la materia seca en función del tiempo de crecimiento.

Figura 3: Variación del contenido de fósforo por planta en función del tiempo de crecimiento.

### CONCLUSIONES

Según las condiciones en que se desarrolló el cultivo se tendrá el mayor contenido de fósforo por planta en el octavo mes de crecimiento. A pesar que en los meses siguientes se guarda una constancia en este parámetro, se pro-

pone el octavo mes, como el mes de mayor valor nutritivo con respecto a fósforo, debido a que se sabe que a medida que avanza la maduración de la planta disminuye la digestibilidad del forraje a consecuencia de un aumento en su contenido de lignina y engrosamiento de pared celular.

### BIBLIOGRAFIA

- 1) KAHN, N. 1984. Metodología para la determinación de nitratos en planta fresca y planta seca de *Cichorium intybus* y su correlación. Trabajo de intensificación. Facultad de Agronomía. UBA.
- 2) UNDERWOOD, E.J. 1981. Los minerales en la Alimentación del ganado. Editorial Aeribia. Zaragoza. España.
- 3) ADNAM, I AYDIN. 1985. Aspectos nutricionales a destacar en la vaca lechera. *Orientación Láctica*, 54:28-37.
- 4) CHAPMAN, H.D.; P.F. PRATT. 1979. Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas. Editorial Trillas, México.