EFECTO DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININAS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE PRADOS DE SIEGA

[1] J. Plaixats y [2] A.R. Mantecón
[1] *Agricultura. Facultat Veterinària. Universitat Autónoma de Barcelona. 08193 Bellaterra.*
[2] *Estación Agrícola Experimental. CSIC.Apdo.788.24080 León*

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de la cubierta vegetal por el ganado en general se encuentra relacionada con la historia y la actividad humanas, de forma que la mayoría de las prácticas que se llevan a cabo, suelen depender de la tradición. Por otra parte, debido a la elevada edad de los ganaderos y al régimen de vida que estos sistemas obligan, los ganaderos han sido reacios a cualquier tipo de innovación Lavín y Mantecón (1993). Estos hechos, unido a una climatología adversa hacen que el momento de siega del material vegetal se realice en un avanzado estado de madurez con la consecuente pérdida de concentración de los componentes químicos y disminución del valor nutritivo.

Las Substancias Reguladoras del Crecimiento Vegetal (S.R.C.V.) intervienen en los procesos de crecimiento, desarrollo y rendimiento de las plantas (Hedin *et al.* 1997). Las citoquininas son biorreguladores que ejercen una acción estimuladora del crecimiento, presentan la capacidad de retrasar el envejecimiento al retrasar el tiempo de desaparición de la clorofila en hojas y la degradación de proteínas que acompaña a la senescencia (Letham *et al.* 1982).

En este trabajo se pretende estudiar el efecto de la aplicación de citoquininas sobre prados permanentes de regadío con el objetivo de retrasar el estado de madurez y envejecimiento vegetal para optimizar su producción y mejorar su calidad nutritiva en el momento de la recolección.

MATERIAL Y METODOS

El experimento de campo se realizó en el verano de 1995 en la Estación Agrícola Experimental del C.S.I.C. (León) durante el período 18 de Julio a 7 de Agosto. Se establecieron 10 parcelas de 10 m^2 de superficie separadas por un corredor de 1m. Las parcelas, sembradas en 1991, estaban constituidas por *Lolium perenne, Festuca arundinacea, Trifolium repens* y algunas especies de otras familias botánicas.

El tratamiento se realizó con la citoquinina sintética, 6-bencilaminopurina (BAP) grado comercial, aplicada como spray foliar a razón de 1l/m^2, a tres concentraciones: cero (agua), baja (10mg/ l m^2) y alta (40mg/l m^2). De cada una se aplicaron una, dos y tres dosis en un intervalo de 10 dias. Para cada uno de los tratamientos se le asignó aleatoriamente una parcela y una de ellas se estableció como control.

La producción de biomasa (kgMS/ha) se determinó cortando en cada parcela semanalmente 4 cuadrados de 0.5 m x 0.5 m elegidos al azar. Para estudiar la evolución de la composición química se determinó el contenido en materia seca (MS), cenizas, proteína (PB = N x 6.25) según los procedimientos de la AOAC (1990) y fibra neutro detergente (FND) por el método de Van Soest *et al.* (1991).

Los resultados obtenidos de cada parámetro se expresaron como incremento en relación al dia 0 del experimento. El análisis estadístico se realizó sometiendo los resultados a análisis de varianza, utilizando el procedimiento Proc GLM con medidas repetidas del paquete estadístico SAS (SAS, 1989). Las comparaciones entre medias se realizaron utilizando el test de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que la aplicación de BAP tiene efecto sobre las superficies vegetales tratadas. En el caso de la producción de biomasa el tratamiento a baja concentración prácticamente no produce efecto significativo excepto en dos tiempos de tratamiento en los que se observa un efecto inhibitorio del crecimiento. En el tratamiento a dosis altas solo se observa un efecto positivo a los 15 días de la primera aplicación (Tabla 1). En este sentido, los resultados del efecto de citoquininas sobre producción y rendimiento en ensayos de campo son, hoy en dia, contradictorios (Hedin *et al.*1994).

Tabla 1. Efecto del tratamiento con citoquinina (BAP) a distintas dosis y número de aplicaciones sobre el incremento de biomasa (Kg MS/ha) vegetal.

Tiempo (dias)	Cero (1)	Cero (2)	Cero (3)	Baja (1) (10 mg/l)	Baja (2) (10 mg/l)	Baja (3) (10 mg/l)	Alta (1) (40 mg/l)	Alta (2) (40 mg/l)	Alta (3) (40 mg/l)
10	32.4 ^{c}	70.2 ^{ab}	57.02 ^{abc}	68.73 ^{ab}	51.64 ^{abc}	38.67 ^{bc}	78.32 ^{a}	73.32 ^{a}	67.05 ^{ab}
15	50.78 ^{bc}	91.98 ^{ab}	78.41 ^{ab}	91.82 ^{ab}	19.29 ^{c}	83.4 ^{ab}	109.46 ^{a}	87.14 ^{ab}	90.15 ^{ab}
25	260.1 ^{abc}	214.3 ^{abc}	220.09 ^{ab}	222.79 ^{ab}	162.80 ^{b}	161.84 ^{b}	257.82 ^{a}	233.04 ^{ab}	182.20 ^{ab}
30	258.1 ^{abc}	270.6 ^{abc}	346.17 ^{a}	370.01 ^{a}	276.9 ^{abc}	188.86 ^{c}	228.39 ^{bc}	318.21 ^{ab}	279.1 ^{abc}

( ) número de aplicaciones
^{abcd} distintos superíndices en la misma fila indican medias significativamente diferentes ($P<0.05$)

La composición química de las parcelas control y dosis cero de BAP presentan la evolución esperada, es decir, una estabilización o disminución del contenido en PB y una acusada tendencia a aumentar el contenido en FND. El tratamiento con BAP a dosis baja con 1 y 2 aplicaciones muestra la tendencia contraria al aumentar el contenido en PB aunque sólo de forma significativa en el tratamiento con 2 aplicaciones (Tabla 2). Este tratamiento produce un gran incremento de la disponibilidad de proteína, lo que indica que la dosis y cantidad aplicadas posiblemente se encuentran alrededor de las óptimas dado que el resto de tratamientos no produce ningun efecto positivo. El acusado aumento del contenido en proteína observado es debido probablemente, a que la concentración de BAP aplicada induce la síntesis de proteína y, tal como se ha observado recientemente en plántulas de maiz, aumenta el contenido de nitrógeno total y de las distintas fracciones de proteínas (Stefanov *et al.*1996).

El tratamiento con BAP sobre el contenido en FND ha producido un efecto moderado observándose una tendencia a reducir el incremento en FND respecto a la vegetación de las no tratadas (Tabla 3). Se observan diferencias significativas a la

dosis baja a los primeros dias después de la segunda aplicación y después del tratamiento con 3 aplicaciones lo que coincide con lo observado en la evolución del contenido en PB. El tratamiento con dosis alta presenta diferencias significativas después de la segunda aplicación no existiendo diferencias entre dosis.

Tabla 2. Efecto del tratamiento con citoquinina (BAP) a distintas dosis y número de aplicaciones sobre el incremento de proteína (PB/m^2).

Tiempo (dias)	Cero (1)	Cero (2)	Cero (3)	Baja (1) (10 mg/l)	Baja (2) (10 mg/l)	Baja (3) (10 mg/l)	Alta (1) (40 mg/l)	Alta (2) (40 mg/l)	Alta (3) (40 mg/l)
10	1.155 ^{d}	4.72 ^{dc}	9.50 ^{bc}	10.78 ^{ab}	61.17 ^{a}	13.8 ^{b}	14.83 ^{b}	10.85 ^{ab}	13.43 ^{b}
15	12.62 ^{b}	12.83 ^{b}	20.95 ^{b}	19.50 ^{b}	71.55 ^{a}	20.76 ^{b}	23.022 ^{b}	19.68 ^{b}	18.63 ^{b}
25	34.24 ^{bcd}	40.50 ^{bc}	31.84 ^{cd}	33.26 ^{bcd}	83.02 ^{a}	26.91 ^{d}	45.36 ^{b}	32.57 ^{cd}	26.51 ^{d}
30	35.10 ^{bc}	36.17 ^{bc}	32.66 ^{b}	58.76 ^{b}	97.23 ^{a}	26.18 ^{c}	33.80 ^{bc}	36.15 ^{bc}	32.87 ^{bc}

( ) número de aplicaciones
^{abcd} distintos superíndices en la misma fila indican medias significativamente diferentes (P<0.05)

Tabla 3. Efecto del tratamiento con citoquinina (BAP) a distintas dosis y número de aplicaciones sobre el incremento en fibra (FND/m^2) del material vegetal.

Tiempo (dias)	Cero (1)	Cero (2)	Cero (3)	Baja (1) (10 mg/l)	Baja (2) (10 mg/l)	Baja (3) (10 mg/l)	Alta (1) (40 mg/l)	Alta (2) (40 mg/l)	Alta (3) (40 mg/l)
10	16.88 ^{bc}	16.77 ^{bc}	11.07 ^{cde}	13.38 ^{bcd}	4.32 ^{de}	32.32 ^{a}	19.87 ^{b}	8.70 ^{cde}	9.28 ^{cde}
15	10.21 ^{c}	36.42 ^{a}	36.20 ^{a}	21.36 ^{bc}	12.55 ^{de}	41.7 ^{a}	38.13 ^{a}	18.25 ^{cde}	21.92 ^{cde}
25	100.33 ^{a}	69.96 ^{abc}	70.76 ^{abc}	65.56 ^{bc}	66.42 ^{abc}	55.31 ^{a}	97.38 ^{ab}	51.67 ^{bc}	64.45 ^{bc}
30	102.5 ^{abc}	103.5 ^{abc}	126.65 ^{ab}	133.25 ^{a}	98:54 ^{abc}	67.24 ^{c}	79.45 ^{bc}	107.7 ^{abc}	102.9 ^{abc}

( ) número de aplicaciones
^{abcd} distintos superíndices en la misma fila indican medias significativamente diferentes (P<0.05)

Los resultados obtenidos sugieren que la aplicación de BAP a dosis bajas puede retrasar la fase de madurez y envejecimiento vegetal, permitiendo la obtención de un material de mejor valor nutritivo, optimizando de esta forma, el aprovechamiento de los recursos forrajeros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AOAC. 1990. Official methods of analysis (15 th Ed.) AOAC, Arlington,VA
Hedin P.A., McCarty J.C. Dollar A.D. 1997. J.Agric.Food Chem, 45, 2763-2767
Hedin P.A., McCarty J.C. Jr. 1994. J.Agric.Food Chem. 42, 2305-2307
Letham D., Tao G, Parker C.1982.Plant Growth Substances. Academic Press. London.
Lavín P. Mantecón A.R. 1993. ITEA, 12, 678-680.
Stefanov *et al.* 1996. J. Plant Growth Regulators 13, (4) 231-234
Van Soest P.J. 1991. J.Dairy Sci. 74, 35-88
SAS 1989. SAS User's Guide:Statistic. SAS Inst, Inc, Cary NC.