

MODELO DE PREDICCIÓN DEL MOMENTO DE PANOJAMIENTO EN ALPISTE (*Phalaris canariensis* L.) UTILIZANDO LA DURACIÓN EN DÍAS DESDE EMERGENCIA HASTA PANOJAMIENTO O EL TIEMPO TÉRMICO

Laura M. CAMPOLIETO¹, José L BODEGA²., Miguel M PEREYRA IRAOLA², Manuel A DE DIOS.²,

Introducción

En la principal zona productora de Alpiste (*Phalaris canariensis* L) de Argentina, los productores utilizan para la siembra poblaciones que aunque de orígenes desconocidos presentan un comportamiento similar en cuanto a rendimiento y fenología (BODEGA et al. 1995). Si bien las poblaciones presentan una importante flexibilidad en cuanto a su época de siembra, los mejores rendimientos de semillas se logran cuando las mismas se ubican durante los meses de junio, julio y hasta el 10 de agosto (BODEGA et al. 2003). Dentro de este período los cultivares regulan su ciclo acortando principalmente el período comprendido entre la emergencia del cultivo y el panojamiento. BODEGA et al. (2002) mencionan que con variaciones en la emergencia del cultivo cercanas a los 90 días el panojamiento tuvo lugar entre el 3 y el 22 de noviembre (19 días).

Este acortamiento del ciclo entre emergencia y panojamiento se relacionó directamente con el fotoperíodo. En las condiciones de Balcarce, las sumas térmicas acumuladas requeridas para llegar a panojamiento se reducen con el atraso de la época de siembra desde junio a setiembre, resultando en un requerimiento térmico de -189,3 Grados días de crecimiento (GDC) por hora de incremento en el fotoperíodo (rango de fotoperíodos: 12,4 h a 14,9h).

El presente trabajo aporta información que permite predecir la ocurrencia del panojamiento de alpiste en función de su momento de emergencia a través de la duración en días del período y de su tiempo térmico.

Materiales y métodos

El trabajo fue realizado durante el ciclo 2002/03 en el campo de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA en Balcarce, situada en la Provincia de Buenos Aires, Argentina (37° 45' S, 58° 18' W y altitud: 130m). La siembra se realizó en un suelo Argiudol típico (USDA taxonomy) que presentaba un horizonte superficial con 5.9 % de materia orgánica, pH 6.2 y 13 ug ml⁻¹ de fósforo extractable (Kurtz and Bray). El experimento fue fertilizado, previo a la siembra, con Fósforo a razón de 50 Kg ha⁻¹ de P₂ O₅. Se utilizó una población de Alpiste proveniente de España, con siete años de multiplicación en Argentina. Los momentos de siembra utilizados fueron: 12 de marzo, 3 de abril, 30 de abril, 6 de junio, 1 de julio, 18 de julio, 5 de agosto, 3 de septiembre y 1 de octubre. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones. Cada unidad experimental estuvo formada por 6 surcos de 6 m de largo separados por una distancia de 0.30 m. La siembra se realizó a mano, a una densidad de 800 semillas m²,

equivalente a 70 Kg. ha⁻¹ y a una profundidad de 3-5 cm. Determinaciones de emergencia fueron realizados sobre un surco, después de la siembra. El momento de emergencia fue registrado cuando la primera hoja había alcanzado un largo de aproximadamente 2 cm sobre el nivel del suelo (estado 10, primera hoja no desarrollada a través del coleoptile, ZADOKS et al. (1974). La emergencia de panojas fue considerada cuando cuando la panoja había emergido completamente de la vaina de la hoja bandera (estado 59, ZADOKS et al. 1974). La duración del período comprendido entre la emergencia del cultivo y el panojamiento se caracterizó a través de su duración en días mientras que en base a la información de temperaturas medias diarias de la Estación Meteorológica del INTA Balcarce se calcularon los tiempos térmicos de la etapa de acuerdo con la siguiente fórmula:

TT= $\sum(Tm-Tb)$, en donde TT= Tiempo Térmico; Tm= temperatura media diaria; Tb=Temperatura base de crecimiento (0°C).

Resultados y discusión

Como puede observarse en las figuras 1 y 2 el momento de panojamiento en relación con la época de siembra utilizada puede predecirse razonablemente utilizando tanto los días desde emergencia hasta panojamiento ($r^2=0,91$, $P<0,05$, $n=9$) como el Tiempo Térmico ($r^2=0,99$, $P<0,05$, $n=9$). Entre ambas medidas los valores absolutos de los coeficientes de determinación indican que el Tiempo Térmico estaría ofreciendo mayor seguridad para las estimaciones. Tanto la duración en días del periodo emergencia panojamiento, como el tiempo termico mostraron una significativa reducción con el desplazamiento de la siembra desde el mes de marzo hasta el mes de octubre demostrando la existencia de sensibilidad fotoperiódica. El alpiste al igual que el trigo parece ser una planta cuantitativa de día largo en donde los fotoperíodos en aumento provocan la aceleración del desarrollo. BODEGA et al. (2003) mencionan umbrales fotoperiodicas superiores a 11.5 h y fotoperíodos críticos superiores a 14.9 h. El ajuste a una ecuación de segunda grado (Fig. 2) aporte evidencia en este sentido dado que las sumas térmicas necesarias para llegar a panojamiento con siembras de los meses de setiembre y octubre (fotoperíodos mayores a 15 h) no decrecen a las mismas tasas que las emergencia anteriores más aún parecen mantenerse en valores relativamente constantes.

En función de estos resultados y con el objeto de ampliar la información que permita mejorar los parámetros del modelo se decidió incorporar en el análisis datos provenientes de ensayos de épocas de siembra de alpiste

¹ Tesista de Grado, Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)

² Docentes FCA-UNMdP, e-mail : jlbodega@balcarce.inta.gov.ar

conducidos en Balcarce durante los años 1996 (tres épocas), 1997 (tres épocas), 1998 (tres épocas) y 1999 (4 épocas) publicados por BODEGA et al. (2003).

En la figura 3 puede observarse la bondad del ajuste obtenido.

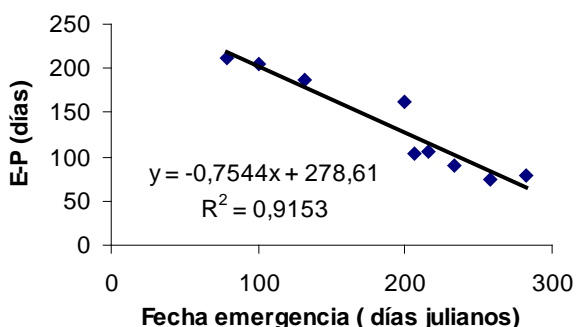


Figura 1. Relación entre la fecha de emergencia (días julianos) y la duración del período emergencia-panojamiento (días).

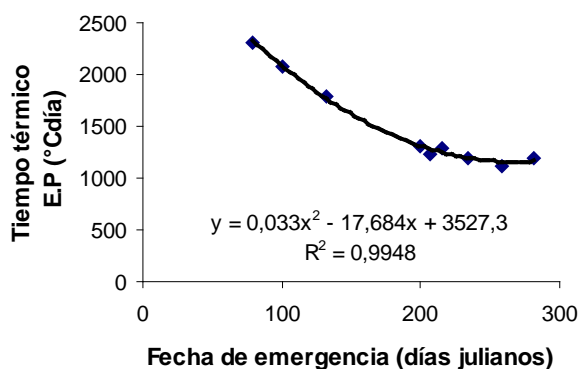


Figura 2. Relación entre la fecha de emergencia (días julianos) y el tiempo térmico entre emergencia y panojamiento (E-P) °C día.

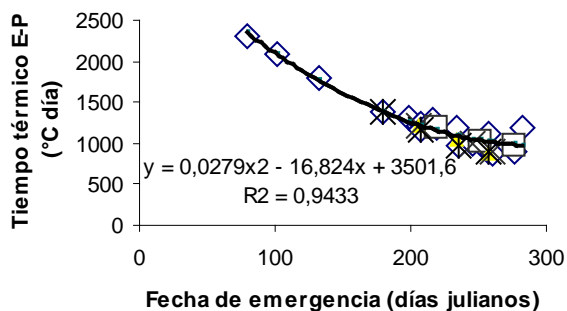


Figura 3. Relación entre la fecha de emergencia (días julianos) y el tiempo térmico entre emergencia y panojamiento (E-P) °C día para los años 2003 (◇), 1996 (□), 1997 (+), 1998 (Δ), 1999 (*).

Conclusión

Se observa una reducción del tiempo térmico necesario para alcanzar el panojamiento en la medida que la emergencia del cultivo se desplaza desde el mes de marzo hasta el mes de octubre.

Un modelo de regresión cuadrático explicó una alta proporción de la variación observada en el tiempo térmico necesario para alcanzar el panojamiento en las distintas fechas de emergencia, utilizando una temperatura base de 0°C.

El modelo cuadrático de tiempo térmico ajustó razonablemente bien cuando se incorporaron datos épocas de siembra de los años 1996, 1997, 1998 y 1999.

Bibliografía

BODEGA, J.L., M.A. DE DIOS and M.M. PEREYRA IRAOLA 2002. Variaciones en las etapas fenológicas de Alpiste en respuesta a la fecha de siembra en Balcarce. Revista Facultad de Agronomía Buenos Aires 1: tomo 22.

BODEGA, J.L., M.A. DE DIOS, R. RODRIGUEZ, y M.M. PEREYRA IRAOLA 1995. Caracterización agronómica de poblaciones de Alpiste (*Phalaris canariensis* L.). Revista Facultad de Agronomía Buenos Aires. 15 (2-3): 161-17.

BODEGA, J.L., M.A. DE DIOS, R. RODRIGUEZ, y M.M. PEREYRA IRAOLA 2003. Sowing date and its effects on yield and components in canarygrass *Phalaris canariensis* L. Can. J. Plant. Sci. 83:2:357-362.

SUMMERFIELD, J., E.H. ROBERTS, R.H. ELLIS and J. LAWN 1991. Towards the reliable prediction of time to flowering in six annual crops. Exp. Agric. 27:11:31

ZADOKS, J.C., T.T. CHANG and C.F. KONZAK (1974). A décima code for the growth stages of cereals. Weed Research 14, 415-421