

Influencia del sol y de la sombra sobre el crecimiento y desarrollo en poblaciones de *Dactylis glomerata* L.

RUTH LINDNER

Misión Biológica de Galicia. C.S.I.C.

RESUMEN

*En el presente trabajo se estudian en condiciones naturales la influencia del sol y de la sombra sobre el crecimiento y desarrollo de trece poblaciones de *Dactylis glomerata* L.*

Los caracteres más afectados por estos factores son la altura de la planta, longitud de la hoja bandera, la lígula de la misma y la longitud y anchura de la panícula. En ciertos caracteres no se puede afirmar la influencia de los tratamientos (sol y sombra), debido a la presencia de poblaciones diploides y tetraploides y a la concurrencia de otros factores, tales como temperatura, humedad, etc.

Se ha estudiado también el coeficiente de correlación entre varios caracteres, destacándose la correlación negativa y altamente significativa existente entre la materia seca y el contenido en nitrógeno y entre aquélla y la altura de la planta.

INTRODUCCIÓN

Numerosos son los trabajos realizados por distintos autores con diferentes especies de plantas, con el fin de estudiar la influencia de la luz, no sólo sobre los caracteres del crecimiento, sino también sobre el funcionamiento fisiológico y sobre la producción. Un incremento del crecimiento ha sido hallado en muchas especies con un aumento de la intensidad de la luz, pero la magnitud del efecto sobre plantas aisladas dependerá, como también ocurre con praderas, del estado de crecimiento y de la temperatura concurrente, fertilidad del suelo y otros factores.

El dactilo posee una gran resistencia a la sequía, de modo que la producción en verano es relativamente alta y la producción total está igualmente

distribuida a lo largo del año. Por eso, aunque tenga una posición intermedia, vale la pena estudiarlo.

Según HERTZSCH (8), *Dactylis glomerata* L. requiere para su fase de crecimiento determinada temperatura e iluminación; considerando adecuadas para la formación de la flor la duración del día de 9-13 horas y la temperatura normal de 18-23°C. Con temperaturas superiores e iluminaciones más largas, las plantas permanecen en su estado vegetativo.

El conocimiento de estos factores, luz y temperatura, es indispensable, por tanto, para los cruzamientos planeados tanto en invernaderos como en cámaras de crecimiento.

El fin de este trabajo es el estudio de la influencia del sol y de la sombra sobre el crecimiento y desarrollo de varias poblaciones de *Dactylis glomerata* L. en condiciones naturales.

La división de la planta asegura que cada parte tiene el mismo genotipo; por tanto, en la presente experiencia cada uno de los individuos de la población tiene su correspondiente en el sol y en la sombra, ya que han sido separados en dos, con objeto de tener un mismo genotipo sobre el que actúan estos dos factores ambientales, sol y sombra.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han empleado trece poblaciones de *Dactylis glomerata* L. que han sido recolectados en diversas localidades de la provincia de Pontevedra y en varios puntos de la provincia de Orense, muy próximos a los límites con la provincia anterior.

Del total de poblaciones, siete son diploides ($2n = 14$) y las restantes tetraploides naturales ($2n = 28$).

A continuación se relacionan las poblaciones con sus respectivos lugares y alturas sobre el nivel del mar.

La casi totalidad de las poblaciones han sido recogidas en prados naturales.

Han sido sembradas en cajas, en marzo de 1973. Cada población está compuesta de cinco plantas. A los tres meses se trasplantaron a tiestos, florecieron sólo el 50% de las poblaciones. En otoño se dividieron en dos cada una de las plantas, obteniéndose dos de igual genotipo que se colocaron una al sol y otra a la sombra.

Esta experiencia ha sido realizada al aire libre. Las plantas sometidas a la sombra estaban situadas debajo de un sauce llorón (*Salix babylonica*) de grandes dimensiones.

Los caracteres que se han observado al año siguiente de la siembra (1974) son:

- 1) Emergencia floral, expresada en días a partir del 10/5.
- 2) Altura de la planta en el momento de la emergencia floral.
- 3) Largo, ancho y área de la hoja bandera.
- 4) Lígula de la hoja bandera.

En el momento de la anthesis los caracteres observados fueron:

- 1) Altura de la caña floral.
- 2) Largo y ancho de la panícula.
- 3) Número de tallos florales.
- 4) Diámetro de la caña inmediatamente debajo de la panícula.

Estas mismas poblaciones se han observado un año más (1975), en el cual, en el momento de la emergencia floral, se cortan para la obtención de materia seca y contenido en nitrógeno.

La materia seca se obtiene por secado en estufa a 80°C durante 18 a 20 horas.

Cada tres meses se ha añadido a cada uno de los tiestos un gramo de fertilizante nitrogenado (nitramón).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se puede ver los resultados de los análisis de la varianza de los caracteres observados para poblaciones, tratamientos (teniendo en cuenta que éstos corresponden al sol y a la sombra) y poblaciones por tratamientos.

Existen diferencias estadísticamente significativas para la mayoría de los caracteres entre poblaciones. Diferencias que en algunos casos se deben a la presencia de poblaciones diploides y tetraploides naturales; observándose en estas últimas el ser más precoces en su floración y poseer un mayor contenido

TABLA NUM. 1

ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LOS CARACTERES OBSERVADOS

	Población	Tratamiento	P × T
N (%)	0,2**	18,5***	0,0 NS
Materia seca	60,1 NS	1.662,3***	49,4 NS
Altura planta	17.922,0 NS	1.227.925,0**	16.947,0 NS
Emergencia floral	119,0***	43,1 NS	8,6 NS
<i>Hoja bandera</i>			
Largo	4.941,0 *	186.137,0***	5.531,0**
Ancho	2,5 *	1,2 NS	0,6 NS
Lígula	17,5***	22,1 *	6,8 NS
Número tallos florales	308,8***	992,3***	3,6 NS
<i>Panícula</i>			
Longitud	1.372,0 NS	13.678,0**	1.746,0 NS
Ancho	732,1 NS	3.608,6**	589,2 NS
<i>Caña</i>			
Altura	447,8 *	289,1 NS	181,1 NS
Diámetro	0,1 *	0,0 NS	0,1 NS

en nitrógeno, como se indica en las figuras 1 y 2, respectivamente. En general, los tetraploides tienden a ser mayores que los diploides, según BORRILL y LINDNER (4); sin embargo, la altura de la caña (fig. 3), que para estos autores es mayor en tetraploides que en diploides, en el presente trabajo muestran valores más altos los diploides, y lo mismo ocurre con el diámetro de la caña.

Los caracteres, tales como número de tallos florales, largo y ancho de la hoja bandera y lígula de la misma, que son diferentes significativamente entre poblaciones, es debido, probablemente, a un distinto origen, ya que no se han encontrado diferencias entre los dos citotipos.

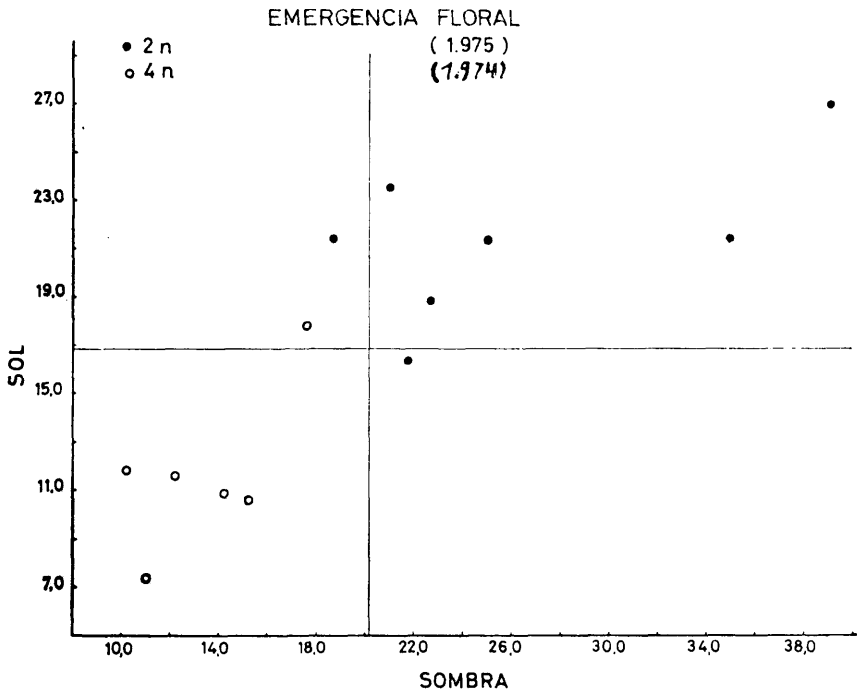


Fig 1

En el presente trabajo se estudiaron también las interacciones en las poblaciones con los tratamientos, existiendo interacción sólo en el largo de la hoja bandera (tabla 1).

Las poblaciones expuestas a la sombra no estaban sometidas a un ensombrecimiento total, sino a una disminución de la energía solar, habiendo alguna penetración de luz, pero no manchas de sol.

Con respecto a los tratamientos, existe una serie de caracteres más o menos afectados por los factores sol y sombra. Así, aquellos caracteres que crecen en longitud presentan valores más elevados en la sombra, como son: altura de la planta, largo de la hoja bandera y lígula de la misma. La panícula tiene también una mayor longitud en la sombra, pero, en cambio, la

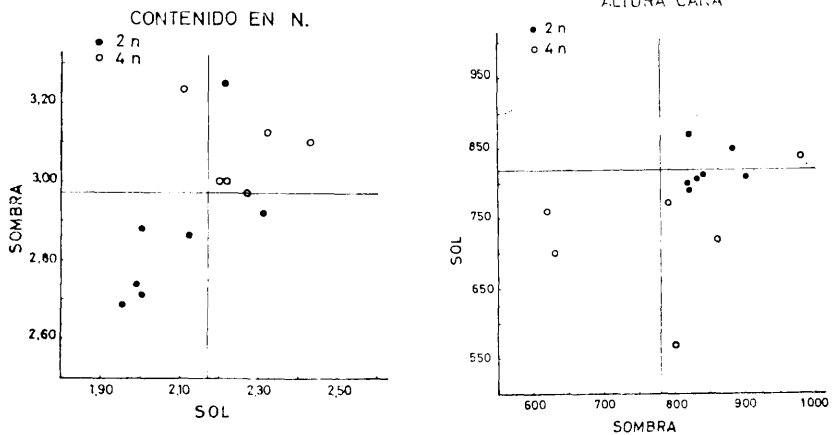


Fig. 2

anchura es mayor en el sol. Esto se puede explicar, como es lógico, que las plantas en busca de una mayor luminosidad crezcan en longitud.

Los resultados del aumento del porte al disminuir la intensidad de la luz son frecuentes en la literatura. BEAN (2), en *Dactylis glomerata* L. encontró que el área foliar total se incrementa a medida que disminuye la intensidad de la luz. En un estudio de la influencia de la sombra sobre el crecimiento del *Trifolium subterraneum* L., los autores PASTOR, MARTÍN, MENDIZÁBAL y OLIVER (10) han encontrado que la hoja es el órgano más afectado por la sombra, tanto a nivel de especie como en las subespecies por separado. Otros resultados similares se han obtenido por CORDUKES y FISHER (5) en *Poa pratensis*, demostrando que los tallos protegidos mediante láminas de aluminio, con objeto de proporcionarles sombra, eran considerablemente más largos que los tallos expuestos al sol, indicando el efecto morfogénico de la luz sobre la vaina foliar.

Se ha observado también un mayor desarrollo de las raíces en las poblaciones expuestas al sol, lo que coincide con lo expuesto por COOPER y TAINTON (6) y EVANS y cols. (7), que el aumento de la luz incrementa el crecimiento de la raíz, tal vez más que el de los vástagos.

En lo que se refiere a la materia seca, existen diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniéndose valores para este carácter más altos en el sol que en la sombra. ALBERDA (1) también ha encontrado en *Lolium perenne* L. que el peso seco decrece al descender la intensidad de la luz, y lo mismo informa SCHREIBER (11) sobre los efectos de la temperatura y fotoperíodos en cola de zorro gigante, que al incrementar la longitud del fotoperíodo dio un aumento en la materia seca.

El contenido en proteína es uno de los factores que caracteriza la calidad del forraje para la alimentación del animal. En el presente trabajo se dan los valores del contenido en nitrógeno de las poblaciones en el momento de la emergencia floral, sabiendo que si se multiplican dichos valores por 6,25 se obtendrá el contenido en proteína bruta. Hay que tener en cuenta que el contenido en proteína en dactilo decrece con la edad. Estos datos han sido

tomados en el tercer año de la siembra; por tanto, los valores son más bajos que aquellos que pudiesen tener durante el primer año. No obstante, se ha observado que este carácter posee valores más altos en la sombra que en el sol. Las diferencias estadísticas, según la tabla 1, son altamente significativas para tratamientos. Estando estos resultados de acuerdo con ALBERDA (1), que encontró que con el incremento de la intensidad de la luz el contenido en nitrógeno, y en dimensiones más pequeñas también el contenido en proteína, decrecen.

Las poblaciones expuestas a la sombra tienen un color verde más intenso, que podría estar correlacionado con el contenido en nitrógeno, como lo indican los estudios de BIERI (3), que encontró una correlación positiva, pero baja, entre los contenidos en clorofila y la proteína. Este autor sugiere una selección mediante una estimación visual del tono oscuro del color verde de las hojas.

En la tabla 2 se observa una correlación negativa altamente significativa entre materia seca y contenido en nitrógeno; por tanto, es de suponer que la disminución en el contenido en nitrógeno que experimentan las poblaciones expuestas al sol no es debido a este factor, sino que el aumento de la materia

TABLA NUM. 2

COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE LOS CARACTERES OBSERVADOS

	Altura planta	Area h. bandera	Contenido N (%)	Materia seca
Emergencia floral	0,019 NS	— 0,102 NS	— 0,022 NS	0,066 NS
Materia seca	— 0,613 ***	— 0,364 NS	— 0,791 ***	
Largo h. bandera	0,576 **	0,856 ***		
Ligula h. bandera	0,505 **	0,430 *		
Contenido N (%)	0,693 ***	0,696 ***		
Núm tallos florales	— 0,286 NS	— 0,283 NS		
Area h. bandera	0,553 **			
Altura caña	0,257 NS			
Diámetro caña	0,021 NS			
Longitud panícula	0,487 **			
Ancho panícula	0,497 **			

P ≤ 0,05 *

P ≤ 0,01 **

P ≤ 0,001 ***

seca trae consigo una disminución en el contenido de nitrógeno. Una correlación semejante se ha obtenido en un trabajo anterior (9) llevado a cabo en *Lolium multiflorum* Lamk. expuesta toda la experiencia al sol.

La materia seca está igualmente negativa, pero altamente correlacionada con la altura de la planta, y, como es lógico, la correlación entre ésta y el contenido en nitrógeno es alta, pero positiva. Se puede decir, pues, que juega un papel más importante en la producción de la materia seca la cantidad del follaje que la altura de los tallos.

Existe una correlación positiva, pero muy baja, entre materia seca y emergencia floral, lo que contrasta con las observaciones hechas por TALAMUCI (12) en *Dactylis glomerata* L., que considera la correlación más interesante aquella entre la precocidad de la floración y la producción de materia seca.

La altura de la planta asimismo posee una correlación alta y positiva con el largo de la hoja bandera, la lígula, longitud de la panícula, etc., ya que estos caracteres de crecimiento en longitud, como se dijo anteriormente, están influidos por el sol y la sombra. En cambio, en lo que se refiere a los demás caracteres, no se puede afirmar que los tratamientos tengan una influencia marcada sobre ellos, debido a la intervención de varios factores, como son, en primer lugar, la presencia de poblaciones diploides y tetraploides; la influencia de la temperatura, humedad, etc., que, como es natural, son distintos en las plantas que se encuentran en el sol y en la sombra.

De este trabajo se deduce también que no es necesario observar todos los caracteres de crecimiento de las plantas, siendo suficiente el estudio de algunos de ellos.

Pobl.	N.º crom.	Localidad	Municipio	Altitud (m.)
MG 10	14	Outeiro	Lalín	590
MG 16	14	Rodeiro	Lalín	641
MG 30	14	Liñares	Beariz	610
MG 33	14	Liñares (a 2 Km.)	Beariz	570
MG 37	14	Peña Corneira	Avión	590
MG 38	14	Poco después de Quines	Molón	460
MG 41	14	Nalón	Molón	560
MG 8	28	Cachafeiro	Forcarey	577
MG 31	28	Liñares	Beariz	610
MG 36	28	Peña Corneira	Avión	590
MG 42	28	La Cañiza	La Cañiza	630
MG 61	28	Mondariz	Mondariz	120
MG 82	28	Entre Campo y Fofó	Covelo	510

BIBLIOGRAFIA

- (1) TH. ALBERDA, 1965: *The influence of temperature, light intensity and nitrate concentration on dry matter production and chemical composition of Lolium perenne*, L. Nth. J. Agric. Sci., 13: 335-60.
- (2) E.W. BEAN, 1964: *The influence of light intensity upon the growth of an S. 37 cocksfoot (Dactylis glomerata) sward*. Ann. Bot. N. S. 28: 427-443.
- (3) R. BIERI, 1956: *Ueber einige morphologische und anatomische Merkmale des Knautgrases (Dactylis glomerata, L.) und ihre Beziehungen zu Futterwerteeigenschaften*. Diss. ETH Zürich, núm. 2.565. Juris Verlag, 75 pp.
- (4) M. BORRILL and R. LINDNER, 1971: *Diploid-tetraploid sympatry in Dactylis (Gramineae)*. New Phytol., 70: 1111-1124.
- (5) CORDUKES, W.E., and FISCHER, JOHN E., 1974: *Effects of shading of the leaf sheath on the growth and development of the tiller stems of Kentucky bluegrass*. Can. J. Plant. Sc., 54: 47-53.
- (6) COOPER, J.P., and TANTON, N.M., 1968: *Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses*. Herbage Abstr., 38: 167-176.
- (7) EVANS, L.T.; WARDLAW, I.F.; WILLIAMS, C.N., 1966: *Environmental control of growth*. In C. Barnard. Grasses and Grasslands. St. Martin's Press. New York.
- (8) HERTZSCH, W., 1959: *Knautgrass, Dactylis glomerata*. L. Handbuch der Pflanzenzüchtung, IV: 377-391. Paul Parey in Berlin und Hamburg.

- (9) R. LINDNER, 1973: Estudio de selección y productividad en poblaciones de raygrass italiano (*Lolium multiflorum*, Lamk.). *Pastos*, 3 209-216.
- (10) PASTOR, J.; MARTÍN, A.; MENDIZÁBAL, T., y OLIVER, S., 1972: Influencia de la sombra sobre el crecimiento y la morfogénesis del *Trifolium subterraneum*, L., a nivel subespecífico, en condiciones de campo. *Comunicación a la XIII Reunión Científica de la S.E.E.P.*
- (11) SCHREIBER, M.M., 1965: Development of giant foxtail under several temperatures and photoperiods. *Weeds*, 13, 40-43.
- (12) TALAMUCCI, P., 1968: Il carattere precocità sull'erba mazzolina (*Dactylis glomerata*, L.). *Sementi elette*, 14, 362-379.

THE SUNLIGHT AND SHADE INFLUENCE ON DACTYLIS GLOMERATA, L. POPULATIONS

SUMMARY

This paper studies the sunlight and shade influence on the growth characters of 13 *Dactylis glomerata* L. populations.

The most affected characters were plant height, flag leaf length, flag leaf ligule and panicle length, and width. It is not possible to assure the influence of sunlight and shade upon certain characters because of the presence of diploid and tetraploid populatione and other concurrent factors such as temperature, moisture, etc.

The correlation coefficient between several characters has been calculated, outstanding the highly negative correlation between dry matter and nitrogen content, and between dry matter and plant height.