

Summary

Two indeterminate bean cultivars "S-182-N" and "Carioca" were subjected to 33 and 66% artificial defoliation, when they were 20, 30, 40, 50, or 60 days old. It was found that 66% defoliation is very detrimental to yield when made during the flowering and pod-formation stages. The cv. "Carioca" is somewhat more tolerant to the leaf removal than the cv. "S-182-N."

April 2, 1981

CLIBAS VIEIRA*

* Departamento de Fitotecnia Universidade Federal de Viçosa. 36570 Viçosa, MG, Brazil

References

1. CECÍLIA, F. C. S., RAMALHO, M. A. P. and GOMIDE, M. B. Efeito do desfolhamento sobre a produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência e Prática* 4:66-72. 1980.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Annual Report 1977. CIAT, Cali, Colombia, 1978. p. B-83.
3. CHAGAS, J. M., VIEIRA, C., MAESTRI, M. and CARDOSO, A. A. Resposta de duas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ao desfolhamento artificial. *Ciência e Cultura* 31:683-687. 1979.
4. EDJE, O. T., MUGHOGHO, L. K. and AYONOADU, U. W. U. Effect of leaf removal on the yield of *Phaseolus* beans. *Malawi Journal of Science* 1:10-14. 1972.
5. GALVEZ, G. E., GALINDO, J. J. and ALVAREZ, G. Defoliación artificial para estimar pérdidas por daños foliares en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Turrialba* 27:143-146. 1977.

Relación entre el rendimiento y la forma de la panoja en la quinua*

Summary. Quinoa's panicle shape, which could be glomerulated or amarantiform, does not relate to yield neither to other yield components such as earliness, height of plant, panicle length and grain diameter

El mejoramiento genético de la quinua (*Chenopodium quinoa* Wild), que es un cultivo muy difundido en la meseta andina y los valles interandinos desde Colombia hasta el norte Argentino, ha merecido especial atención en los últimos años. Sin embargo, en los programas de mejoramiento no se ha tomado en cuenta la relación entre el rendimiento de grano y la forma glomerulada o amarantiforme de su inflorescencia, habiéndose seleccionado indistintamente cualquiera de las formas.

El carácter morfológico más importante de la planta de quinua para su clasificación, ha sido la forma de la panoja. De las 17 razas descritas por Gandarillas (3), diez son de inflorescencia glomerulada y siete amarantiforme. La forma ancestral fue la glomerulada, ya que todas las especies silvestres de este género tienen esta forma, lo cual significa que la amarantiforme es un mutante relativamente reciente de aquel (2)

Estudios efectuados por Espíndola (1) y Pereira (4), sobre la interrelación existente entre el rendimiento y otros caracteres de la planta que pudieran ser componentes de aquel, muestran correlaciones consistentes. Los autores mencionados encontraron que la altura de la planta, la longitud de la panoja y el diámetro del tallo, muestran una correlación positiva con el rendimiento

En el presente trabajo, se estudia la relación entre el rendimiento de grano y la forma de la panoja glomerulada y amarantiforme. Además, se hacen observaciones de algunos caracteres como la precocidad, altura de la planta, longitud de la panoja, diámetro del tallo y diámetro del grano con el objeto de observar su distribución entre las dos formas.

Materiales y métodos

Para observar la relación entre el rendimiento y la forma de la panoja, se estableció un experimento muy simple en parcelas pareadas de 16 muestras glomeru-

* Trabajo realizado por el Proyecto Quinoa IBTA-CIHD Canadá, financiado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

Cuadro 1. Rendimiento y otros caracteres de muestras de quinua glomeruladas y amarantiformes.

Muestra	Rendimiento kg/ha	Días madurez días	Altura planta cm	Longitud Panoja cm	Diámetro tallo cm	Diámetro grano mm
GLOMERULADAS						
0026	1902	182	73	21	1.3	1.88
0037	1465	158	69	24	1.3	1.86
0045	1560	152	72	23	1.3	2.10
0073	1570	170	79	24	1.2	1.73
0083	2564	170	101	26	1.7	1.97
0093	2595	170	97	32	1.4	1.60
0113	2065	164	110	30	1.6	1.77
0138	784	166	71	21	1.2	1.94
0149	1494	152	76	22	1.2	1.99
0154	2584	164	76	27	1.4	1.90
0158	2620	164	93	31	1.5	1.80
0163	2840	158	92	27	1.4	2.05
0167	1400	152	73	25	1.2	1.88
0175	2047	154	78	26	1.3	2.20
0181	1836	162	80	24	1.3	2.02
0187	2250	170	93	28	1.4	1.70
Promedio	1973	163	83	25	1.36	1.90
Desviación estándar	556	8.1	12.0	3.2	0.14	0.15
AMARANTIFORMES						
0027	1834	170	79	22	1.5	2.07
0036	2224	152	69	20	1.1	2.03
0046	1720	178	86	23	1.3	1.70
0072	2204	171	89	23	1.2	1.92
0084	2065	164	97	29	1.8	2.22
0092	1643	164	94	25	1.6	2.25
0112	2304	171	76	17	1.2	2.11
0139	2675	152	86	22	1.5	2.05
0146	2180	164	85	22	1.5	2.14
0155	1469	151	66	22	1.1	2.10
0159	1565	164	84	24	1.2	2.06
0162	1643	162	83	26	1.4	1.86
0118	974	154	78	25	1.3	1.82
0174	2247	162	83	24	1.3	1.98
0180	1507	170	89	25	1.4	2.04
0186	2599	172	88	31	1.5	2.14
Promedio	1928	163	83	23	1.36	2.03
Desviación estándar $t + 0.27$	443	7.8	8.5	3.2	0.18	0.14

ladas y 16 amarantiformes, extraídas al azar del Banco de Germoplasma almacenado en la Estación Experimental de Patacamaya, Bolivia. Cada parcela constaba de un solo surco de 5 metros de largo, con un promedio de 50 plantas espaciadas a 10 centímetros. La distancia entre surcos fue de 90 centímetros. El rendimiento fue calculado sobre la base de la producción de toda la parcela.

Se observó la precocidad tomando en cuenta los días transcurridos, desde la siembra hasta la madurez fisiológica. La altura de la planta, la longitud de la panoja y el diámetro del tallo fueron determinadas midiendo 10 plantas de altura promedio en cada una de las muestras. El diámetro del grano se estimó midiendo 10 granos con un calibrador mecánico.

Resultados

El rendimiento de grano de cada una de las muestras incluidas en el experimento, así como el promedio de rendimiento de las glomeruladas y amarantiformes se presenta en el Cuadro 1. El rendimiento promedio de las primeras fue de 1973 kg/ha y de las amarantiformes de 1928 kg/ha y la desviación estándar de 556 y 443 g respectivamente. Las glomeruladas en promedio rindieron 45 kg más que las amarantiformes, que de acuerdo a la prueba de t (0.27) no representa una diferencia mínima significativa, lo que indica que las dos formas son igualmente productivas.

En el Cuadro 2, se muestra la distribución de la frecuencia de rendimiento de las dos formas de panoja, la cual ha sido tabulada desde menos de 1500 kg/ha hasta más de 2001 kg/ha. Se puede observar que la distribución no sigue una tendencia determinada, resultando que 8 muestras glomeruladas y 9 amarantiformes rindieron más de 2001 kg/ha, 4 glomeruladas y 6 amarantiformes entre 1501 y 2000 y, 4 glomeruladas y 2 amarantiformes menos de 1500

Cuadro 2. Frecuencia de distribución de panojas glomeruladas y amarantiformes.

Panoja	Menos de 1500	1501-2000	Más de 2001
Glomeruladas	4	4	8
Amarantiformes	2	6	9

Además de la relación del rendimiento con la forma de la panoja, se estudió la relación de otros caracteres con la anterior. El promedio de días a madurez

acusó una cifra de 163 días, tanto para inflorescencia glomerulada como para amarantiforme. El promedio de altura de la planta para ambos caracteres, fue de 83 centímetros y una desviación estándar de 12.0 y 8.5 respectivamente. La longitud de la panoja fue ligeramente más grande en el caso de las glomeruladas, aunque la desviación estándar fue similar. El diámetro del tallo, que está positivamente correlacionado con el rendimiento, tampoco mostró diferencia. Finalmente, el diámetro del grano fue algo más alto en las amarantiformes.

Por todo lo anotado, se puede concluir que la forma de la panoja no afecta al rendimiento ni a los otros caracteres que tienen influencia, o que son componentes del rendimiento. En ciertas localidades parece que tuvieron preferencia por cierta clase de inflorescencia; al sur de Bolivia, la quinua Real, que se caracteriza por sus granos grandes, tiene inflorescencia amarantiforme. En el valle de Cochabamba, las variedades que se cultivan son glomeruladas. En cambio, en la cuenca del lago Titicaca y en el Cuzco se cultivan indiferentemente cualquiera de las formas.

Resumen

En la quinua la forma de la inflorescencia que puede ser glomerulada o amarantiforme no tiene relación con el rendimiento, tampoco con otros caracteres que sí están correlacionados con el rendimiento, como precocidad, altura de la planta, longitud de la panoja y diámetro del tallo.

14 de agosto de 1981

HUMBERTO GANDARILLAS SANTA CRUZ**
GUALBERTO ESPINDOLA CANEDO***

** Asesor del Proyecto Quinua IBTA-CIHD Canadá.

*** Técnico del Proyecto Quinua - Estación Experimental Patacamaya

Literatura citada

1. ESPINDOLA, G. Estudio de Componentes Directos e Indirectos del Rendimiento en Quinua (*Chenopodium quinoa*, Wild). Cochabamba, Universidad Boliviana Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias "Martín Cárdenas", Tesis Ing. Agr. 1980. 91 p.

2. GANDARILLAS, H. Estudios de Herencia de la Quinoa. Bolivia, Ministerio de Agricultura, División de Investigaciones, Boletín Experimental No. 35. 1968. 10 p.
3. GANDARILLAS, H. Razas de Quinoa. Bolivia, Ministerio de Agricultura, División de Investigaciones, Boletín Experimental No. 34. 1968. 53 p.
4. PEREIRA, F. Evaluación de 300 Acciones del Germoplasma de Quinoa, Potosí, Universidad Boliviana Tomás Frías, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Tesis Ing. Agr. 1980. 88 p.

Preliminary studies on the pattern of accumulation of proline in coffee cultivars during drought

Abstract. Experiments are planned and realized to investigate whether proline can be used as a parameter for drought tolerance/resistance in coffee.

It is well known and established that adverse climato-edaphic factors like higher light intensity, atmospheric temperature and low moisture status of the soil during drought lead to die-back of arabica coffee plants which is a common physiological disorder occurring in coffee-growing tracts of southern India, resulting in death and defoliation of the plants (2). The need for protecting the plants during such a period is of utmost importance from the point of view of practical agriculture. One such method is to protect the coffee plants by providing judicious overhead shade by both permanent and temporary shade trees, and also mulching the plants, which helps to conserve soil moisture during hot weather (3, 10, 11); another method is to evolve strains which are tolerant/resistant to drought.

Earlier work has shown that the chlorophyll stability index can be considered a reliable test to know whether a cultivar is drought resistant or not (5). More recently, it was found that accumulation of proline, an important aminoacid, during water stress can be used as a parameter for drought tolerance or resistance (6, 9). It is pertinent to mention here the correlation established in barley between proline accumulation and drought tolerance (7).

The present communication deals with results of the study on proline accumulation in leaves of coffee cultivars during drought.

Young and mature leaves were collected from San Ramon, S.288, S.795, Tafarikele and Kents materials from the Central Coffee Research Institute Estate. The leaf samples collected at random from the above source came from different blocks with different degrees of shade intensities. Quantitative estimation of proline was carried out in both young and mature leaves of the above five cultivars from December 1979 to March 1980, by following the method of Bates *et al.* (1), using a Unicam spectrophotometer.

The results of the study indicate that proline content in young leaves ranged from 2.31 (Tafarikele) to 13.10 (S.288) whereas in mature leaves it ranged from 1.64 (San Ramon) to 5.29 μ moles/g fresh weight (S.795) (Figure 1). However, if the mean value

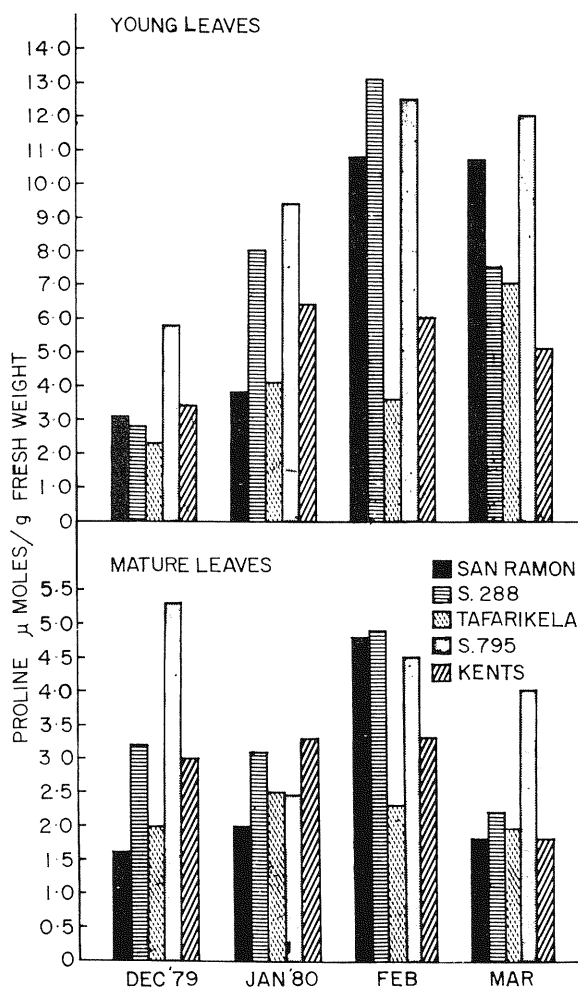


Fig. 1. Proline accumulation in leaves of coffee cultivars during drought period.