

VI CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CULTIVOS ANDINOS

EN LA MITAD DEL MUNDO

QUITO - ECUADOR

LUGAR: Estación Experimental "Santa Catalina" - Casilla 340
FECHA: Del 30 de Mayo al 2 de Junio de 1988



AUSPICIANTES: • CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO, CIID-CANADA
• CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE ALIMENTOS PARA AMÉRICA LATINA, LATINRECO S. A., - QUITO
• FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO - FUNDAGRO.

ORGANIZADOR:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
I N I A P

EVALUACION PRELIMINAR MORFOLOGICA Y AGRONOMICA DE 153 ENTRADAS DE QUINUA (Chenopodium quinoa W.) EN SANTA CATALINA, PICHINCHA

José Ochoa L. y Eduardo Peralta I.*

Introducción

La quinua es una planta originaria de Los Andes, en el Ecuador está sometida a un proceso de erosión genética (3), por lo que es necesario preservar esta variabilidad, cuyo proceso no sólo incluye la recolección y conservación sino también la caracterización y evaluación.

En el presente trabajo se evaluaron 153 entradas de quinua del banco de germoplasma del INIAP, planteándose los siguientes objetivos:

1. Realizar la caracterización morfológica de 153 entradas de quinua.
2. Evaluar preliminarmente las características de valor agronómico útiles para la producción o mejora genética.
3. Desarrollar un catálogo de características morfológicas y agronómicas de quinua del INIAP.

Métodos

El ensayo se localizó en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, desde diciembre de 1985 a agosto de 1986, a 2600 msnm y a 14°C de temperatura media. Las 153 entradas se establecieron en parcelas de dos surcos de 2,5 m de largo, espaciados a 0,60 m. Se evaluaron 55 descriptores propuestos por el IBPGR (2), con ciertas modificaciones hechas en el Programa de Cultivos Andinos. Los datos se tomaron en 15 plantas por entrada seleccionadas al azar y el análisis estadístico se realizó en base a medidas de tendencia central y dispersión.

Resultados

A. Datos de identificación o pasaporte

De las 153 entradas evaluadas, 95 fueron de origen ecuatoriano, 32 de origen peruano y 26 de origen boliviano. La altitud a la que fueron recolectadas varía entre 2.580 y 3.900 msnm, a excepción de dos entradas que fueron recolectadas en Lima a 250 msnm.

B. Caracterización

El carácter altura de planta presentó un promedio de 132 cm, el valor máximo presentó la entrada ECU-0344 con una altura de 213 cm, el valor mínimo presentó la ECU-0352 con una altura de 36 cm; el coeficiente de variación fue de 34% (Cuadro 1). El rango que presenta este carácter

* Programa Cultivos Andinos, INIAP, Casilla 340, Quito-Ecuador.

tiene relación con lo observado por Gandarillas (1) y De la Vega (5), que fue de 50 a 200 cm. Se observó que el gran tamaño de planta es característico de las quinuas del Ecuador, hasta 2 m y más; en cambio las quinuas de Bolivia tienen tamaños pequeños, hasta de 1,35 m; estos resultados son parecidos a los observados por Ortega et al (4). Se pudo observar que la altura de la planta estuvo muy influenciada por la duración del ciclo vegetativo de la planta, se observó una correlación positiva de 0,90**.

El diámetro del tallo principal registró un promedio de 10,9 mm, un valor máximo de 18,5 mm para la entrada ECU-0233 y un valor mínimo de 5,1 mm para la entrada ECU-0352; este carácter presentó un coeficiente de variación de 20% (Cuadro 1). Al igual que la altura de planta, el diámetro del tallo estuvo muy influenciado por la duración del ciclo vegetativo, y presentó una correlación de 0,67**.

El color predominante del tallo a la madurez fisiológica fue amarillo en 117 entradas (76%), luego verde en 15 (10%), rojo en 14 (9%) y púrpura en 7 (4%). Se presentó axilas pigmentadas en la base de las ramas en 79 entradas (52%) y ausencia de éstas en 74 (45%).

Plantas ramificadas se presentó en 55 entradas (36%) y no ramificadas en 98 (64%). La variación de este carácter puede ser útil para diferentes propósitos de tipo agronómico, como optimización de las labores culturales y cosecha.

La forma de las hojas inferiores fue triangular en 100 entradas (65%) y romboidal en 53 (35%). La forma de las hojas superiores fue alargada en 134 entradas (88%) y ovoide en 19 (12%). La forma de las hojas inferiores coincide con las identificaciones por Gandarillas (1).

El borde de las hojas fue entero en una entrada (1%), poco dentado en 36 (23%), dentado en 35 (23%) y muy dentado en 81 (53%). Además se encontró que las entradas del Ecuador presentaron hojas muy dentadas, en cambio las del Perú y Bolivia presentaron variación desde no dentadas a muy dentadas; esto no concuerda con la afirmación de Gandarillas (1), quien manifiesta que las quinuas del Ecuador y norte del Perú son muy dentadas, y las de Bolivia son carentes de dientes o poco dentadas; esto quizás se deba a que probablemente este autor (1), utilizó una escala diferente para evaluar este carácter.

El área aproximada de la lámina foliar presentó un promedio de 55 cm², el valor máximo presentó la entrada ECU-0275 con 119,4 cm², el valor mínimo la entrada ECU-0286 con 10,3 cm² y el coeficiente de variación fue 40% (Cuadro 1). Se encontró que este carácter estuvo influyendo en forma muy significativa sobre el rendimiento, y presentó una correlación de 0,51**.

El color de la panoja antes de la madurez fisiológica fue verde en 51 entradas (33%), púrpura en 42 (27%), rojo en 17 (11%), amarillo en 16 (11%), mixtura en 15 (10%), rosado en 5 (3%), anaranjado en 4 (3%) y blanco en 3 (2%).

La inflorescencia fue glomerulada en 117 entradas (76%) y amarantiforme en 36 (24%). Este carácter típicamente morfológico puede ser utilizado en la identificación de fenotipos.

Cuadro 1. Medidas de tendencia central y dispersión para algunas variables cuantitativas de 153 entradas de quinua, Pichincha 1986

DESCRIPTOR	MIN	MAX	MEDIA	RANGO	S	CV %
Altura de planta (cm)	36	213	132	177	45	34
Diámetro del tallo (mm)	5,1	18,5	10,9	13,4	2,2	20
Area aproximada de lámina foliar $l \times a$ (cm ²)	10,3	119,4	55	109,1	22,2	40
Tamaño panoja (cm)	14	74	39	60	10	26
Días floración	52	124	79	72	17,7	22
Días madurez fisiológica	102	190	134	88	27,5	20
Días cosecha	108	207	150	99	28,7	19
Rendimiento grano (g/planta)	1	19	7	18	3,3	47
Peso 100 semillas (g)	0,16	0,33	0,24	0,17	0,02	14
Peso hectolitrico (kg/Hl)	53	76	64	23	4,4	7
Tamaño de grano	1,6	2,2	2	0,6	0,1	5

El largo promedio de la panoja fue de 39 cm, el mayor largo fue de 74 cm en la entrada ECU-0233 y el menor de 14 cm en la entrada ECU-0352, el coeficiente de variación fue de 26% (Cuadro 1). Este carácter estuvo correlacionado principalmente con la altura de la planta, diámetro del tallo y días a la cosecha (Cuadro 2). El largo de la panoja también estuvo correlacionado con el rendimiento; los buenos tamaños de panoja que presentan algunas entradas pueden ser usados en procesos de mejora.

El color del pericarpio fue en su mayoría blanco opaco en 94 entradas (62%), blanco claro en 47 (31%), café en cuatro (3%), rojo en dos (1%), amarillo en dos (1%), negro en dos (1%) y transparente en dos (1%). La mayoría de las entradas tienen granos de color blanco, posiblemente debido a que provienen de materiales cultivados.

C. Evaluación preliminar agronómica

La primera entrada en florecer fue ECU-0365 a los 52 días de la siembra,

la última en florecer fue ECU-0326 a los 124 días; este carácter presentó una media de 79 días y un coeficiente de variación de 22% (Cuadro 1). La primera entrada que llegó a la madurez fisiológica fue la ECU-0318 a los 102 días de la siembra, la última fue la ECU-0326 a los 190 días, la media fue de 134 días y el coeficiente de variación de 20% (Cuadro 1). La primera entrada en ser cosechada fue la ECU-0365 a los 108 días de la siembra, la última fue la ECU-0326 a los 207 días, la media fue de 150 días y el coeficiente de variación de 19% (Cuadro 1).

La enfermedad que más incidió fue "Mildú": dos entradas (1) fueron resistentes, 58 (38%) medianamente resistentes, 80 (53%) susceptibles y 13 (8%) muy susceptibles; lo que significa que en la colección existe material con genes de tolerancia o resistencia a esta enfermedad, lo que podría ser utilizado en procesos de mejora.

El rendimiento tuvo como media 7 g/planta, la entrada que más rindió fue la ECU-0344 con 19 g/planta, la entrada que menos rindió fue la ECU-0352 con 1 g/planta, el coeficiente de variación fue de 47% (Cuadro 1). Se determinó que este carácter estuvo correlacionado en forma significativa y positiva con el diámetro del tallo, longitud de la panoja, altura de la planta, días de cosecha, peso de 100 semillas, y presentó una correlación negativa con la incidencia de mildiú (Cuadro 2).

El peso de 100 semillas tuvo como media 0,24 g, como valor máximo 0,33 g que correspondió a la entrada ECU-0318, como valor mínimo 0,16 g que correspondió a la entrada ECU-0296 y el coeficiente de variación fue de 14% (Cuadro 1). Este carácter estuvo correlacionado con el tamaño de grano y con días a la cosecha, (Cuadro 2).

El peso hectolítrico varió de 53 kg/Hl para la entrada ECU-0282 a 76 kg/Hl para la entrada ECU-0211, la media fue de 64 kg/Hl y el coeficiente de variación de 7% (Cuadro 1).

El tamaño de grano presentó una media de 2 mm, el valor máximo fue de 2,2 mm que correspondió a las entradas ECU-0252, ECU-0304, ECU-0310, ECU-0318 y ECU-0336, el valor mínimo fue de 1,6 que correspondió a la entrada ECU-0294 y el coeficiente de variación fue de 5%, (Cuadro 1). Esta variable no se vio influenciada por ningún carácter, ya que no se observó correlación significativa. Según Quispe *et al*, citado por Gandarillas (1), el tamaño de grano puede ser: pequeño (1,8), mediano (1,8-2,1) y grande (2,2 a 2,6), según esta clasificación la generalidad de las entradas evaluadas presentaron tamaños medianos y pequeños.

En cuanto a la presencia de saponina, se encontraron 105 entradas (69%) amargas, 16 (10%) semidulces y 32 (20%) dulces, con abundante, poca y trazas de espuma.

Conclusiones

- De acuerdo con la altitud de recolección, la zona del cultivo de quinua se presenta entre los 2.500 y 3.900 msnm.
- Todas las entradas de la colección evaluada, presentaron tallo principal prominente, erecto y panoja terminal diferenciada.

Cuadro 2. Valores de correlación para algunas variables de respuesta de 153 entradas de quinua. Pichincha 1986.

CARACTERISTICAS		CORRELACION	
Y	X		
Rendimiento	Diámetro del tallo	0,62	**
	Longitud de panoja	0,49	**
	Altura de planta	0,44	**
	Días a cosecha	0,26	**
	Peso de 100 semillas	0,16	*
	Tamaño de grano	0,09	NS
	Incidencia de Mildiú	- 0,29	**
Peso de 100 semillas	Tamaño de grano	0,63	**
	Altura de planta	0,17	**
	Días a la cosecha	0,22	**
	Diámetro del tallo	0,08	NS
	Tamaño de panoja	0,02	NS
	Incidencia de Mildiú	- 0,02	NS
Tamaño de grano	Altura de la planta	0,09	NS
	Diámetro del tallo	0,09	NS
	Días a la cosecha	0,14	NS
	Longitud de panoja	0,02	NS
	Incidencia de Mildiú	0,07	NS
Longitud de panoja	Diámetro del tallo	0,78	**
	Altura de la planta	0,74	**
	Días a la cosecha	0,60	**
	Incidencia de Mildiú	- 0,30	**

- La altura de la planta presentó gran variación, alcanzando las quinuas del Ecuador alturas de hasta 2,13 m, mientras que las de Bolivia alcanzaron alturas de hasta 1,35 m.
- En las hojas inferiores, la forma triangular fue más frecuente que la romboidal. En las hojas superiores, la forma alargada fue totalmente predominante.
- El color de la panoja a la madurez fisiológica en la mayoría de las entradas fue verde, luego púrpura, rojo, amarillo, rosado, anaranjado y blanco.
- Se encontró mucha variación para el carácter borde de las hojas. Las quinuas del Ecuador tuvieron las hojas muy dentadas, mientras que las quinuas del Perú y Bolivia tuvieron las hojas desde carentes de dientes a muy dentadas.
- La forma de inflorescencia glomerulada se presentó con mayor frecuen-

cia que la inflorescencia amarantiforme.

- Se observó mucha variación para el largo de la panoja, las quinuas del Ecuador y Perú presentaron buenos valores, mientras que las de Bolivia tamaños pequeños.
- El color predominante del grano fue blanco, pocas entradas presentaron colores rojo, amarillo, café o negro.
- Se encontraron entradas muy precoces, cuyo ciclo duró de 3 a 4 meses, material que proviene del Perú y Bolivia, y muy tardías con ciclos de 6 a 7 meses, que en su mayoría son del Ecuador.
- La enfermedad que más incidencia tuvo fue el Mildiú (Peronospora farinosa), se encontraron entradas desde muy resistentes hasta muy susceptibles, las primeras generalmente son de origen ecuatoriano.
- El rango del rendimiento fue de 1 a 19 g/planta con un promedio de 7 g/planta y, de 33 a 3.246 kg/ha con un promedio de 1.283 kg/ha.
- El rendimiento estuvo correlacionado positivamente con el diámetro del tallo, área aproximada de la lámina foliar, longitud de la panoja, altura de la planta, presencia de saponina, días a la floración, peso hectolítrico, peso de 100 semillas, y en forma negativa con reacción a la presencia de Mildiú.

Bibliografía

1. GANDARILLAS, H. Botánica de la quinua. In. Tapia, M. ed. La quinua y la kañiwa. IICA, LME, No. 40. 1979. pp 20-44.
2. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. Descriptores de quinua. Roma, 1981. 18 p.
3. NIETO, C., REA, J., PERALTA, E. y CASTILLO, R. Guía para el manejo y preservación de Recursos Fitogenéticos. Quito. INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, 1983. 37 p.
4. ORTEGA, A. et al. Botánica de 50 ecotipos de quinua en Ecuador. In. Congreso Internacional de Cultivos Andinos. 2do. Riobamba, 4-8 junio, 1979. Memorias. Riobamba, ESPOCH, 1979. pp 47-55.
5. VEGA, De La. Descripción de 200 genotipos de quinua (Chenopodium quinoa W.). Tesis Ing. Agr. Ambato, Universidad Técnica, Facultad de Ingeniería Agronómica 1984. 116 p.